



Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 23, No. 8, 2012



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

Al-Mustansiriyah Journal of Science

Special Issue

8th scientific conference for the
College of Science, Al-Mustansiriyah
University, Baghdad, Iraq
6th May 2012

Editor -in-chief

Prof. Dr. Redha I. AL-Bayati

Editorial Board

Dr. Inaam Abdul-Rahman	Member
Dr. Fatin Fadhil	Member
Dr. Iman Natiq	Member
Dr. Ahmed Azeez	Member
Dr. Muneam Hakeem	Member
Dr. Omar Abbas	Member
Dr. Kareem Qasim	Member
Dr. Saad Owaid	Member

Consultant Committee

Dr. Tariq Salih Abdul-Razaq	Member
Dr. Hasan Hashim	Member
Dr. Tariq Suhail Najim	Member
Dr. Ali Hussein Dehya	Member
Dr. Abd Al-Muneam Salih	Member
Dr. Layla Salih	Member

INSTRUCTION FOR AUTHORS

1. The journal accepts manuscripts in Arabic and English languages. Which had not been published before.
2. Author (s) has to introduce an application requesting publication of his manuscript in the journal. Four copies (one original) of the manuscript should be submitted. Should be printed by on the computer by laser printer and re produced on A4 white paper in three coppice with floppy disc should be also submitted.
3. The title of the manuscript together with the name and address of the author (s) should typed on a separate sheet in both Arabic and English. Only manuscripts title to be typed again with the manuscript.
4. For manuscripts written in English, full name (S) of author (s) and only first letters of the words (except prepositions and auxiliaries) forming title of the manuscript should be written in capital letters. Author (s) address (es) to be written in small letters.
5. Both Arabic and English abstracts are required for each manuscript. They should be typed on two separate sheets (not more then 250 words each).
6. References should be denoted by a number between two bracket on the same level of the line and directly at the end of the sentence. A list of references should be given on a separate sheet of paper, following the interactional style for names and abbreviations of journals.
7. Whenever possible, research papers should follow this pattern: INTRODUCTION, EXPERIMENTAL (MATERIALS AND METHODS), RESULTS AND DISCUSSION, and REFERENCES. All written in capital letters at the middle of the page. Without numbers or underneath lines.
8. The following pattern should be followed upon writing the references on the reference sheet: Sumame (s), initials of author (s), title of the paper, name or abbreviation of the journal, volume, number, pages and (Year). For books give the author(s) name(s), the title, edition, pages, publisher, place of publication and (Year).
9. A publication fees in the amount of ID. 50 thousand is charged upon a Receipt of the paper and 25 thousand upon the acceptance for publication for their ID. 75 thousand should be paid for the editorial board.

CONTENTS

ITEM	Page No.
Production Of Bioethanol From Waste Potatoes Alaa Kareem Mohammed, Safaa Abd AL-Rassol Ali, Jameel Hadi Jiyad	1-6
Environmental Site Assessment of Two Potentially Contaminated Sites in Alberta, Canada Abdul-Hameed K. Khadhair	7-18
Solid Waste Composition and Characteristics of Mosul City/IRAQ S .M. Al- Rawi and T. A .Al-Tayyar	19-34
Poor Legislation Is a Major Cause of Environment Degradation and Desertification in Iraq Hassony J . Abdulla and Nadia K . Bashar Al- Quraeshi	35-44
Fungal biofilms in different stages of water treatment plant Bushra Kadhim Shakir and Fayadh M. sharif	45-52
Chlorine Tolerance by Fungi Isolated From Water In Different Stages in Water Treatment Plant Bushra Kadhim Shakir and Fayadh M. sharif	53-60
Conversion of Rice Husk To A Nanoporous Material Via A Simple One -Pot Synthesis Thana Jaafar Al-Hasani, Hayder Hamied Mihsen and Kasim Mohammed hello	61-70
Removal of Cadmium Ions from Industrial Wastewater Using Iraqi Ceratophyllum Demersum Jameel M. Dhabab, Kadhem A. Hussien and Tarikak. Nasser	71-84
Removal Of Dissolved Hydrocarbon Compounds From Produced Water Using Modified red sand ALFayad S. M., Fathel G. H., Alggam, M. H., Hasoon E., Mosa A. and Naije S. H.	85-94
Polycondensation of 1,2-Cyclohexyldiaminetetraacetic Acid with Benzidine and Its Chelators with Toxic Metal Ions Firyal M.A. and Haider H.Rashed	95-102
The Physical, Chemical and Biological Characterization of Mahaweel River Hadi Hassan Jasim	103-114
Replacement Noise with High Density Removed Depending On Adaptive Median Filter Hazim G. Daway, Hana H. Kareem and Firas S. Abdulameer	115-124
Measurement of Radon-222 Concentration in Soil Samples of some Regions in AL-Ansar Historical District in The Southern of AL-najf city Using Nuclear Track Detector CR-39 Israa Kamil Ahmed	125-132

Evaluation Of The Calculated Yields For Induced Protons On Zinc To Produce Copper Iman Tarik Al-Alawy and Hamza Abed Al-Kadhim Mezher	133-152
Electronic Stopping Parameters of Swift Proton in Al Using Harmonic Oscillator Model: Environmental Pollution of Space Protons Khalid A. Ahmad and Ahmed J. Tahir	153-166
Determination of Radon Gas Concentration in Soil And Water Samples In All Iraq Governorates Using Nuclear Track Detector (CR-39) Sami Salman Chiad, Nadir Fadhil Habubi, Ziad Abdulahad Toma and Mahmood Salim Karim	167-174
Reciprocity method in (p,α) and (α,p) cross sections reactions for Zn ($A=64, 68, 70$) target element Iman Tarik Al-Alawy and Waleed jabber mhana	175-192
Water Quality Index Of Tanjero River Basin Near Sulaymania City Salwan S. Al-Hasnawi	193-200
A Simple One-Dimensional Plume Cloud Model Ali Jasim M. Farhan	201-206
Effect of Solar Eclipse Phenomenon On Atmospheric Parameters Awni Edwar Abdul Ahad and Israa Salam Doohee	207-214

Production Of Bioethanol From Waste Potatoes

Alaa Kareem Mohammed, Safaa Abd AL-Rassol Ali, Jameel Hadi Jiyad
Genetic Engineering and Biotechnology Institute for Postgraduate Studies /Baghdad University
Received 2/3/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

في هذا البحث تم دراسة انتاج الايثانول من تخمير نفايات البطاطا باستخدام خميرة الخبز سكرومايسيس سيرفيسيا. تم تحضير مسحوق البطاطا وذلك بطبخ درنات البطاطا وتجفيفها عند درجة حرارة 85°م. تم تحضير مهروس البطاطا في الماء بنسبة 1:10 صلب- سائل ومعاملة المهروس مع انزيم الفا اميليز عند درجة حرارة 80°م لمدة 40 دقيقة وبعدها معاملة الناتج مع انزيم كلوكواميليز عند درجة 65°م لمدة ساعتين. تمت عملية التخمير باستخدام خميرة سكرومايسيس سيرفيسيا عند درجة 35°م لمدة 48 ساعة، تم الحصول على الايثانول بتركيز 33 غم/لتر .

العوامل التي تم دراستها في هذا البحث هي : درجة الحرارة، زمن التخمير، والدالة الحامضية (pH). وجد ان عملية تحويل النشا الى سكر تتأثر بتركيز انزيم الاميلو 300 و ان افضل تركيز للانزيم هي 1000 مايكرو/لتر/ 100 مللتر. ووجد ان تركيز الايثانول يزداد بزيادة زمن التخمير لحد 48 ساعة ولم يلاحظ بعد هذا الزمن اي تأثير على الانتاجية وكانت افضل درجة حرارة لعملية التخمير هي 35°م عند مدى (pH) من 5 الى 6 .

ABSTRACT

In this research, production of ethanol from waste potatoes fermentation was studied using *Saccharomyces cerevisiae*. Potato Flour was prepared from potato tubers after cooking and drying at 85°C. Homogenous slurry of potato flour was prepared in water at solid liquid ratio 1:10. Liquefaction of potato flour slurry with α -amylase at 80°C for 40 min followed by saccharification with glucoamylase at 65°C for 2 hr .Fermentation of hydrolysate with *Saccharomyces cerevisiae* at 35°C for two days resulted in production of 33 g/l ethanol.

The parameters studied were; temperature, time of fermentation and pH. It was found that Saccharification process is affected by enzyme Amylo 300 concentration and concentration of 1000 μ l/100ml gives efficient effect of the process. The best temperature for fermentation process was found to be about 35°C. Also it was noticed that ethanol production was increased as time of fermentation increased but after 48 hr further increase in fermentation time did not have appreciable effect. Finally, the optimal value of pH for fermentation process to was about 5 to 6.

INTRODUCTION

Bioethanol as an alternative source of energy has received special attention world over due to depletion of fossil fuels. From the 18th century to the beginning of this century, major discoveries about the biology and chemistry of fermentation and distillation made it possible to produce cheaper ethanol from variety of organic materials [1, 2].

To produce ethanol from biomass two key processes are followed, first the starch or hemicelluloses and cellulose portions of the biomass are broken down into simple sugars through a process called saccharification. Second, the sugars are fermented to produce ethanol. [3, 4]

The sugary substrates available are comparatively expensive than molasses but can be easily used for ethanol production with some

modification in the process [5]. On the other hand cellulosic materials are cheaper and available in plenty but their conversion to ethanol involves many steps and is expensive. The starchy substrates are promising due to their economic viability and availability. Starchy crops like corn, barley, wheat, rice and tuber crops viz. potato, sweet potatoes are being exploited for the production of bioethanol world wide since it is rich in starch, which makes it a cheap substrate for ethanol production [6]. The problems associated with its processing will also be less than in other grains. It is also semi-perishable food which can be stored for considerable period without spoilage. Good quality alcohol can be produced from potato which can be used for fuel [4]. The purpose of this research was to explore the parameters and operating conditions that give the best conversion of potato starch into ethanol.

MATERIALS AND METHODS

Material and methods

Potato preparation: Waste of potato was brought from chips factory and restaurants. 1 kg waste Potatoes were cooked with two liters water in a pressure cooker at 85 °C for one hour then it mashed and dried overnight in oven at 70°C and dried to a fine powder (0.3mm).

Preparation of potato slurry: Slurries were prepared from potato powder mixed with water at ratio (1:20 w/w). The slurry was treated with amylase enzyme (obtained by Himedia) (1000µl/100ml) at 80 °C for 40 min under shaking conditions.

Analyses of waste potatoes: waste of potatoes contained 77% moisture, 18.2% starch, 2.4 % proteins and 0.6% total sugars while the respective hydrolysate of potato was 13.2, 70, 10.8, 1.5 and 4.5%, (Table 1).

Table -1: Composition of waste potato and potato hydrolysate.

Component	Composition (%)	
	Waste potato	Potato hydrolysate
Moisture	77	13.2
Starch	18.2	70
Proteins	2.4	10.8
Total sugar	0.6	1.5
Others	1.8	4.5

Saccharification of slurry: Saccharification of slurry was carried out at 65°C for 2 hr using Amylo-300 enzyme (obtained by Himedia) of concentration (1000 µl/100ml). The reaction was monitored by the yield of total reducing sugars estimated by dinitrosalicylic acid method [7].

Effect of enzyme concentration: The liquefied potato flour was saccharified with different concentrations of Enzyme Amylo-300 (600, 800, 1000 µl/100ml) at 65°C[8]. The reaction was monitored by the

yield of total reducing sugars which estimated by dinitrosalicylic acid method.

Yeast culture: A fast fermentation strain of *Saccharomyces cerevisiae* was maintained on yeast extract peptone dextrose agar medium containing in grams per 100ml (potato starch 10; peptone 0.1; malt extract 0.1 ; yeast extract 0.2; magnesium chloride 6 H₂O 0.1; calcium carbonate 0.2 ; ammonium phosphate 0.2 ; and ferrous sulfate .7H₂O 0.001). Yeast cells were grown in inoculums medium at 35°C for 20 hr under shaking condition (100 rpm) and centrifuged at 8000 rpm for 20 min [8]. For testing the effect of pH on fermentation few drop of 1N HCl or 1N NaOH was added to this medium to obtain the desired initial pH.

Fermentation of potato's hydrolysate: The hydrolysate of potato was inoculated with *Saccharomyces cerevisiae* of 0.8% concentration (w/v) at 35°C. Ammonium sulphate of 0.2% concentration (w/v) was added as source of nitrogen. Flasks were incubated at 35°C under stationary condition for 96hr and ethanol content was measured at an interval of 24 h by gas liquid chromatography (GC 8200) using capillary column and flame ionization detector.

RESULTS AND DISCUSSION

Fig.(1) shows that as enzyme concentration increased the total reducing sugar was also increased and concentration of 1000 µl/100ml gave efficient effect in saccharification This behavior is caused by the higher growth rate of microorganisms at high values of inoculums concentrations which lead to higher rate of organic matters degradation in the process. This finding is in agreement with that found by Nagoda T [9].

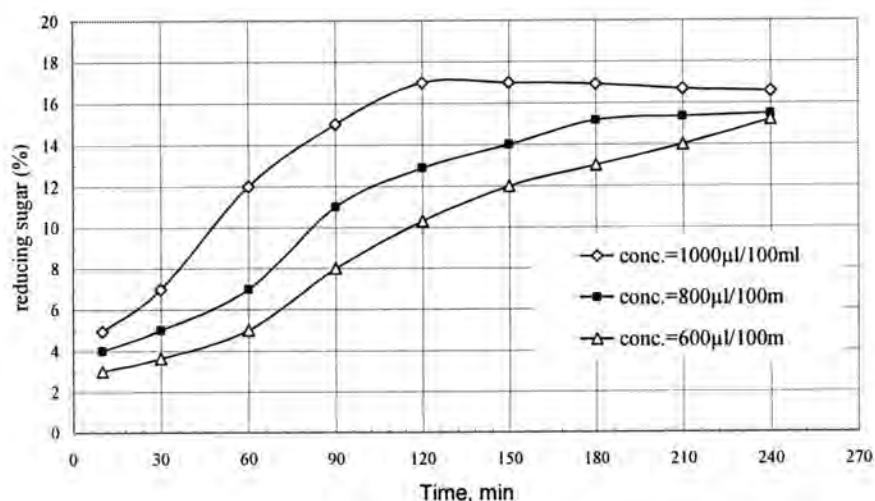


Fig.(1) Effect of Amylo concentration on saccharification hydrolysate at 65 C.

Effect of temperature:

Fermentation of 30% slurry of potato hydrolysate was carried out at different temperatures (25, 30, 35, 40 °C) under stationary conditions up to 48 hr. Fig.(2) shows that fermentation at 35°C gives maximum content of ethanol of 32g/l. This is due to the effect of temperature on the activity of the microorganisms. It is well known that temperature above 40°C affects the membrane composition of microorganisms, e.g. the phospholipids fatty acid composition changes with temperature and hence affect the enzymatic system of the microorganisms [10]. This leads in turn to decreasing the rate of fermentation process.

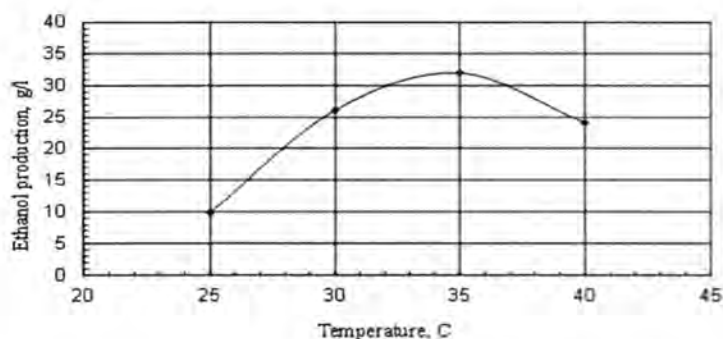


Fig.-2: Effect of temperature on ethanol production (Enzyme Conc. =1000 μ l/100ml, Time of fermentation = 48 hr, pH=5.5.)

Effect of Time fermentation:

Fermentation of potato hydrolysate was carried out at 35 °C for different time intervals using enzyme concentration (1000 μ l/100ml) of Amylo-300 containing amyloglucosidase. Fig.(3) shows that ethanol production was increased as time of fermentation increased from 24 to 48 hr so it reach to 32g/liter at 48hr ;however further increase in fermentation time did not have appreciable effect. This result is in agreement with that mentioned by Wang F [11] and Oner[12].

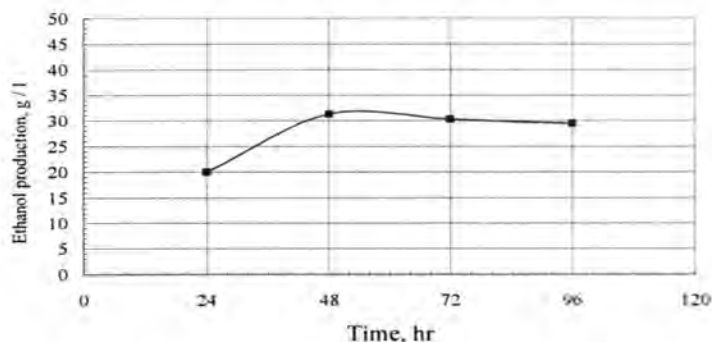


Fig.-3: Effect of fermentation time on ethanol production (Enzyme Conc. =1000 μ l/100ml, Temp =35°C, pH=5.5)

Effect of pH

Figure (4) shows that the production of ethanol is increased with increasing pH from 3 to 6. The optimal production of ethanol was 32g/l which occurs at pH 6. After that the production began decreased with increasing pH and reach to 22 g/l at pH 8. This behavior can be interpreted by the effect of pH on the activity of α amylase enzyme. Since the activity of this enzyme is severely affected by the value of pH specially after value of pH=6 (8).

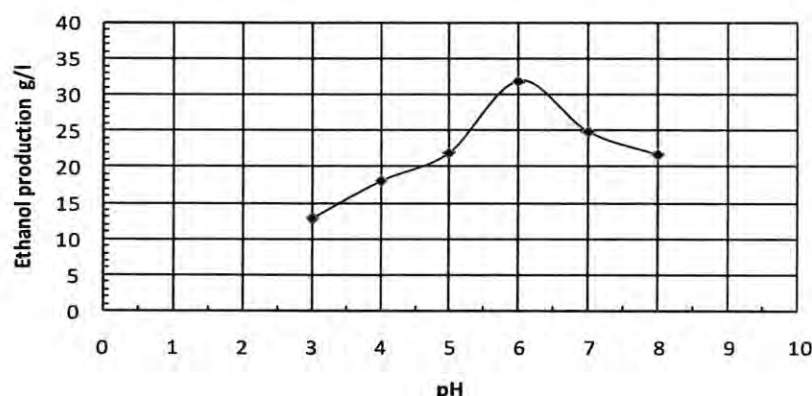


Fig.-4: Effect of pH on ethanol production (Enzyme Conc.=1000 μ l/100ml, Temp.=35°C, time of fermentation=48 hr.)

Conclusion

- 1- Saccharification process is affected by enzyme Amylo 300 concentration and concentration of 1000 μ l/100ml gives efficient effect on the process.
- 2- The best temperature for fermentation of potato starch to produce ethanol using *Saccharomyces cerevisiae* is about 35°C.
- 3- Ethanol production was increased as time of fermentation increased from 24 to 48 hr; however further increase in fermentation time did not have appreciable effect.
- 4- The optimal value of pH for fermentation process to produce ethanol production was about 6.

REFERENCES

1. Hill, J.; Nelson, E. ; Tilman, D.; Polasky, S. and Tiffany, D. "Environmental, economic and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels". Proc.of the Nat. Academy of Sci. USA, 103; 11206-11210 (2006).

2. Grassi, G. "Modern Bioenergy in the European Union, Renewable Energy", Appl. Environ. Biotechnology. 16: 985- 990 (1999).
3. Lemmel, S. A.; Heimsch, R. C. and Korus, R. A. "Kinetics of growth and amylase production of *Saccharomycopsis fibuligera* on potato processing wastewater". Appl. Environ. Microbiol. 39, 387-393 (1980).
4. Cazetta, M. ; Celligoi, M. ; Buzato, J. and Searmino, I. "Fermentation of molasses by *Zymomonas mobilis*" : Effects of temperature and sugar concentration on ethanol production. Biores. Technol. 98: 2824-2828 (2007).
5. Jarl, K. "Production of microbial food from low cost starch material and purification of industry's waste starch effluents through the Symba yeast process". Food Technol. 23: 1009-1012 (1996).
6. Kobayashi, F.; Sawada, T. and Ushiyama, T." Saccharification and alcohol fermentation in starch of steam exploded potato". Appl. Biochem. Biotechnol. 69: 177-189 (1998).
7. Miller, G. L. "Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar". Anal. Chem. 31, 426-428(1959).
8. Shigechi, H. ; Koh, J.; Fujita, Y. Matsumoto, T. "Direct production of ethanol from raw corn starch via fermentation by use of a novel surface- engineered yeast strain co-displaying glucoamylase and alphaamylase". Appl. Environ. Microbiol. 70: 5037- 5040 (2004).
9. Nagoda, T. W. and Steinkraus, K. H. "Influence of the rate of ethanol production and accumulation on the viability of *Saccharomyces cerevisiae* in rapid fermentation". Appl. Environ. Microbiol. 31: 158-162 (1976).
10. Chen, H. Xu, J. and ZH, L. "Temperature cycling to improve the ethanol production with solid state simultaneous saccharification and fermentation". Prikl Biokhim Mikrobiol. 43:65-68 (2007).
11. Wang, F. Gao, J. ;Yang, Y. and Xu, P. "Optimization of an ethanol production medium in very high gravity fermentation". Biotechnol. Lett. 29: 233-236 (2007).
12. Oner, E.T., Oliver, S.G. and Kirdar, B., 2005, Production of ethanol from starch by respiration deficient recombinant *Saccharomyces cerevisiae*. Appl. and Environ. Microbiol., 71:6443-6445.
13. Lin, Y. and Tanaka, S., 2006, Ethanol fermentation from biomass resources: Current state and prospects. Appl. Microbiol. and Biotechnol., 69 : 627-642.

Environmental Site Assessment of Two Potentially Contaminated Sites in Alberta, Canada

Abdul-Hameed K. Khadhair

Department of Environmental Health, College of Applied Medical Sciences, University of Karbala

Received 1/3/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

اختير موقعين لدراسة حالتين بيئيتين في مدينة ادمنتون في كندا. لقد تم تقييم الموقعين بطريقة تقييم الاطوار البيئية. استخدم جزء من الموقع الاول مساحته 25000 متر مربع كمزرعة ريفية سكنية ومعها ملحق لردم بقايا اجهزة ومواد يتم تجميعها من الابنية القديمة المهدامة. بعد ثلاثة زيارات ميدانية للموقع وجد هناك مواد ذات مواصفات بيئية خطيرة. بناء على نتائج الطور الاول للتقييم البيئي توصي هذه الدراسة باجراء اختبار شامل لتربة والماء كطور ثاني في التقييم البيئي.

ان الموقع الثاني ارض مساحتها 40000 متر مربع استخدمت اصلا كمسكن وورشة لتصليح السيارات. خلال زيارتين للموقع ضمن الطور التقييمي البيئي الاول وجد ان البنايات القديمة مع مواد اساساتها قد ازيلت ونظفت. لقد كان الشيء الوحيد المرئي هو وجود بقع زيتية نفطية قليلة والتي تعتبر ذات محذور بيئي والتي ربما نتجت من ورشة تصليح السيارات. ان وجود هذه البقع ادى لتنفيذ الطور التقييمي البيئي الثاني للكشف عن اي تأثير لنشاط ورشة تصليح السيارات على خواص التربة. لقد تم عمل 6 ثقوب بعمق ٧,٥ قدم لكل ثقب وتم اختبار ٢٤ عينة تربة لتحليلها كيميائيا. لقد اظهرت النتائج ان تربة الموقع من النوع الطيني الثقيل وان نتائج التحليلات الكيميائية للمعادن والهيدروكربونات هي ضمن النسبة المسموح بها عدا عنصر البورون ٢,٤ ملغم/كغم. بناء على ذلك فان الدلائل تشير الى عدم تلوث الموقع.

ABSTRACT

Two sites were studied to determine Environmental Site Assessment (ESA) Phases in Edmonton, Canada. In the first site a portion about 6 acres (25000 square meters) were used as acreage and to store materials collected from demolished buildings. Serious sources of environmental concern were found in this site. Based on finding in ESA Phase I, this study recommended conducting a comprehensive soil and water testing as ESA Phase 2. The second site was one acre (4000 square meters) originally used as house and car-repair shop. In ESA Phase I, the only visible sign of potential environmental concern was the presence of few spots of oil stains resulted from the car-repair shop activity. ESA Phase 2 was conducted to investigate impact of this activity on the soil properties. Six boreholes for a depth of 7.5 feet were performed and 24 soil samples were chemically tested. The results indicated that the clay-silty soil seems predominant in this site. The chemical analysis showed that all hydrocarbon and metal concentrations were within the standard levels except boron is 2.4 mg/kg. Accordingly, there is no evidence of potential environmental concern in this site.

INTRODUCTION

The environment is an interaction between all the living organisms and surrounding atmosphere including earth, water, air and all biotic and abiotic factors. The mankind is the most advance creation among all living organisms that need protection from impact of adverse environmental conditions. In order to secure safe and healthy environment, the developed nations started to set regulations for this purpose. Such regulations were of great considerations to protect all

populations and communities from negative impacts of harmful conditions on their survival, growth and development. The immediate environmental regulations were set to protect living populations in this globe. Land development is one of the important elements for survival of mankind. A safe shelter was a goal for human being to survive peacefully under easy and difficult circumstance. Pollution was one of the challenging problems encountered land development. In developed nations, this problem stimulates governmental regulatory agencies to enforce environmental bylaws to maintain healthy environment [1; 2]. In Canada, environmental site assessment becomes one of the requirements to comply with the environmental bylaws before starting any land development project. Land development includes residential, commercial and industrial buildings. Hence, this research was undertaken to focus on two case studies showing how to apply environmental regulations on two sites of potential environmental concern.

MATERIALS AND METHODS

Sites Description:

Two sites are included in this study according to the following description:

Site 1: The major part of this site is agricultural and undeveloped land 80 acres in size. There is acreage 3 acres in size embedded in this land. This acreage and additional 2 acres in the agricultural land were used as a residential and business property after 1980 when there was no environmental regulation in Alberta, Canada.

Site 2: This site is 1 acre (4046.86 square meter) in size and it was developed as residential and auto repair shop. Currently it is a flat land after demolishing the house and mechanical shop in 2008.

ESA Phase 1 Investigation:

Phase 1 ESA was carried out in accordance with the Canadian Standard Association (CSA), Standard Practices described under Z768-01 for the Phase 1 Environmental Site Assessment. The scope of this phase included site's visit to make description for the land and neighbouring properties and taking photographs, interviewing land owners to know the history of the land.

ESA Phase 2 Protocol: In addition to results from above ESA Phase 1 investigation, Phase 2 included:

1. Preparing a site plan showing locations of boreholes where soil samplings are required.
2. A total of 6 boreholes (BH-1, BH-2, BH-3, BH-4, BH-5 and BH-6) were drilled in the subject site to a maximum depth of 7.5 feet. The boreholes 2, 3, 4 and 5 were set and drilled on the same line near the

west side covering the former removed buildings. The goals of this step are:

A. Visual observation of soil type, colour, moisture content and associated impurities such as ashes, plant roots remain and odour of each depth 2.5, 5 and 7.5 feet.

B. From each location immediately after each borehole drilling, soil profiles at depths 2.5, 5 and 7.5 feet were observed for comparison and description. This included two steps:

- Screening of Volatile Organic Compound (VOC) in soil samples: Each soil sample was collected in new "Zip Lock" bags for VOC screening. These bags were left for 30 minutes under a sunny condition to warm up prior soil vapour screening, using a hydrocarbon detector called RKI Eagle (RK1 Instruments Inc.) connected to a plastic tube.

The tube inserted into the sealed bag then the detector turned on to start reading.

- One soil sample with the highest VOC concentration (ppm) was selected from each borehole for hydrocarbon laboratory analyses. Six soil samples were selected for laboratory analysis of BTEX and hydrocarbon fractions F1 to F4. These soil samples were packed with Zero headspace, in "new" pre-cleaned glass jars, complete with Teflon-liners.

- Separate 6 soil samples, stored in "Zip Lock" bags, were submitted for laboratory soil chemical analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

Site's Visits Observations: Based on site's visit of each land (property) in Phase 1 ESA, the following observations are recorded:

Site (property) 1: In 2009, two visits were made to this site one during winter and the other one in spring after snow melting. The land (80 acres in size) has flat topography with no rolling but a small hill of top soil was found near the northern border of this site. There are two lower spots where water accumulated during spring after snow melting. There is a water pond near the northern western edge of this site. The soil is loamy clay type and has no gravels which make this land suitable for cropping. In the major in the major part of this site there are no buildings except in the acreage area (3 acres). In this area there is a residential house, business office, warehouse and three shades. In this acreage there are 3 trucks loaded with materials of potential concern collected from dismantled buildings. Similar materials are found also in the backyard of the acreage area. Based on interview with the current land owner, there was a business activity since 1987 specialised in demolishing old buildings. This site was used to dispose and collect dismantled materials which are of environmental concerns (Figure 1).

These materials included railway ties treated with creosote, hospital and laboratory equipments, insulation materials, painting containers, propane cylinders, air changer has asbestos and dusty filters, mercury thermometers, fluorescent light bulbs with bases containing PCB, metal cables, containers may contain oil or oil products, wood doors with lead paint, asbestos from old tiles and gaskets, battery with lead poles, compressor covers with leaking oil, cylindrical transformer, barrel full with Toluene, containers for asbestos sealers and radar equipments may be contaminated with radio active materials. Presence of hydrocarbon signs on the ground associated with vegetative stressed spots was observed (Figure 1). The aerial photos showed location of the acreage and no modification in the topography of the subject site (Figure 2).

Site (property) 2: In 2010, two site's visits were made for observation and identifying any potential source of contamination. The land is generally flat with clay loamy soil type mixed with a lot of gravels. It has a slope from north to east with a water flow toward the northeast side. There are no ponds, pits, top soil or surface modification in the subject site. There is no water well in the subject site since water supply and garbage collection are provided by the local municipality. Deciduous trees are found along the eastern border of the subject site. During the first site visit (Early spring) plantation was at the germination stage which assisted in observing soil surface.

During Phase 1 investigation, the current land owner stated that this site was used a residence house and car shop repair. In 2008, the buildings were demolished and all concrete foundations were removed. There are no landfills and waste disposals or dumpsters. There is no indication of presence of above and/or underground petroleum storage tank. In the first and second site visits in early spring, few oil stains were found on the ground near the northern border of this land (Figure 2). These stains were uneasily observed during second (Middle of the summer) the third visits (Late summer) before starting the drilling process for soil testing. Based on the first site's visit when the stains were discovered, Phase 2 ESA was recommended to study impact of these stains on soil.

Aerial Photographs Evaluation: Aerial photographs were obtained from the "Air Photo Distribution, Alberta Sustainable Resource Development" in Edmonton, Alberta, Canada. The photographs representing years 2010, 2008, 2001, 1997, 1992, 1987, 1988, 1981, 1977, 1972, 1967, 1962, 1950 and 1920 were selected in this assessment. They were reviewed to identify any historical change and development in the subject property.

For site 1, during the period between 1920- 2010, the land was found predominantly agricultural undeveloped land. In aerial photo of 1988,

acreage with two buildings was identified on the ground as currently existing house and office building attached to warehouse (figure 3). For site 2, after 1950 the aerial photos showed a building in the site which seems it was a house. In 1987, the aerial photo showed other building which seems representing the auto shop repairs. In aerial photos of 2008, these buildings were demolished and land remained flat since that time (Figure 4).

Historical Environmental Records:

Reports from various regulatory environmental agencies showed that there was no potential environmental concern in both sites. These agencies included Land Title Registry, Environmental laws Centre, Confidential Environmental Records Office, Environmental Public Health, City Asset Management & Public Work, City Solid Waste Management, City Fire Department, Petroleum Tank Management and Energy Resource Conservation Board.

ESA Phase 2:

Site 1: Based on findings in ESA Phase 1, this site is strongly recommended to be subjected to ESA Phase 2. There is a high possibility to perform ESA Phase 3 which includes cleaning and remediation of the land in this subject site.

Site 2: It was subjected to ESA Phase 2 investigation. After making 6 boreholes in the previously buildings area, the drilling was conducted on each borehole at a depth of 7.5 feet.

The following observations were recorded during the drilling operations:

- Remains of vegetative system were intensive in the subject property.
- Gravels were predominant in the soil surface.
- It seems that there was no foreign soil used in the fillings after buildings demolition.
- The clay-silty soil seems predominant and in stiff form in the subject site.
- It was noticeable the presence of salt, coal and rust as indication of iron. Roots and/or rootlets were found in the subsurface soil samples.
- There is no unusual odour in the collected samples after vapour formation in each plastic bag.
- During the drilling, ground water was not encountered.
- No hydrocarbon odour was identified during sample collection.

Soil Testing:

1. On-Site Testing:

As described in the site work, soil profiles description and vapour measurement are summarized in the Table (1).

Table -1: Field Results of Soil Description and Volatile Organic Compounds (VOC)

Borehole Number	Depth (Ft)	Surface**	Soil Description	VOC*** PPM
BH-1-1	2.5	6" gravel and 24" clay	Stiff silty dark gray clay	ND
BH-1-2*	5.0		Stiff silty dark clay brown clay	ND
BH-1-3	7.5		As above with rust stain	ND
BH-2-1	2.5	8" top soil (native soil)	Stiff silty dark gray clay with black streak and rust stain	ND
BH-2-2	5.0		Medium Stiff silty brown clay with salt	5
BH-2-3*	7.5		Soft silty brown clay with salt	15
BH-3-1	2.5	Top soil 30"	Moist organic top soil with rootlets	10
BH-3-2*	5.0		Medium Stiff silty brown clay with salt	10
BH-3-3	7.5		Medium Stiff silty brown slash gray clay with salt and rust	10
BH-4-1*	2.5		Moist top soil with some dark gray clay	15
BH-4-2	5.0		Stiff silty interbedded brown and gray clay with salt and rust stain	10
BH-4-3	7.5		Stiff silty interbedded brown and gray clay with salt and rust stain	10
BH-5-1*	2.5	12" top soil and 18" top soil with clay	Stiff silty interbedded brown and gray clay with salt and rust stain	120
BH-5-2	5.0		Stiff silty brown clay with salt and rust stain and some coal	10
BH-5-3	7.5		Stiff silty brown clay with salt and rust stain and some coal	5
BH-6-1*	2.5	12" top soil	Stiff silty with brown clay with roots	15
BH-6-2	5.0		Stiff silty interbedded brown and gray clay with salt and rootlets and some coal	15
BH-6-3	7.5		Stiff silty interbedded brown and gray clay with salt and rootlets and some coal	ND*

ND= Not Detected

*Samples sent for Laboratory testing in addition to surface samples from BH-1-0, BH-5-0 and BH-6-0.

** Soil surface samples collected from the top 2.5 feet

*** VOC: Volatile Organic Compound measured in part per million

2. Laboratory Testing:

The soil was tested based on soil type, minerals, hydrocarbons and other soil-contents. The results in the following Table (2) extracted from data analysis prepared by Kaizen Laboratory per charge services. These results showed that all the hydrocarbon and metal analysis are within the required standard except boron is slightly higher (2.4 mg/kg) than the standard level (2 mg/kg). This increase is due to the intensive vegetative system and abundance of gravels in the soil.

Table -2: Summary of Soil Testing Analysis expressed in mg/ kg

Metals	BH-1-0	BH-2-7.5	BH-3-5	BH-4-2.5	BH-5-0	BH-6-0	Allowable Max. Values
Antimony	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4	0.3	40
Arsenic	7.4	10.7	10.8	8.2	12	6.9	26
Barium	247	212	252	200	445	184	2000
Beryllium	0.5	0.7	0.8	0.8	0.4	0.6	8
Boron	1.2	0.7	0.7	2.4	0.4	1.8	2
Cadmium	1.3	0.6	0.5	0.4	0.3	0.5	22
Chromium	56.6	22.8	22.1	21	10	17.9	87
Chromium (IV)	0.05	0.05	0.05	0.05	<0.05	<0.05	1.4
Cobalt	7.6	12.3	13.3	10.5	9.6	8.3	300
Copper	21.2	29.5	31.7	23.9	14.9	19.2	91
Lead	45.1	16.4	18	15.3	14.7	18	260
Mercury	0.017	0.030	0.028	0.024	0.015	0.024	24
Molybdenum	2.6	1.3	1.4	0.8	0.6	0.8	40
Nickel	40.7	34.8	35	28.6	20.9	20.4	50
Selenium	0.6	0.9	<0.5	0.8	0.5	1.3	2.9
Silver	<4	<4	<4	<4	<4	<4	40
Thallium	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
Tin	1.5	1	0.9	0.9	0.6	0.7	300
Uranium	<1	1.3	1.2	2	1.4	1.8	33
Vanadium	17.8	28.1	32.2	31.9	14.8	28.2	130
Zinc	120	104	100	92.4	78.6	112	360
Hydrocarbon	BH-1-5	BH-2-7.5	BH-3-5	BH-4-2.5	BH-5-2.5	BH-6-2.5	
Benzene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	.046
Toluene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	.52
Ethyl benzene	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	.11
Xylenes (m+o+p)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	15
F1 (C6-10)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	320
F2 (C10-C16)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	260
F3 (C16-C34)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	2500
F4 (C34-C50)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	6600
Grain (%)* size<0.075mm	95.4	95.5	97.2	88.9	92.3	93	Fine Grained

* Size of soil grain from certain boreholes and depth based on maximum reading of VOC

Environmental evaluation of a specific site is useful approach to determine land suitability for development. It assists in proposing practical solutions in case of site contamination [2]. Two sites of potential environmental concern were selected in this study. The results were based on conducting Environmental Site Assessment (ESA) Phase 1. According to the Canadian environmental regulations, this assessment is one of the major requirements before starting any residential or commercial or industrial buildings. It is essential to determine if a land in specific site and/or the project is not of environmental concern for the public health.

In this study, Site 1 was selected in agricultural zoning (area) where is a possibility for rezoning to residential, recreational and commercial building projects. The acreage part of the land about 3 acres in size in this site was used for more than two decades as professional business. This business specialised demolishing old buildings and used this acreage as dumping site for dismantled materials and equipments. Most of these materials are of serious environmental concern such as hydraulic

oil and hydrocarbon products, creosote, asbestos, and some heavy metals. They are toxic materials which can cause serious problem to the public health. In this site, the other sign of environmental concern was the water quality in the dugout (pond) in the north western corner of the subject site. The water was slightly greasy and greenish indicating that water runoff after snow melting was ending in this dugout. Therefore, water testing can provide information on the level of contaminations in this pond. Water testing has been applied for quality purposes including sewage disposals [1].

The historical records review and reports from governmental and regulatory agencies such as Land Title Registry, Aerial Photos from Archive Office, Environmental laws Centre, Confidential Environmental Records Office, Environmental Public Health, City Asset Management & Public Work, City Solid Waste Management, City Fire Department, Petroleum Tank Management and Energy Resource Conservation Board did not reveal evidence of any potential environmental concern in both sites.

The facts on the ground after site visit and the information provided by the owner of site 1 were inconsistency with the reports collected from governmental and regulatory agencies for site 1. However, surface and deep sampling from soil and water applying comprehensive analysis can resolve any environmental concern in the subject site. This site required a major work plan using ESA Phase 2 by drilling a number of boreholes and monitoring wells within and around the subject site. If soil and water testing showed site's contamination, it is highly recommended to conduct ESA Phase 3. This includes application of remediation technologies such as soil excavation and putting new soil although this is expensive method but other technologies can be applied. In agricultural lands, bioremediation is safe, economical and practical technology for a contaminated site but it is a long term remediation procedure to decontaminate this land [3].

In case of site 2, although there were few oil stains observed on the ground surface, soil testing ESA Phase 2 showed no evidence of site contamination. Hydrocarbon products and derivatives and Metal concentrations in the soil samples were found less than the acceptable standard. Boron was the only element was slightly high due to gravel presence and intensity of vegetation which is not toxic and normal under these condition. The volatile organic compound (VOC) was also measured in soil samples on site and it was under standard toxic figure. The VOC has been determined under forest conditions [4]. Natural VOC emissions and their roles in oxidant balance and particle formation was also determined in plants [5]. Type of soil and formation of local

aquifers in Alberta have been studies which is commonly clay loamy soil [6][7].

As a conclusion studying ESA phases is an essential step to determine any impact of pollutant on environment. This is in agreement with other reports dealing with environmental impact assessment [8].



Figure-1: Site 1 full with materials of environmental concern



Figure-2: Aerial Photos of Site 1 showing the acreage (left) with black border and the major land is agricultural (right)



Figure-3: Site 2 showing oil spots on the right side compared to no stains in the left side

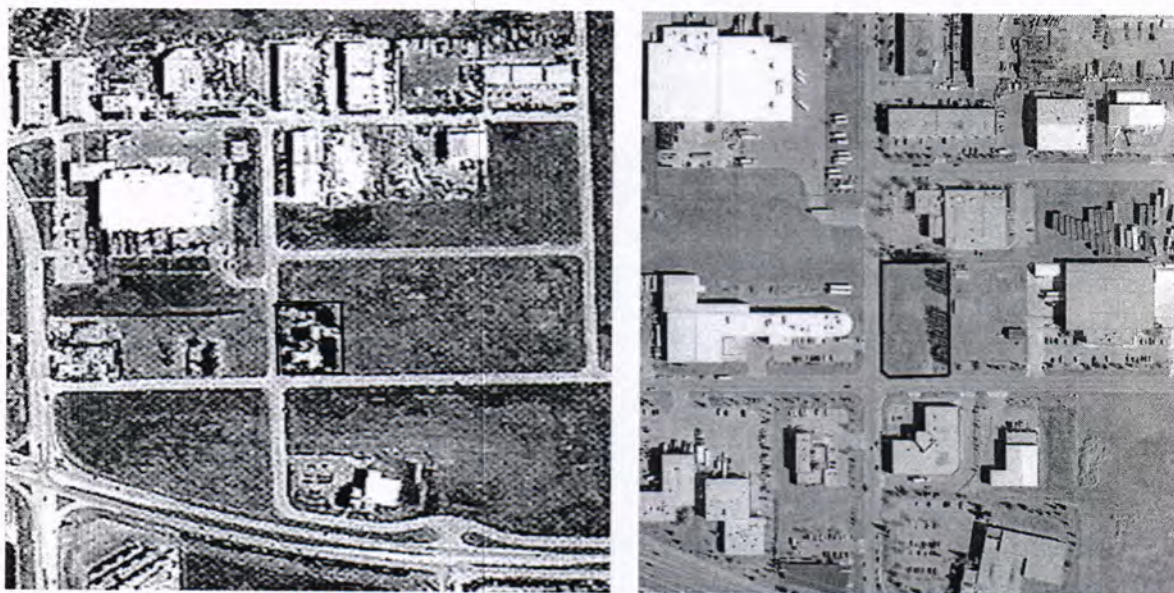


Figure-4: Aerial Photos of Site 2 showing the land with black border after (right) and before (left) demolition

REFERENCES

1. Amidu, S A and Olayin .A. I. (2006), Environmental and Engineering Geosciences 12: 261 - 272.
2. Sara, M. (2003). Site Assessment and remediation Handbook, Lewis Publisher, Boca Raton, Florida.
3. Carcama, A. Webb, T. Cooper, S. Price K. (2008). Remediation and Reclamation of Contaminated with Petroleum Hydrocarbons. Canadian Reclamation 36-39.
4. Kesselmeier, J., Kuhn, U., Wolf, A., Andreae, M.O. Ciccioli, P., Brancaleoni, E. M Frattoni, M. Guenther, A., Greenberg, J., De Castro, P., Vasconcellos, T, T Tavares, T. Artaxo, P. (2000). Atmospheric volatile organic compounds (VOC) at a remote tropical forest site in central Amazonia Atmospheric Environment 34 4063 – 4072.
5. Kesselmeier, J., Guenther, A., Hoffmann, T., Piedade, M.T.F., and Warnke, J. (2009), Natural volatile organic compound emissions from plants and their roles in oxidant balance and particle formation. In: Amazonia and Global Change, Geophys. Monogr. Ser., vol. 186, edited by M. Keller et al., doi:10.1029/2008GM000717, AGU, Washington, D. C., 183-206.
6. Ceroici, W. J. (1979). Hydrogeology of the southwest segment, Edmonton, Alberta. Alberta Research Council.
7. Kathol, C.P. and McPherson, R.A. (1975). Urban Geology of Edmonton. Bulletin 32. Alberta Research Council, Edmonton, AB.
8. Eccelson, C. 2011. Environmental Impact Assessment: A Guide for a Best Professional Practices, CRC Press, Taylor & Francis Group, 280 pp.

Solid Waste Composition and Characteristics of Mosul City/IRAQ

S .M. Al- Rawi and T. A .Al-Tayyar

Center for Environment Researches and Pollution Control, Mosul University

Received 7/3/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

مدينة الموصل حالها حال العديد من المدن العراقية التي تعاني من مشاكل خطيرة تخص مختلف مراحل إدارة النفايات الصلبة، مثل الجمع والفرز والنقل والتخلص الآمن والصحي من النفايات الصلبة. تنتج مدينة الموصل حالياً والبالغ عدد سكانها (1.4 مليون نسمة ومعدل النمو السكاني السنوي 0.3%) ما يقرب من 360000 طن سنوياً، أي ما يكافئ 1000 طن يومياً.

جرى احتساب المقادير أعلاه من خلال عملية مسح لمناطق المدينة المختلفة. شملت العديد من العوائل الذين يمثلون مختلف شرائح المجتمع الموصلية، من حيث المستوى الثقافي والاجتماعي والناحية الاقتصادية وحتى الدينية. وجرى نمذجة النفايات الصلبة وإجراء التحاليل المختلفة عليها للمدة من شباط ولغاية تموز 2009. وبلغ عدد النماذج المأخوذة 1680 نموذجاً.

أوضحت النتائج أن مقدار إنتاجية الفرد الموصلية من النفايات بلغ (0.6) كغم يومياً. وأن تركيبة النفايات الصلبة يغلب عليها المكونات العضوية وفضلات الأغذية والطعام. كما أوضحت النتائج أن الجوانب الاقتصادية والاجتماعية فضلاً عن الناحية الأمنية وعدم الاستقرار تؤثر بشكل مباشر على تركيبة وإنتاجية النفايات.

جرى احتساب وجدولة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للنفايات، حيث بلغت مقادير الكثافة والطاقة الحرارية والمحتوى الرطوبي (65-480) و (90812) و (50.2%) على التوالي.

ABSTRACT

MOSUL city, like many other cities in IRAQ, is currently experiencing serious problems at all stages of solid-waste management, that is the collection, sorting, transportation, and disposal of garbage. Presently, Mosul city (1.4 millions inhabitants and 3.0 % growth rate) produces over 360000 tons of waste a year or 1000 tons per day.

The above estimates was obtained through solid waste survey comprising selected families. These families were thought to represent the city in terms of cultural, religious, economical and social aspects. Solid waste sampling was performed from February until end of July 2009, 1680 samples were collected.

The results revealed that the city generated 0.60 kg/capita/day and that the usual composition was dominated by organic and food constituents. It appeared that social & economical aspects as well as the current instability and insecurity conditions of the country had a considerable impacts on both generation and composition of solid waste.

The average studied physical and chemical properties were estimated and tabulated. Their values were (65-480), (90812), and (50.2%) for density, total energy, and moisture content respectively.

INTRODUCTION

Solid waste, especially Municipal Solid Waste [MSW], is a growing problem in urban areas of the whole IRAQ and Mosul city in particular. This problem is aggravated due to the absence of proper solid waste management systems in the country. The absence of economic resources and fiscal incentives to promote environmentally sound development may add to this inconveniences.

Solid waste can be defined as any unwanted material that is not discharged to the atmosphere or via pipe, and cannot flow directly into streams or rise immediately into the air (Qusus, 1988). Solid wastes are all arising from human and animal activities that are normally solid and that are discarded as useless or unwanted.

Solid wastes are simply 'material of wrong place', which can be segregated, transformed, recycled and reused with great financial and environmental benefits (Iqbal and Ahsan, 2003). Solid wastes include all solid materials that the processor no longer considers of any sufficient value to retain (WHO, 1977 and Tchobanoglous et. al., 1993). There are eight major classifications of solid waste generators i.e. residential, industrial, commercial, institutional, construction and demolition, municipal services, process, and agricultural. The words "garbage", "trash", "refuse", "rubbish" etc. are used to refer to some forms of them.

The generation of solid waste has become an increasing environmental and public health problem everywhere in the world, but particularly in developing countries. This is due to rapid population growth that has generated vast amounts of solid and liquid wastes that pollute the environment and destroy resources.

The issue of solid waste has long suffered from neglect and ignorance. The Local Government of Mosul has currently prioritized solid waste management as a pressing issue and recognizes the value and importance of integrating environment and development objectives in the decision making process(Al-rawi, 2010).

Nineveh governorate has a population exceeding 3 million people with 3.0 % annual growth rate. Mosul city , the capital of Nineveh has a population of more than 1.4 million people . Substantial amounts of solid waste are likely to be generated (360,000 tons per year or 1000 tons per day) (Al-rawi, 2007).

This paper aims at revealing the extent of the problem, knowing composition and generation of solid waste, as well as determination of some important characteristics of the produced wastes. The focus in this study will be on domestic/ residential solid wastes as it represents the people daily problem as well as it has an intimate relation to human health and well being.

MATERIALS AND METHODS

Six areas(sectors) in each side of Mosul city were selected for the purposes of this study. These areas were thought to possess major aspects and features of whole Mosul areas. Different people of different social, cultural levels, religions....etc. could be met in the selected areas.. Arbitrary selection of houses was made . Again these

houses were single, multifamily, with and without kids and infants, old aged, young.. etc.

A questionnaire form (Table 1) was distributed among families to aid in gathering information -as much as possible - concerning serviced quarters. Besides, the obtained information could help in conducting necessary calculations related to purposes of this study.

Table-1: Questionnaire for Solid waste data analysis

Sample No.		
Area name	House No.	
Number of persons	Weight of Solid Waste Total	
Date	Generation Rate	
Street		
Solid Waste Category	Weight(kg)	Percent(%)
Food waste		
Paper		
Glass		
Plastic		
Metals		
Aluminum cans/Tin		
Textiles		
Wood		
Rubber		
Yard trimmings		
Miscellaneous		

Large size plastic bags were provided to the randomly selected houses and apartments. Residents were asked to deposit generated solid waste into them over a period of 24 hours. The bags were collected back, transferred ,and then sorted. A total of (1680) solid waste samples from selected quarters were collected in each side of the city. A greater coverage though was desirable but it could not be achieved due to insecurity conditions, time and financial constraints. Photographs (1-4) show the process of collection, sorting and handling with solid wastes. The waste samples were sorted into 11 primary categories . The composition of each sample was then determined. The study was performed for the period February until end of July 2009. This period was thought to represent seasons of the year.

The method chosen for waste characterization in this study was that used by Bernache- Perez et. al., (2001). This method involved the direct sampling of solid waste from specific sources, a labour-intensive manual process of sorting, classifying and weighing all items in each sampling unit and a detailed recording of the data.

Each of the waste samples from the source of generation was emptied on a polythene sheet (1 meter square) laid on the bare floor for sorting, weighed and sorted into categories. The total wet weight of each waste category was determined and expressed in gram .



Photo-1: Sampling Containers, Balances and plastic bags



Photo. -2: Sample Collection



Photo.-3: Samples sorting



Photo. -4: Samples sorting

The solid waste characteristics specified in this study were:

1. Densities : usually expressed in kg/m^3 . it is estimated through dividing the weight of solid waste that fill a container by the volume of that container.

2. Moisture content (i.e., the percentage of the weight of the water in the waste). This can be determined by drying a known weight of waste and measuring the weight change. This weight loss is then expressed as a percentage.

3. Calorific value. This is the amount of heat energy that can be produced if all of the combustible components of the waste are burned. A waste sample is usually burned at a high enough temperature to combust both the biodegradable and non-biodegradable organic materials such as vegetable matter, plastic, wood, paper, and rubber. This information is essential when considering waste combustion technologies to determine whether or not the waste will "self-support" combustion, or require fuel such as oil or gas to make it burn.

4. Physical composition: - Information on physical composition was also necessary in evaluating processing and recovery options.

5. Waste generation per person. measuring the amount of waste each person produces each day usually expressed as kilograms of waste per person per day.

RESULTS AND DISCUSSION

The quantity and composition of municipal solid wastes vary greatly for different places and time of the year. Numerous factors are influencing the listed characteristics of municipal solid wastes. Some of these factors are degree of urbanization and industrialization, social customs, per capita income and other factors like geology, geography, climate etc. What complicates the problem is the presence of only very few statistics available on the waste generation and characteristics of Mosul city.

Waste Generation Rates

Typical Waste generation of the studied areas is illustrated in (Table 2). Generally, the greater the economic prosperity and the higher percentage of urban population, the greater the amount of solid waste produced.

Table -2: Generation rate of solid waste in Mosul city (gm/person. day)
(arbitrarily selected samples of the studied areas)

Sample No.	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Area 5	Area 6
1	417	382	342	460	410	608
2	460	375	425	255	285	211
3	188	250	230	358	482	530
4	269	312	340	240	320	290
5	210	295	215	230	205	216
6	212	254	322	225	250	216
7	100	216	184	460	315	385
8	417	475	365	410	345	294
9	345	428	210	310	213	370
10	425	375	285	256	145	195
11	400	368	455	510	240	240
12				290	165	235
13				200	0	280
14				320	341	380

The results yield a minimum and maximum values as 0.100 and 0.608 kg/ person. day. The average value is estimated to amounts to (0.33 kg/person. day).

In order to approximately estimate the WHOLE generation rate , a knowledge of other solid waste types i.e. industrial and commercial ... are needed. During the period of this study, most of industrial factories and firms were not operating. Generated solid waste of those facilities that were partially working will not give a reliable data.

It is thought from Iraqi and regional as well international experience that domestic solid waste constitutes 50% or more of the total generated waste. This is valid for developing countries where heavy industries or special wastes were rarely found. This is supported by (Table 3) (Hickman,1999).

Table -3: Mean percentages of solid wastes types

Solid waste type	Percentage % out of total
Municipal/domestic	50
Commercial	25
Industrial	12.5
Institutional	12.5

As previously stated, the inadequate information on quantification and characterization of waste; health, social, economics and environmental impact of municipal solid waste management are a common occurrences in Mosul. For example Yousuf (1988) estimated the domestic/residential generation rate to be (0.48 kg/person. day). It had been estimated that in 1997 Iraq produced (285 kg/capita) as a total municipal waste per year (UNEP, 2003) which is equivalent to

(0.78 kg/capita.day). Al-Wattar (2006) on the other hand had estimated the Domestic waste generation as (0.30 kg/person. day). Al-wattar study bear some reliability as it covered a wide area (20 quarters) and had been conducted carefully to achieve the intended goal of that study. Besides, this result highly agrees with the findings of the current study. Similarly UNOPS estimated the total generation rate of Mosul city to approach (0.70 kg/person each day) (UNOPS,2007).

According to the last estimate of generation rate provided by the authors of the present study , that of Al-Wattar , and above table facts, a total value generation rate of (0.66) kg/person. day seems very reasonable for the city of Mosul.

Municipality authorities suggest a value of (1.5 kg/person. day) (municipality,2007) as an average. It is thought however that the latter figure of the municipality is overestimated.

Collectively, the estimated of domestic solid waste generation rate were as listed in (Table 4). It clearly demonstrated generation rates of the conditions of Iraq through recent three decades of sanction, wars, and conflicts.

Waste generation rates are closely related to economic prosperity . During 1980s Iraqi markets were full of cheap goods. Iraqi communities acted the throwaway society. Various items of food and other consumable goods were often seen to be discharged into sewers. This suggested the relatively rise in the solid waste generation rate in this decade.

The 2nd Gulf war as well as the sanction that followed began to produce their fruits on Iraq financial resources. Iraq's GDP adjusted for inflation fell greatly through 1991-1998.

Table-4: generation rate estimations by various agencies & authors

Domestic Solid waste (according to)	Total solid waste generation (kg/person. day)	Domestic solid waste generation (kg/person. day)
Yousif (1988)	0.96	0.48
UNEP(1997)	0.78	0.39
Al-Wattar(2006)	0.60	0.30
UNOPS(2007)	0.70	0.35
Al-Rawi(2007)	0.60	0.32

This justifies the reduced generation rate. Besides, in the period 2001-2007 Iraqis began to regulate their living and avoid any kind of extravagance or luxury in their food and daily consumption patterns. Add to this, a relative increase in Iraqis income occurred after 2007 . This may make current solid waste generation rates to rise. Primary estimations concerning this issues support this fact.

Figures (1&2) demonstrates urban MSW generation rates in the two sides of Mosul, as a weighted average of the waste data available from various studied quarters. On the other hand, (Fig .3) illustrates the average generation rates of some Arabic cities for comparison.

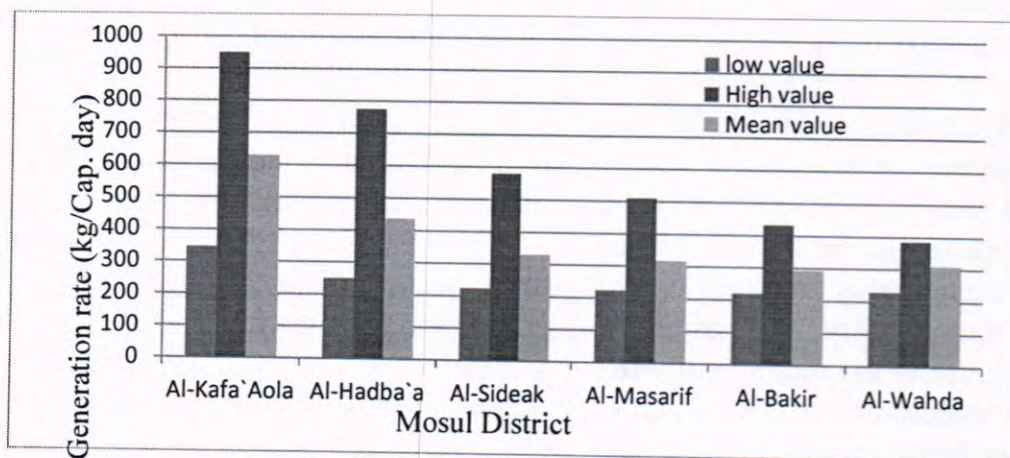


Figure -1:Urban MSW generation rates in the left side of Mosul

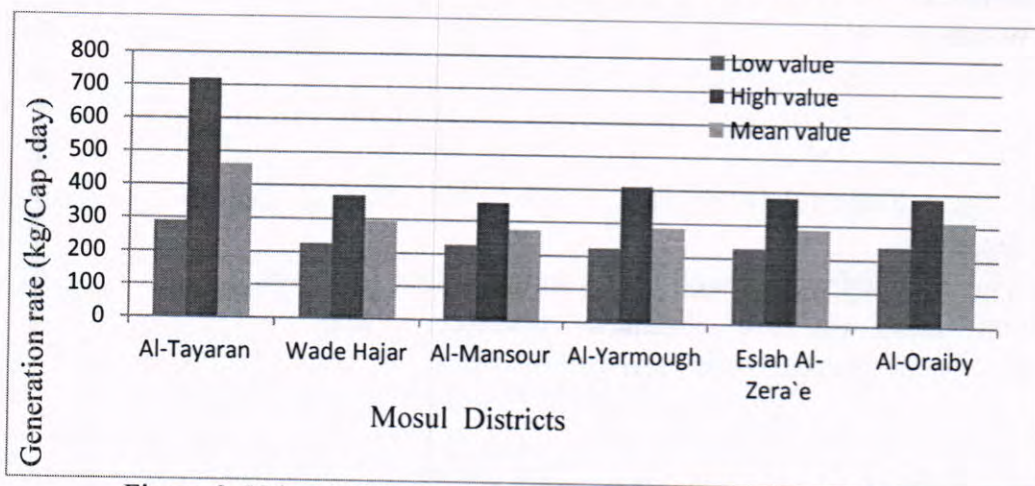


Figure-2: Urban MSW generation rates in the right side of Mosul

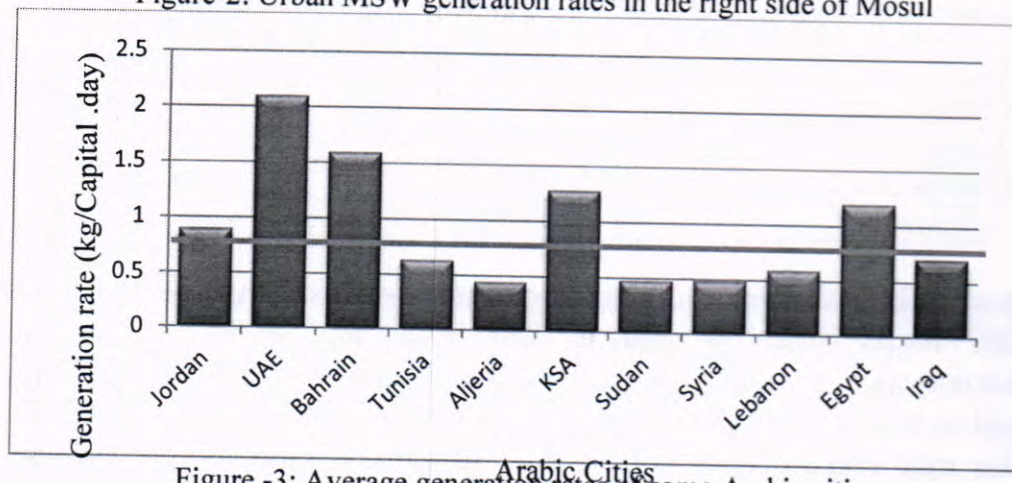


Figure -3: Average generation rates of some Arabic cities
(green line represents Mosul Generation Rate Kg/capita .day)

In brief , the quantities of solid waste discarded each day vary through the week according to whether it was the week end, shopping days or holidays. They also varied through the season depending on the availability of fresh fruit and vegetables.

Residents of large towns also seem to throw away more than the people in small towns. In short, the general rule is that as one goes from a small poor traditional, illiterate community to a large, rich, modern, and literate one, the refuse weight becomes more, the food preparation waste becomes less, the paper and packaging fraction increases (Qusus 1988; Srivastava et. al., 2005, Idris et. al., 2004).

Solid Waste Composition

The composition of the waste, in general, differs from country to another based on the economic level of countries as well as other factors such as geographical location, energy resources, climate, living standards and cultural habits.

Table (5) lists a typical results and their descriptive statistics. The composition of municipal solid wastes is the term that describes the distribution of each component of the solid wastes by its percent weight of the total. Information is required for the selection of suitable treatment and disposal methods. As noted in the table ,there was a clear variations in the solid waste composition. The precise composition of MSW depends upon locality, season of the year, standard of living, and land use (Iqbal and Ahsan, 2003; Srivastava et. al., 2005). Good measures of the waste stream composition are hard to obtain, in part because the opening of bags to determine the wastes percent is an onerous task. Also, people are reluctant to have their garbage sorted. Additionally, seasonal trends relating to yard wastes, spring cleanup, ashes, and the like, as well as the need to collect data over a large number of households to ensure a representative sample, complicate the problem of determining refuse composition (Mcbean et. al., 1995).

Table (6) lists the composition of solid waste generated in some Arabic countries(Asafari and Al-mishan, 2001).

Similar to generation rates, the income and economic growth have impacts on the composition of wastes. areas with high-income earners consume more packaged products, which result in a higher percentage of inorganic materials – metals, plastics, glass, and textile. Waste characteristics vary according to season, income level, population, social behavior, climate, and industrial production, the size of markets for waste materials and the extent of urbanization, effectiveness of recycling, and work reduction.

Table -5: Typical Composition Component Percentages of Mosul City
Generated Solid Waste (arbitrarily selected sample)

Sample No.	Food waste	Paper	Glass	Plastics	Metals	Al. cans	Textiles	Diapers	Wood	Rubber	Trimmings	Misc.
1	41	7	0.5	6	0	0.8	0	34	2.6	4	4	0.4
2	82	4.87	0	8.4	0	4.7	0.06	0	0	0	0	0
3	66	3	0	19.3	1.7	3.3	2.6	0	0	0	0	3.3
4	77.2	5.3	4.6	4.6	0	1.1	5.1	0	0	1.8	0	0
5	78.2	77	0	7.15	1.35	0	0	0	3.13	0	2.4	0
6	87.7	4.4	1.7	6.1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	69.3	3.1	6.25	3.1	3.75	6.2	2.7	0	0	2.5	0	3.1
8	76	6.8	7.8	1	0	1.8	2.5	0	0	2	2	0.2
9	67	5.9	2	1	0	1	1.6	8.1	2.5	4	2.15	3
10	72	16.4	0.7	1.76	0	1.6	0.3	0	1	2.47	1.54	0
11	87.5	0.3	0	0.3	3.7	1.25	2.5	0	0	0	0	3.1
12	58.5	4.4	2	3.8	0	0	0	28	0	0	0	0
13	75	0	1.6	6.7	0	2.5	14	0	0	0	0	0
14	80	0	2	5.5	0	5	2.5	0	0	5	0	0
15	68	12	2	0.8	0	0	16.5	0	0	0.8	0	0
16	89.5	2.2	6	0	0	0.85	0.85	0	0.65	0	0	0
17	74.6	11	3.5	1.6	0	4.8	2.2	0	0	0	0	0
18	76	6.7	2.85	8.5	1	4.8	0	0	0	0	0	0
19	86	4.2	3.5	1.8	0	2.1	1	0	1	0	0	0.35
20	42	5.1	1.8	4.2	0	2.3	0.4	9.6	0	8.4	18.4	8.3
21	66	4.4	7.2	4.2	0	2	4	0	5	5	2.2	0
22	86	0.35	0	6.6	3.3	0	0.35	0	0	0	3.3	0
23	20	4.7	2.2	1	44.4	3.65	3.6	20	0	0	0	0
24	79.4	0.6	1.4	2.9	0	1.4	0	12.6	0	0	1.4	0

The majority of substances composing municipal solid waste include paper, vegetable matter, plastics metals, textile, rubber and glass. It can be seen that great majority of the total solid waste generated in Mosul is organic. The high level of reuse of recyclable waste reflects the extent of poverty in the developing countries. Fig.(4) explains the range of solid waste components (min. and max percentage) and the average .

Table -6: Solid waste composition percentage for selected Arab cities (%)

Components/ city	Amman	Bahrain	Tunisia	Riyadh	Kuwait	Cairo
Organic/food	54.4	59.07	68	34	50	67
Paper	14	12.8	10	31	20.6	18
Plastic	13.2	7.44	11	2	12.6	3.4
Metals	2.4	2.05	4	16	2.6	2.2
Glass	2.8	3.29	-	2	3.3	2.5
Wood	-	-	-	10	4.8	-
Textiles	4.7	6.92	2	2	4.8	0.5
Miscellaneous	6.0	1.41	2	2	1.2	6.4

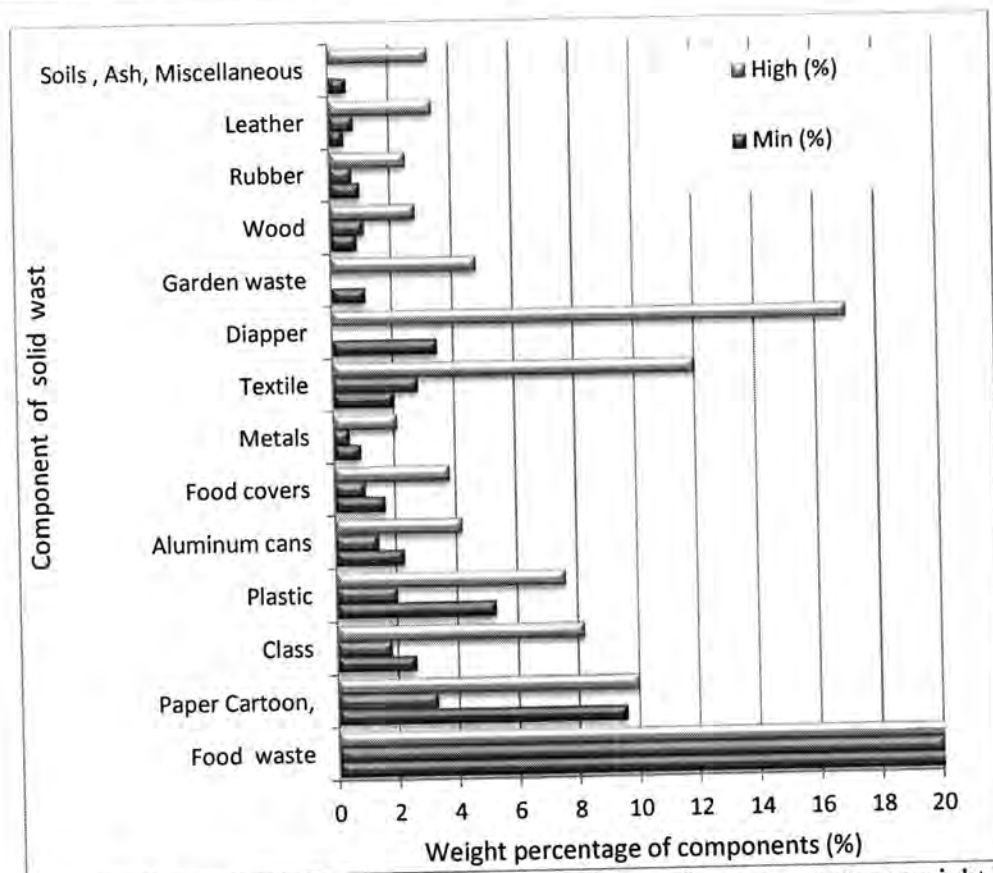


Figure -4: Range of solid waste components (min. and max percentage weight) and the average weight percentage

Fig (5) shows the distribution of composition of generated solid waste among studied areas. Fig.(6) illustrates the composition comparison between the two banks of Mosul city.

Because solid waste is generated from many different sources, it naturally contains an almost infinite variety of materials. These in turn range in size from specks of dust to discarded automobiles. The major constituents of domestic and commercial wastes are fermentable organic matters; glass, wood, metals and plastic with relative proportion depending upon many local factors. Solid waste composition and quantities also vary over the year with changes in diet, packaging, etc.

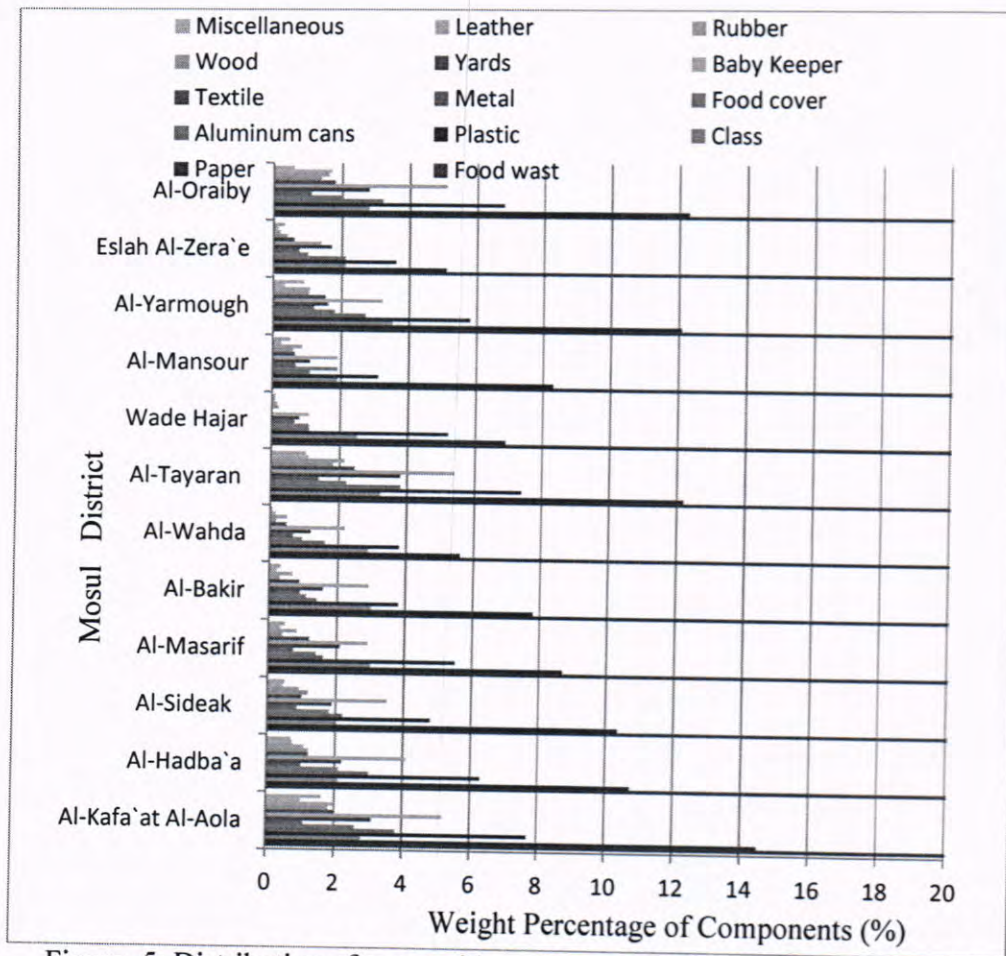


Figure -5: Distribution of composition of generated solid waste among studied districts in Mosul

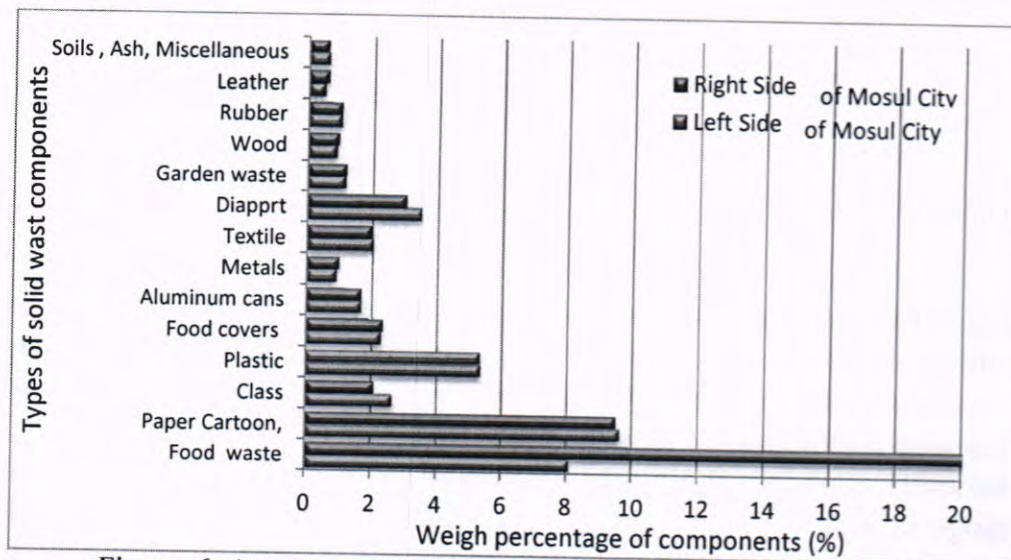


Figure -6: Average composition comparison between the two banks of Mosul city Waste Physical and Chemical Properties

As long as the MSW is to be disposed of by landfill, there is little need to analyze the waste much further than to establish the tons of waste generated and perhaps consider the problems of special (hazardous) materials. If, however, the intent is to collect gas from a landfill and put it to some beneficial use, the amount of organic material is important. When recycling is planned, or if materials or energy recovery by combustion is the objective, it becomes necessary to have a better picture of the solid waste. Some of the physical and chemical properties of interest are: moisture content, composition, heat value, density, and biodegradability.

Table(7) shows these properties of interest to planners, designers and decision makers. The density of solid waste in Mosul ranged from 250 kg/m³ to 370 kg/m³ which are higher than solid waste densities found in cities of developed countries.

The density of waste changes at different stages between generation and final disposal. The waste density figures of most interest to a waste manager are the density wastes in a storage container, the density in collection vehicles (since this determines how many vehicles are required to collect waste in a local area), and finally, the density of waste in a landfill as indication of the amount of space that is used up and from which the lifetime of a landfill can be estimated).

Table -7: Solid waste properties

Component	Weight Kg	Volume (m ³)	Density (kg/m ³)	Typical energy content (kJ/kg) *	Total energy (kJ)	Typical moisture content %*	Dry weight kg/100kg B
Food waste	68.173	0.227	300	5800	395403.4	70	20.451
Paper	9.602	0.12	80	16300	156512.6	6	9.025
Glass	2.610	0.013	195	140	365.4	2	2.557
Plastic	6.290	0.097	65	32800	206312.0	2	6.164
Metal	0.880	0.007	130	700	616.0	3	0.853
Tin cans	2.270	0.025	90	-	-	3	
Textiles	6.590	0.101	65	17500	115325.0	10	5.93
Wood	0.470	0.002	240	18600	8742.0	20	0.375
Rubber	1.00	0.006	160	17500	17500.0	2	0.98
Trimings	1.130	0.011	100	6500	7345.0	60	0.452
Misc.	0.59	0.001	480				
Total	99.62 =A	0.612			908121.4		49.53= B

The knowledge of density is important for the design of all elements of the solid waste management systems like storage, transport and disposal .For example for a known volume of the solid waste its density gives the idea about the requirement of the truck in tonnage. Every truck or

similar vehicle has a permitted load capacity say 12 tons or so which it can carry according to law. In developed countries as their waste is light so compaction reduces the cartage charges substantially. The density varies significantly from source to the disposal site because of handling, change in moisture content, densification due to vibration of movement, disturbance by animals and birds (scavengers) etc

(ii) Moisture content: Moisture content of the solid waste is expressed as the weight of moisture per unit weight of wet material. Moisture content varies generally from 20 to 45% as with the climatic conditions and level of studied quarters. The increase of moisture content increases the weight and thus the cost of transportation and thus the storage section should take care of it. Moisture content also determines feasibility of using solid waste for heat recovery.

The proportion of biodegradable material in the total waste is a good measure of the amount of bio-degradation possible and hence, the potential leachate or gas production that the waste is likely to produce once put into a landfill. The simplest way to estimate this is to dry the waste at a temperature high enough to burn off the organic component of the waste after having removed non-biodegradable organic materials such as plastic and rubber.

(iii) Calorific value: Calorific value is the amount of heat generated from combustion of a unit weight of a substance, expressed as kilo calorie per kilogram.

CONCLUSIONS and RECOMMENDATIONS

The current study comes out with the following findings:

1. It appears that solid waste management issues in Mosul city have minor concerns. This is reflected on the huge amount of daily solid waste generated and type of composition components.
2. Conditions of wars, conflicts as well as sanction and economic incomes have greatly influence this situation.
3. Daily generation rate of solid waste amounted to 0.66 kg/person.
4. Domination of organic and food composition in the generated solid waste.
5. A considerable portion of generated solid waste could be recycled, reused and recovered for beneficial uses.
6. The average studied physical and chemical properties were estimated and tabulated. Their values were (65-480), (90812), and (50.2%) for density, total energy, and moisture content respectively .
7. The study highly stressed on adopting integrated solid waste management coupled with efficient guides and laws.

REFERENCES

1. Asfari A. and Al-mishan M., (2002); "Solid Waste Management in some selected Arabic Countries" Kuwait Environmental Agency, Kuwait, 134p.
2. Al-rawi S.M., (2007); " Selection ,Design , and Management of Landfill Site(s) for Mosul City " ASTF ,246p.
3. Al-Rawi S.M., (2010) ;" Lectures Delivered at Environmental Education Course for Governmental Offices " Mosul , Iraq .
4. Al Wattar O.M., (2006); " Population, Residential Solid Waste Generation and Containers Needed in Mosul City" j. Solid Waste Technology Management Vol .32 No.2, USA, pp.89-108.
5. Bernache-Perez G., Sánchez-Colón S. , Garmendia A.M., Dávila-Villarreal A., and Sánchez-Salazar M.E., (2001); "Solid waste characterization study in Guadalajara Metropolitan Zone, Mexico" Waste Management & Research, 19, pp. 413-424.
6. Hickman H. Jr., (1999); " Principles of Integrated Solid Waste Management" American Academy of Environmental Engineers , USA, 660p.
7. Idris A., Inanc B., Hassan M. N., (2004); "Overview of waste disposal and landfills/dumps in Asian countries" J Mater Cycles Waste Management, 6, pp. 104-110.
8. Khan I. H., Ahsan N., (2003); " Textbook of Solid Waste Management" Satish Kumar Jain for CBS Publisher and Distributors, New Delhi, 608p.
9. Mcbean E.A., Rovers F. A., Farquhar G.J., (1995); " Solid waste landfill engineering and design" Prentice Hall PTR, Englewood Cliffs, New Jersey, 544p.
10. Municipality of Mosul,(2007); "Report on Solid Waste Management" /Personal Communication, Mosul/ IRAQ,
11. Qusus S. K., (1988); "Composition and Generation rate of the solid waste of hospitals and medical laboratories in Amman" MSc. Thesis, Faculty of Graduate studies, Jordan University, Amman, Jordan, 183p.
12. Srivastava P.K., Kulshreshtha K., Mohanty C.S., Pushpangada P., (2005); "Stakeholder-based SWOT analysis for successful municipal solid waste management in Lucknow, India"J. Waste Management, 25, pp.531- 537.
13. Tchobanoglous G, Theisen H, and Vigil S. A., (1993); "Integrated Solid Waste Management" McGraw Hill Book Co. Student edition, USA, 978p.
14. UNEP, (2003); " Desk Study on the Environment in Iraq", Kenya, 96p.

15. UNOPS, (2007); " Enhancement of Solid Waste Management Capacity and Facilities in Mosul City " Amman , Jordan, 37p.
16. WHO/Regional Office For Europe, (1995); "Solid Waste and Health" Local Authorities,, Health and Environment Series No.5 Copenhagen, Denmark, 54p.
17. Yousuf, Wafa F., (1988); "Management and Disposal of Domestic Waste in Mosul City" M.Sc. Thesis, Mosul University, College of Engineering, 106p.

Poor Legislation Is a Major Cause of Environment Degradation and Desertification in Iraq

Hassony J. Abdulla and Nadia K. Bashar Al- Quraeshi

College of Science/University of Al- Mustansyria

Received 7/3/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

تم دراسة تصحر الأراضي والمياه وتدهور البيئة في العراق وذلك من خلال ملاحظة عدة مؤشرات أو دلالات مثل إزالة الغطاء النباتي ، انتشار أنواع النباتات الغير مرغوبة ، الرعي الجائر و تدمير اشجار النخيل أو الضرر بكثافة الهائمات النباتية في البحار والمحيطات والمسطحات المائية الأخرى ، تملح الأراضي ، التعرية المائية والريحية ، التلوث ، تكون وحركة الكثبان الرملية، العواصف الغبارية ، تجفيف الأهوار و التلوث بمخلفات الحرب تم جمع دلالات مرئية للمؤشرات أعلاه (صور) .

عدد من المعايير وجمعت اقتراحها للاستعمال في تعيين درجة أو شدة تصحر الأراضي والمياه على أساس حالة الغطاء النباتي و التعرية و التملح والتغندق في الأراضي المروية و التلوث وحالة التشريعات .

ABSTRACT

Terrestrial and aquatic biomes desertification have been recognized in different areas in Iraq by number of indicators such as removal plant cover , dominance of undesirable plants species, overgrazing , destroy the date palms ,soil salinization , water and wind erosion, pollution, sand-dune formation and sand movement, a dust storm, marshes drying and war residues contamination. Visible evidences(Photographs) have been collected from deferent areas to show the desertification status.

Number of criteria have been suggested by the author to use for estimating the degree of land and water desertification on the basis of plant cover or phytoplankton, erosion , salinization or waterlogging , pollution and legislation .

INTRODUCTION

There are many international environmental agreements concerning atmosphere , freshwater resources , hazardous substances , marine environment –global conventions , marine environment –regional conventions , marine living resources , nature conservation and terrestrial living resources and nuclear safety (1,2).

Terrestrial biomes desertification began in Hollene era and continue at the the highest pace today .However , the term desertification has been used by Aubreville in 1949 when, a perceptive and well-informed botanist and ecologist, in a book published in that time (3) . Historical evidence shows that serious and extensive land deterioration occurring several centuries ago in the arid regions had three epicenters: the Mediterranean Sea, The Mesopotamian Valley, and the lassie plateau of China (4,5). There were other places where destructive changes in soil and plant cover had occurred but they were small in extent or are not well known Desertification affects the livelihoods of millions of people (6,7), as it occurs on all continents (except Antarctica). Desertification of the arid lands of the world has been proceeding sometimes rapidly, sometimes slowly for more than a thousand years. It

has caused untold misery among those most directly affected, yet environmental destruction continues.

United Nations Conference on Desertification (8) , held in Nairobi in 1977 has reported that in dryland of Africa, severe drought and famine in the 1970s, UNCOD, and the National Plans of Action agreed by each participant dryland country at that meeting, still viewed people as the main agents of desertification.

According to Dregne , (8,9) desertification is a land degradation process involving a continuum of change , from slight to very severe degradation of plant and soil resources under the impact of man and doesn't have climate limitation .It is measured by reducing productivity of desirable plants .

The United Nations Conference on Environment and Development (10), defined desertification as "land degradation in arid, semi-arid and dry sub-humid areas resulting from various factors, including climatic variations and human activities".

Desertification is the impoverishment of terrestrial ecosystems under the impact of man. It is the process of deterioration in these ecosystems that can be measured by reduced productivity of desirable plants, undesirable alterations in the biomass and the diversity of the micro and macro fauna and flora, accelerated soil deterioration, and increased hazards for human occupancy (11).

The author define desertification as land ecosystems degradation of natural resources by activities of man in association with removal of soil plant cover water erosion , wind erosion , salinization ,water and wind erosion water , air and soil pollution and also the contamination by war residues as surface scars , radio active materials , mines and great raters (12) and the deterioration of the micro, meso and macroclimatic conditions over large areas (12,13,14,15).

The term 'desertification' refers to irreversible decline in the 'biological potential' of the land. The 'biological potential' in turn depends on numerous interacting factors and is difficult to define.

Desertification in Iraq requires strong legislation to stop its severe impact because poor legislation is a major cause of desertification.

MATERIALS AND METHODS

criteria suggested by the author to use for estimating the degree of land and water desertification on the basis of plant cover or Phytoplankton, erosion , salinization or waterlogging , pollution and legislation .

Desertification process could be manifest in many ways as indicators, these indicators could be used to assess the status of desertification. The following may be considered as indicators of desertification (7):

- 1 -Dominance of unpalatable plants species . Permanent loss of indigenous plant species .
- 2 -Overgrazing of range plants Reduction of pasturelands Vegetation covers decreasing
- 3 - Destroy the date palms on Shat Al- Arab banks during the war between Iran and Iraq from 1980 – 1987
- 4 - The date palm forest (the largest in the world) on Shat Al- Arab banks In 1970 s
- 5 - Marshes area 1985 and marshes area 2000
- 6 - Saline crust
- 7 - Surface crust formation
- 8 - Water erosion
- 9 - Wind erosion
- 10 - Sand-dune formation and sand movement
- 11- A dust storms is captured sweeping across central Iraq on 14 September 2008
- 12 - Pollution
 - Air , water pollution and soil contamination.
 - Cloud on city atmosphere.
 - Liquid waste pouring from pipe into flowing river.

13 - Violence and war

- War residues Contamination as surface. scars , radio active materials , mines and great craters.
 - conflict and violence group.
- Iraq ranks high among the countries most severely contaminated by landmines and Explosive Remnants of War (ERW). The National Mine Action Authority (NMAA) estimates there are 8,000 square kilometer of contaminated land . Data and photographs have been collected to show those indicators .

RESULTS AND DISCUSSION

Table (1) Shows the criteria suggested by the author to use for estimating the degree of land and water desertification on the basis of plant cover or Phytoplankton, erosion , salinization or waterlogging , pollution and legislation .

Table (2) Shows the common terrestrial and aquatic desertification indicators(visible evidences) for severe and very severe desertification in Iraq (the indicators from 1 – 15). Desertification of land ecosystems effects both plants and animal production and produces economic and environmental impacts. The United Nations Conference

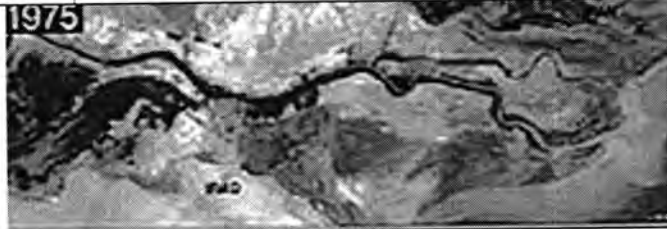
on desertification ranks desertification hazard on the basis of a drop in agricultural productivity: None - less than 10% ,moderate - 10% to 25 %, high - 25% to 50% and very high - more than 50% . Therefore , the land which effected by one or more of the causes shown in table 1 conceder as severely effected by desertification (a drop in agricultural productivity- more than 50%).

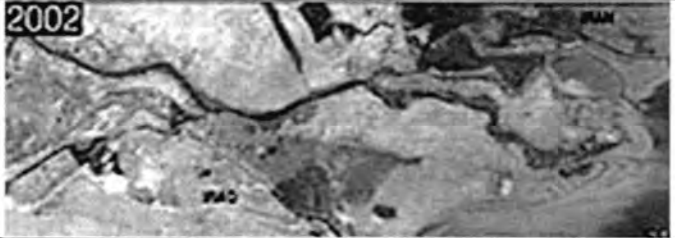
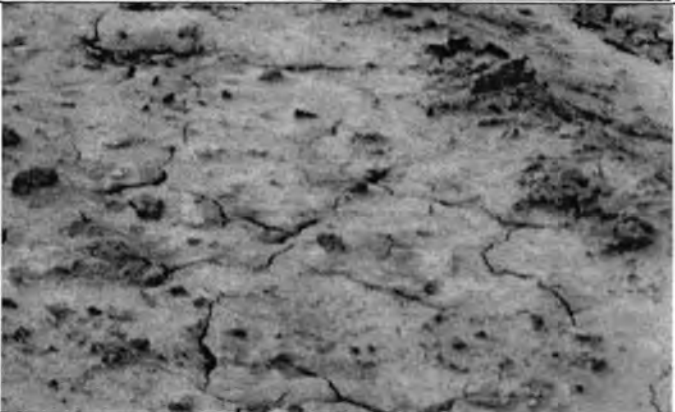
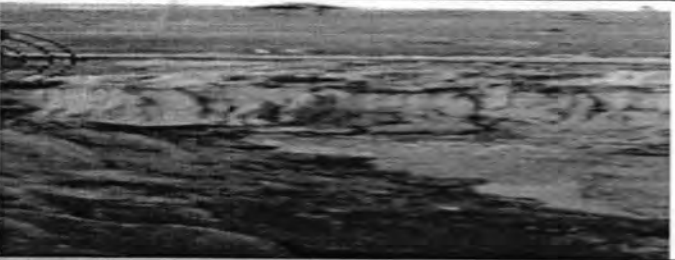
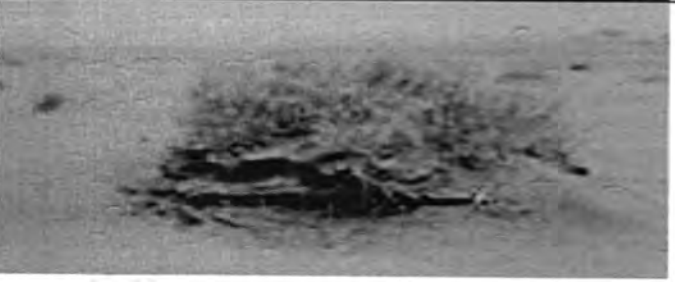
Aquatic biome ecosystems degradation by activities of man in association with deferent type of pollution , over exploitation , over fishing and warming due to climate change and pollution that cause removing phytoplankton and zooplanktons and decreasing aquatic animals particularly fish in Tigris , Euphrate revier, Shatt Al-Arab and marshes. Also aquatic biome ecosystems degradation cause economic and environmental impacts due to the deterioration of aquatic biome ecosystems productivity . The author call this phenomenon as aquatic biome desertification as shown in photograph No. 14 . The causes of terrestrial desertification is effect aquatic biome directly or indirectly (see photographs No .1 to 5).

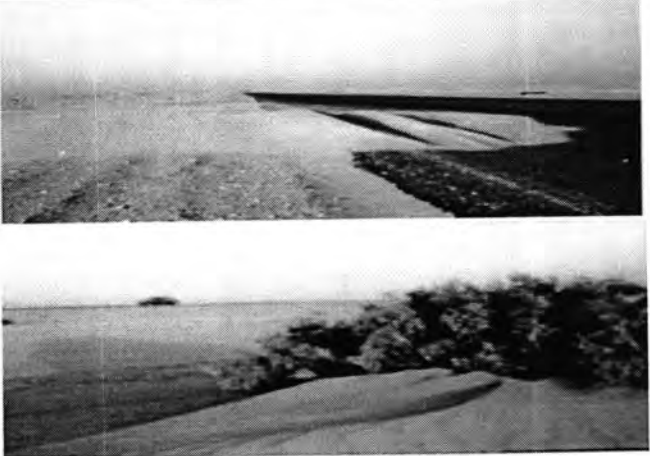
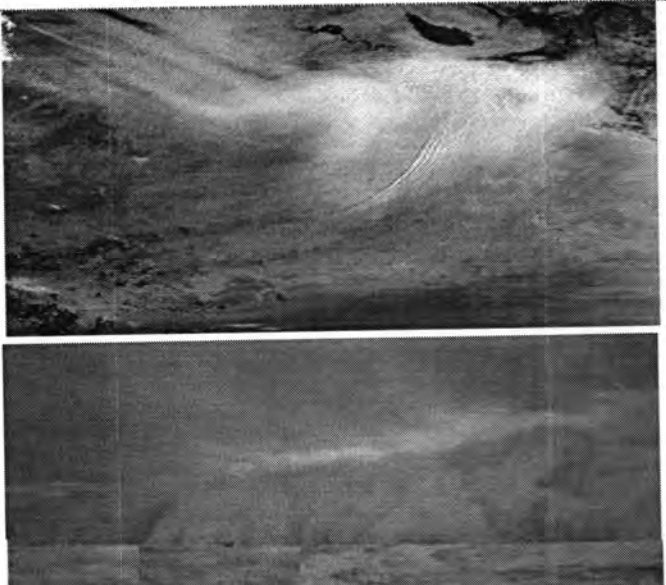
Table -1:The criteria suggested by the author to use for estimating the degree of land and water desertification.(7, 9,10)

degree	Plant cover or Phytoplankton	erosion	Salinization or waterlogging	pollution	Legislation
slight	Excellent to good vegetation	None to slight	Crop yield Reduce less than 10 %	slight	excellent
moderate	Fair condition	Moderate sheet erosion shallow gullies , dust , dunes are common	Crop yield Reduce from 10- 50 %	moderate	good
severe	Poor condition	Severe erosion gullies , dust storm , dunes are common	Crop yield Reduce more than 50%	Severe	poor
Very severe	Land essentially Denuded of vegetation	Severe Gullies ,sanddunes with dust storm	Heavy salt crust nearly impermeable soil	Very severe	Very poor
Exceptionally or Catastrophic	In any level	In any level	In any level	Exceptionally or Catastrophic	None

Table-2: Shows the common desertification indicators in Iraq (the indicators or the visible evidences for severe and very severe desertification) .Source (11 , 13 and the author photographs collection).

No.	The indicators	Visible evidences
1	Dominance of unpalatable plants species. Such as <i>Stipa capensis</i> , <i>pegaman harmala</i> and <i>Reseda spp.</i> plants Permanent loss of indigenous plant species .	
2	Overgrazing of range plants Reduction of pasturelands Vegetation covers decreasing	
3	Destroy the date palms on Shat Al- Arab banks during the war between Iran and Iraq from 1980 - 1987	
4	The date palm forest (the largest in the world) on Shat Al- Arab banks In 1970's	
5	Marshes extent 1985 and marshes extent 2000	
6	The date palm forest lining the Shatt al-Arab estuary in Iraq is the largest in the world. In 1975 the date palm belt – shown dark red	

7	The date palm forest was thriving but by 2002, the pallid colour indicates dead vegetation.	
8	Saline crust	
9	Surface crust formation	
10	Water erosion	
11	Wind erosion	

12	Sand-dune formation and sand movement	
13	A dust storm is captured sweeping across central Iraq on 14 September 2008	

14

Pollution

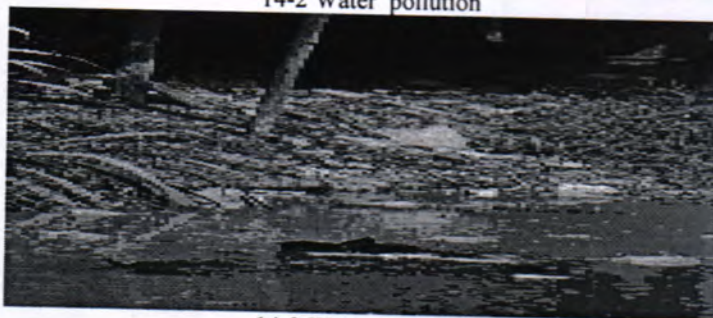
Air , water pollution and soil
contamination.
Cloud on in city atmosphere
Liquid waste pouring from pipe
into flowing river.



4-1 .Air pollution



14-2 Water pollution



14-3 Water pollution



14-4 Water pollution



14-5 soil contamination.

15

Violence and war

War residues Contamination as
surface
scars , radio active materials ,
mines and great
craters

Group conflict and violence

Iraq ranks high among the
countries most severely
contaminated by landmines
and explosive remnants of war
(ERW),
The National Mine Action
Authority estimates there are
8,000 square kilometer of
contaminated land .



15 - 1 Contamination as surface

scars , radio active



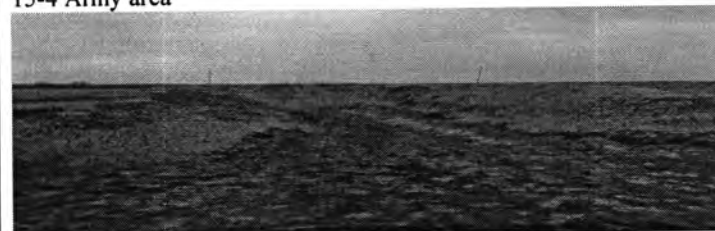
15 - 2 Army area



15 - 3 Army area



15-4 Army area



15-4 Army area

REFERENCE

- 1- Castro , P . and Michael E . 2005 .Marine Biology , Mc Graw Hill Higher Education . Fifth Edition . pp.452
- 2- United Nations Conference on Environment and Development (UNCED).1992.
- 3- Aubreville , A . 1949. Climats , Forest , Desertification de 1` Afrique Tropicale . Societe de Editions Geographiques , Maritime et Coloniales , Paris , 255 p .
- 4- Dregne , H . E . 1978 .Desertification man abuse of land . J . soil Water conserve .33 ,1 ,11 – 14 .
- 5- Dregne , H . E .2002, Land degradation in the drylands . Arid Land Research and Management . 16: 99-132 .
- 6- United Nations Conference on Desertification (UNCOD). 1977 . Nairobi , Cania .
- 7- Abdulla , H . J .,2012 .Trrestrial and aquatic biomes desertification. Major environmental hazards (in Arabic). Dar Djla Aman , Jordan . 504 pp.
- 8- Iraq Landmine Impact Survey(ILIS) , 2006 . reports . Baghdad Iraq .
- 9- Abdulla, H. J ., K . A . Hussien and M . T . Jabbar .2008 . Pollution as a Major Cause of Desertification Phenomenon in Iraq . Medwell Journals , Envir. Research . Jour. 2 (4) : 187 – 188 .
- 10- Abdulla , H . J .,2010 .Desertification ecosystems degradation (in Arabic). Dar Djla Aman , Jordan . 304 pp.
- 11- iraqupdate . wordpress.com/marsh-arabs.
- 12- UNEP (U. N. Environmental Program).1992 a . Status of desertification and implementation of the United Nations Plan of Action to combat desertification . Report of the Executive Director . Nairobi UNEP .
- 13- United Nation of Environment Protection (UNEP). 2006 . Project to help Iraqis restore and manage the marshlands. The UNEP "support for environmental management of the Iraqi marshland".
- 14- WHO ,World Health Organisation.2002. reports.
- 15- World Bank report.2000. Beyond Economic Growth.

Fungal Biofilms in Different Stages of Water Treatment Plant

Bushra Kadhim Shakir and Fayadh M. sharif

Department of Biology , College of Science , Al-Mustansiriyah University

Received 1/3/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

تم دراسة المكونات الميكروبية للأغشية الحيوية في مشروع تنقية و تعقيم المياه. تضمنت الأغشية الحيوية المدروسة تلك المتكونة على سطح حوض الترسيب و بطانة أنابيب ماء الشرب (أغشية حيوية موجودة أصلاً) في المشروع و الأغشية الحيوية الحديثة التكوين على سطوح أغشية شرائح بلاستيكية في أطباق بتري مثقبة و مغلقة مغمورة في ماء حوض المعاملة بالكلور و خزان ماء مستشفى يزود بماء المشروع على مدى ثلاثة أشهر. أظهر الفحص المجهرى للأغشية الحيوية المتكونة أصلاً أنها مؤلفة من تجمعات خلايا فطرية و بكتيرية و طحلبية مع متبقيات غير حية. الغشاء الحيوي في حوض الترسيب ، سادت فيه الخمائر *Candida albicans* و *C. parapsilosis* و البكتيريا المعوية و التي وجدت بأعداد كبيرة غير قابلة للتقدير مع الخميرة *Rhodotorula mucilagenosa* بتركيز 173.20 وحدة مكونة للمستعمرة / سم². الفطريات الخيطية كانت *Acremonium sp.* و *Alternaria sp.* و *Aspergillus flavus* و *A. niger* و *Penicillium sp.* و *Rhizopus stolonifer* بتركيز تراوحت بين 13.20 – 66.40 وحدة مكونة للمستعمرة / سم². الغشاء الحيوي المبطن لأنبوب ماء الشرب سادت فيه الخميرة *Candida parapsilosis* بتركيز عالية غير قابلة للتقدير مع الخميرة *Rhodotorula mucilagenosa* و الفطريات الخيطية *Aspergillus flavus* و *A. niger* و *Penicillium sp.* بواقع 6.40 – 40 وحدة مكونة للمستعمرة / سم². على أغشية الشرائح البلاستيكية في حوض المعاملة بالكلور، كانت السيادة للخميرة *Rhodotorula mucilagenosa* و البكتيريا المعوية مع أعداد محدودة من الخميرة *C. parapsilosis* بتركيز 20 وحدة مكونة للمستعمرة / سم². أما الأغشية الحيوية في ماء خزان المستشفى فقد سادت فيه أيضاً الخميرة *Rhodotorula mucilagenosa* و البكتيريا المعوية مع وجود الخميرة *C. parapsilosis* و الفطريات الخيطية *Acremonium sp.* و *Alternaria sp.* و *Aspergillus flavus* و *A. niger* و *Penicillium sp.* و *R. stolonifer* بأعداد 13.20 – 66.66 وحدة مكونة للمستعمرة / سم².

ABSTRACT

Microbial constituents of biofilms in water treatment plant (WTP) were quantified. The biofilms studied were those formed on the surface of flocculation tank, the lining surface of potable water pipes (Preexisting biofilms) in the WTP, new formed biofilms on coverslips in chlorine treatment tank and a hospital water reservoir tank that receive water from the same WTP for three months. Microscopic examination of preexisted biofilms showed that they are built of aggregates of fungal, bacterial and algal cells with nonliving debris. In flocculation tank the biofilm was dominated by the yeasts *Candida albicans*, *C. parapsilosis* and coliform bacteria that were found in large uncountable numbers with the yeast *Rhodotorula mucilagenosa* (173.20 cfu/cm²). Filamentous fungi were *Acremonium sp.*, *Alternaria sp.*, *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium sp.* and *Rhizopus stolonifer* with 13.20 – 66.40 cfu/ cm². Biofilm from potable water pipe were dominated by the yeast *Candida parapsilosis* (uncountable cfu/ cm²) with *Rhodotorula mucilagenosa*, the filamentous fungi *Aspergillus flavus*, *A. niger* and *Penicillium sp.* with 6.40 – 40 cfu/cm². New formed biofilm on coverslips in chlorine treatment tank was dominated by the yeast *Rhodotorula mucilagenosa* and the coliform bacteria with limited numbers of *C. parapsilosis* (20 cfu/cm²). That formed in hospital water reservoir was dominated by *Rhodotorula mucilagenosa* and the coliform bacteria too with *C. parapsilosis*, the filamentous fungi *Acremonium sp.*, *Alternaria sp.*, *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium sp.* and *R. stolonifer* with 13.20 – 66.66 cfu/cm².

INTRODUCTION

Biofilms are forms of microbial communities consisting of closely aggregated microbial cells surrounded by extracellular polymeric matrix. They may be formed by a population of single microbial species or in most cases of different species of bacteria, fungi, algae and protozoa beside nonliving debris. Biofilms are a widely preferred way of microbial existence as they provide protection to the cells against physical forces, chemical attacks, and provide higher chances of survival in a low-nutrient environment. They are formed on submerged surfaces and interfaces with beneficial or harmful consequences(1 ; 2). Biofilms affect industrial processes, biotechnology, water and waste water treatment, environmental ecology and health(3; 4 ; 5 ; 6). Most studies were conducted on bacterial biofilms because of their serious human infections and ecological practices. According to (7), the biofilm represents the commonest mode of living for microorganisms in nature. About 80 % of all bacteria in nature found in biofilm aggregations and more than 65 % of human microbial infections involve biofilm formation. Many studies concerned with bacterial biofilm structure(8 ; 3), use of microsensors that detect potential difference, concentration of gases or ions and optical properties(9 ; 10 ; 11), composition of extracellular matrix(12), biofilms in biofuel cells of *Shewanella oneidensis* bacteria (13) and bioremediation(14 ; 15). However, interest in fungal biofilms was initiated especially after emergence of fungal infections that became real problems due to biofilm formation on infected tissues, introduced indwelling or catheters inside the body or in the environment(16; 17; 18; 19). Biofilm is formed wherever fungi are found in liquid environment. It is formed in liquids inside the body by pathogens such as *Cryptococcus neoformans*, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *Fusarium species*, *Pneumocystis species*, *Coccidioides immitis* etc, or outside the body such as tanks or pipes of water treatment plants, water reservoirs, on submerged materials by *Acremonium*, *Alternaria*, *Aureobasidium pullulans*, *Brettanomyces bruxellensis*, *Penicillium* spp., *Rhodotorula* spp. etc.(20 ; 21). Structure of the fungal biofilm was shown to be different from that of the pellet growth in case of the industrial fungus *Aspergillus niger*. This may be of value in fungal biotechnology(22). Recent research found that a single fungus like *Candida albicans* can form two types of biofilm one composed of vegetative cells while the other of sexual cells(23).

The objective of this study was to detect presence and microbial composition of the biofilms at different stages in water treatment plant to be considered in monitoring microbiological safety procedures.

MATERIALS AND METHODS

Water Treatment Plant

Almost all experiments were done in Al-sadr Water Project (ASWP) Northeast of Baghdad, Iraq. The plant is feeded by raw water from Aljaish Canal. It supply 4000 m³ / h (650 000 m³ / day) potable water which cover many municipal sectors that represents about 51 % of potable water production in Baghdad.

Culture Media or Solution

Sabouraud Dextrose Agar (SDA) or Nutrient Agar (NA) or saline solution (0.9 % NaCl) are sterilized by autoclave (121 °C , 15 min.).

Biofilms From ASWP

Preexisting biofilms

Microbial components of the biofilm on the surface of flocculation tank or tap water pipes at ASWP were studied as follows :

1. Scrapings (0.5 cm²) were taken from the surface layer of the flocculation tank or the lining layer of the tap water pipes in ASWP with the aid of sterile scalpel (20). Each was washed by sterile distilled water to remove planktonic cells then transferred to 20 ml sterile saline solution in screw cap bottle.
2. The bottle was agitated thoroughly and 1 ml of the suspension was distributed over the surface of SDA plate for fungi or pour plate method was applied with NA for bacteria. The plates were incubated at 25 – 28 °C for 7 days in case of fungi and at 35-37 °C for 24 h in case of bacteria.
3. Colony forming units for each fungus or bacteria were recorded and distinct fungal or bacterial colonies were isolated on SDA or NA respectively for identification.

Newly formed biofilms

1. Sterillized glass slides (4) being hydrophilic and coverslips (10) as hydrophobic transparent materials were kept inside a perforated (5 pores on both bottom and cover) plastic petri dishes and closed. The plates were dipped in the chlorine treatment tank and potable water reservoir of Al-Imam Ali Hospital ,Al-Sadr City ,Baghdad (Capacity 20000 l).
2. Periodically, at 30 days intervals, slide or coverslip were taken, brought to the laboratory and examined for biofilm formation.
3. The slide or the coverslip are washed gently by a current of sterile distilled water to remove planktonic microorganisms and examined under the microscope for biofilm.
4. Coverslips were transferred to the surface of SDA or NA plates , incubated as described above and microorganisms were counted , isolated and identified.

All experiments were done with at least three replicates per treatment.

Identification of Fungi

Filamentous fungi were identified according to morphological features with the aid of references(24 ; 25). Yeasts were identified by RFLP analysis of the 5.8s rRNA gene and the two ribosomal internal transcribed spacers according to the method described by (26). Briefly, fresh culture (48 h) of yeasts on SDA were obtained from stock cultures. Cells were directly collected from the colony using yellow tip and suspended in 100 µl PCR reaction mix containing 0.5 µM primer ITS1 (5'TCCGTAGGTGAACCTGCGG 3'), 0.5 µM primer ITS4 (5' TCCTCCGCTTATTGATATGC 3'). One unit of DNA Polymerase Master Mix (Promega USA) was added to each tube. PCR conditions were as follows : initial denaturation at 95 °C for 5 min. ; 35 cycles of denaturation at 94 °C for 1 min., annealing at 55.5 °C for 2 min. and extension at 72 °C for 10 min. The PCR products were separated on 1.4 % agarose gels with 1 X TAE buffer. After electrophoresis, gels were stained with ethidium bromide , visualized under UV light and photographed. Sizes were estimated by comparison against a DNA length standard (1000 bp ladder, Promega USA). Yeasts showing the same DNA sizes were further separated using cultural and morphological characteristics(27).

Microscopic Examination

Samples of the preexisting or newly formed biofilms were washed gently with sterile distilled water to remove planktonic cells. Examination was done under the light microscope in order to have an idea about its cellular structure.

RESULTS AND DISCUSSION

Results showed that the biofilm on the walls of flocculation tank composed mainly of yeasts and coliform bacteria. In addition, the biofilm included filamentous fungi.. Biofilm that lining the potable water pipe composed mainly of yeasts and filamentous fungi (Table 1).

Table -1: Culturable microorganisms found in preexisting biofilms

Fungi	Flocculation Tank	Potable Water Pipe
	Cfu/cm ²	
<i>Acremonium</i> sp.	53.20	00.00
<i>Alternaria</i> sp.	26.40	00.00
<i>Aspergillus flavus</i>	20.00	06.40
<i>A. niger</i>	60.00	20.00
<i>Candida albicans</i>	uncountable	00.00
<i>C. parapsilosis</i>	uncountable	uncountable
<i>Penicillium</i> sp.	66.40	40.00
<i>Rhizopus</i> sp.	13.20	00.00
<i>Rhodotorula mucilagenosa</i>	173.20	26.40
Total Coliform bacteria	uncountable	00.00
Total	uncountable	uncountable

It was found that the biofilm in the potable water pipe in Springfield , USA, composed of about 30 species of yeasts , filamentous fungi and bacteria. The yeasts and filamentous fungi included *Acremonium* sp. , *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus* , *Candida parapsilosis* , *Penicillium* spp. and *Rhodotorula mucilaginosa*. The colony forming units were in the range of 4 – 25.2 / cm² for filamentous fungi and 0 – 8 / cm² for yeasts(20). It was reported that human or plant pathogenic fungi beside others are found in the biofilm of the potable water distribution pipes despite the presence of residual chlorine. In addition it was found that the coliform bacteria were associated with fungi in the biofilm of reservoir tank (28).

Table-2. Culturable microorganisms found in new formed biofilms

Fungi	Chlorine treatment tank	Hospital reservoir
	Cfu/cm ²	
<i>Acremonium</i> sp.	00.00	13.20
<i>Alternaria</i> sp.	00.00	13.20
<i>Aspergillus flavus</i>	00.00	30.00
<i>A. niger</i>	00.00	50.00
<i>Candida parapsilosis</i>	20.00	66.66
<i>Penicillium</i> sp.	00.00	40.00
<i>Rhizopus</i> sp.	00.00	40.00
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	uncountable	uncountable
Total Coliform bacteria	uncountable	uncountable
Total	uncountable	uncountable

The newly formed biofilm in chlorine treatment tank composed mainly of yeast and coliform bacteria with absence filamentous fungi. The biofilms in water of the hospital reservoir composed mainly of the yeast , coliform bacteria and filamentous fungi (Table 2). These results could be explained on the basis of difference in chlorine concentration being higher in the chlorine treatment tank , difference in chlorine tolerance , turbulent resistance since water in the chlorine treatment tank is highly agitated and additional inoculum that reaches water in hospital reservoir from biofilms in distribution pipes. (20) found that filamentous fungi dominated the biofilm in potable water pipes were *Aspergillus* and *Penicillium* species while yeasts were *Aureobasidium pullulans*, *Candida* spp., *Cryptococcus* spp., and *Rhodotorula* spp. (29) showed that zygomycetous fungi including *Rhizopus oryza* are able to form biofilms. (30) found that the yeasts *Kluyveromyces marxianus*, *Candida krusei*, *Zygosaccharomyces* sp. and *Rhodotorula mucilaginosa* rapidly forming biofilm in apple juice on special chip surface. Microscopic examination of biofilms from preexisting biofilms showed presence of complex structure that involve hyphae , spores, yeasts and

algal and nonliving constituents. That of the newly formed biofilm was dominated by unicellular constituents including fungal spores and yeasts. This is partly in line with the observation of (20) about dominance of single celled structures in the biofilm of potable water pipes. It could be concluded that fungi and bacteria are able to build biofilm in different stages of water treatment. The biofilm may work as a source of microbial cells in the potable water reaching houses through distribution pipes. This issue has to be considered regarding hygienic consequences of drinking water microbiology. More detailed studies are needed regarding factors that aid in biofilm formation and the measures necessary for its inhibition or control under local environmental conditions.

REFERENCES

1. Paramonova, E. 2009 . Compressive strength of fungal and oral bacterial biofilms: Biological and environmental Influences. Ph. D. thesis. The University of Rijksuniversiteit Groningen. Copyright ©2009 by E. Paramonova ISBN 978-90-367-3845-3. PDF 104 pp.
<http://irs.ub.rug.nl/ppn/318054450>
2. Center of Biofilm Engineering. 2010 . Biofilm basics. Biofilm research & education relevant to industry, health, and the environment. Montana State University <http://www.biofilm.montana.edu/>
3. Renslow, R., Z. Lewandowski and H. Beyenal. 2011 . Biofilm image reconstruction for assessing structural parameters. *Biotechnology and Bioengineering* , 108 (6) : 1383 – 1394
4. Seneviratne, G., J. S. Zavahir, W. M. M. S. Bandara and M. L. M. A. W. Weerasekara. 2007 . Fungal-bacterial biofilms: their development for novel biotechnological applications . *World Journal of Microbiology and Biotechnology* , 24 (6) : 739-743
5. Villena, G. K. and M. Gutiérrez-Correa. 2007 . Production of lignocellulolytic enzymes by *Aspergillus niger* biofilms at variable water activities. *Electronic Journal of Biotechnology* , 10 (1) : 124 – 131
6. Villena, G.K.; P. Moreno and M. Gutiérrez-Correa. 2001 . Cellulase production by fungal biofilms on polyester cloth. *Agro-food-Industry Hi-Tech*, 12 (1) : 32-35
7. Martinez, L. R. and B. C. Fries. 2010 . Fungal biofilms: Relevance in the setting of human disease. *Curr Fungal Infect Rep.*, 4 (4) : 266–275
8. Beynal, H., Z. Lewandowski and G. Harking. 2004a . Quantifying biofilm structure: Facts and fiction. *Biofouling* , 20 (1) : 1 – 23
9. Lewandowski, Z. and H. Beyenal. 2003 . Use of microsensors to study Biofilms. Chapter 21 pages 375 – 412 In : *Biofilm in medicine, industry and environmental biotechnology, characteristics , analysis and control*. Eds. L. P. O’Flaherty, M. A. Stoodley and T. Mahony. IWA Publishing London

10. Beyenal , H., C. Yakymyshynb, J. Hyungnakb, C. C. Davisc and Z. Lewandowski. 2004 b. An optical microsensor to measure fluorescent light intensity in biofilms . *Journal of Microbiological Methods* , 58 : 367– 374
11. Mclean , J., G. W anger,Y. Gorby, M . W aistein , J. Mcquaid, S. I .Chiishii, O. Bretschger , H. Beyenal and K. Nealson. 2010 . Quantification of electron transfer rates to a solid phase electron acceptor through the stages of biofilm formation from single cells to multicellular communities. *Environ. Sci. Technol.* , 44 : 2721–2727
12. Cao, B., L. Shi, R. N. Brown, Y. Xiong, J. K. Fredrickson, M. F. Romine,M. J. Marshall, M. S. Lipton and H. Beyenal. 2011 . Extracellular polymeric substances from *Shewanella* sp. HRCR-1 biofilms: characterization by infrared spectroscopy and proteomics .*Environmental Microbiology* , PDF 12 pp
doi:10.1111/j.1462-2920.2010.02407.x
13. Dewan , A. , H. Beyenal and Z . L ewandowski. 2008 . Scaling up microbial fuel cells. *Environ. Sci. Technol.* , 42 : 7643–7648
14. Yeon , K-M., W-S Cheong, H-S Oh, W-N Lee,B-KHwang, C-H Lee, H. Beyenal and Z. Lewandowski. 2009 . Quorum sensing: A new biofouling control paradigm in a membrane bioreactor for advanced wastewater treatment. *Environ. Sci. Technol.*, 43 (2) : 380-385
15. Cao, B., B. Ahmed and H. Beyenal. 2010 . Immobilization of uranium in groundwater using biofilms. Chapter 1 pp. 1-37 In : V. Shah (ed.), *Emerging Environmental Technologies*, 1, DOI 10.1007/978-90-481-3352-9_1, C _ Springer Science+Business Media B.V. PDF
16. Chandra , J., D. M. Kuhn, P. K. Mukherjee, L. L. Hoyer, T. McCormick and M. A. Ghannoum. 2001 . Biofilm formation by the fungal pathogen *Candida albicans*: development, architecture, and drug resistance. *Journal of Bacteriology* , 183 (18) : 5385–5394
17. García-Sánchez , S., S. Aubert, I. Iraqui, G. Janbon, J-M Ghigo and C. d'Enfert. 2004 . *Candida albicans* biofilms: a developmental state associated with specific and stable gene expression patterns. *Eukaryotic Cell* , 3 (2) : 536–545
18. Toenjes ,K. A., S. M. Munsee, A. S. Ibrahim, R. Jeffrey,J. E. Edwards, Jr. and D. I. Johnson. 2005 . Small-molecule inhibitors of the budded-to-hyphal-form transition in the pathogenic yeast *Candida albicans*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* , 49 (3) : 963–972
19. Kazuko , O-S.,Y. Sato and T. Azuma. 2010 . Resveratrol impaired the morphological transition of *Candida albicans* under various hyphae-inducing conditions. *J. Microbiol. Biotechnol.* , 20 (5) : 942–945
20. Doggett , M. S. 2000 . Characterization of fungal biofilms within a municipal water distribution system. *Applied and Enviromental Microbiology* , 66 (3) : 1249–1251

21. Joseph , C. M. L., G. Kumar, E.Su and L.F. Bisson. 2007 . Adhesion and biofilm production by wine isolates of *Brettanomyces bruxellensis*. Am. J. Enol. Vitic. , 58 (3) : 373-378
22. Villena , G. K., T. Fujikawa , S. Tsuyumu and M. Gutiérrez-Correa. 2010 . Structural analysis of biofilms and pellets of *Aspergillus niger* by confocal laser scanning microscopy and cryo scanning electron microscopy. Bioresource Technology , 101 : 1920–1926
23. Yi , S., N. Sahni , K. J. Daniels , K. L. Lu , T. Srikantha et al. 2011 . Alternative mating type configurations (a/a versus a/a or α/α) of *Candida albicans* result in alternative biofilms. regulated by different pathways. doi:10.1371/journal.pbio.1001117
24. Domsch, K.H., W. Gams, and T.H. Anderson. 1980 .Compendium of soil fungi. Volume 1. Academic Press, London, UK
25. Barnett, H. L. and B. B. Hunter. Illustrated genera of Imperfect Fungi, 4th ed. Burgess, Minneapolis, MN, 218 pp.
26. Esteve-Zarzoso , B., C. Belloch , F. Uruburu and A. Quero. 1999 .Identification of yeasts by RFLP analysis of the 5.8s rRNA gene and the two ribosomal internal transcribed spacers. International Journal of Systematic Bacteriology , 49 : 329 – 337
27. Mycobank . 2011 .Yeast species database.
<http://www.mycobank.org/yeast/BioMICS.aspx?Link=T&DB=0&Table=0&Descr=Cryptococcus%20curvatus&Fields=All&ExactMatch=T>
28. Ramírez-toro, G. I. and H. A. Minnigh. 2002 . Attachment and colonization of fungi in potable water distribution systems. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental Cancún, México, 27 al 31 de octubre, 2002
<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/i-040.pdf>
29. Singh , R., M. R. Shivaprakash and A. Chakrabarti. 2011 . Biofilm formation by zygomycetes: quantification, structure and matrix composition . Published online ahead of print June 2, 2011, doi: 10.1099/mic.0.048504-0 Microbiology June 2011 mic.0.048504-0
30. Brugnoli , L. I., M.A. Cubitto and J.E. Lozano. 2011 . Biofilm formation under laminar flow conditions of yeast isolated from an apple juice processing plant. Journal of Food Process Engineering , 34 (1) : 49–66

Chlorine Tolerance by Fungi Isolated From Water In Different Stages in Water Treatment Plant

Bushra Kadhim Shakir and Fayadh M. sharif

Department of Biology , College of Science , Al-Mustansiriyah University

Received 1/3/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

تم تقدير تحمل الفطريات المعزولة من الماء المعامل بالكلور في مشروع تنقية و تعقيم الماء بطريقة غير تقليدية. تتضمن الطريقة كشف تأثيرات الكلور على إنبات أبواغ و نمو الفطريات لزمن مقتوح نوعا ما. الكلور الناتج من هيبوكلورات الصوديوم بتركيز 74.20 جزء بالمليون ثبت النمو القطري لفطريات *Alternaria* sp و *Aspergillus flavus* و *A. fumigatus* و *A. niger* و *Aurobasidium pulullans* و *Rhizopus* و *Chaetomium* sp. و *Cladosporium* sp. و *Fusarium* sp. و *Penicillium* sp. باستثناء *stolonifer* بنسبة 7.70 % (*A. flavus*) إلى 72.60 % (*R. stolonifer*). بإستثناء *stolonifer* ، الفطريات المعزولة تحملت الكلور بتركيز 148.40 جزء بالمليون بتثبيط تراوح بين 2.77 % (*A. flavus*) إلى 69.56 % (*Chaetomium* sp.). بتركيز 222.60 جزء بالمليون تم تثبيط نمو الفطريات *Aspergillus flavus* و *A. fumigatus* و *A. niger* و *Aurobasidium pulullans* و *Penicillium* sp. بنسبة 64.10 % (*A. flavus*) إلى 80 % (*Penicillium* sp.) بينما ثبت نمو جميع الفطريات بتركيز 296.80 جزء بالمليون. قياس تأثير الكلور على النمو بطريقة الوزن الجاف بين أن الخمائر كانت الأقل تحملا. بتركيز 148.40 جزء بالمليون ثبت نمو الخميرة *Cryptococcus curvatus* تماما بينما ثبتت الخميرتان *Candida parapsilosis* و *Rhodotorula mucilagenosa* بنسبة 97.21 % و 96.60 % على التوالي و بنسبة 100 % بتركيز 222.60 جزء بالمليون. في هذا التركيز ثبت نمو الفطريات *Chaetomium* sp. و *Fusarium* sp. تماما بينما ثبتت الفطريات *Aspergillus flavus* و *A. niger* و *A. fumigatus* و *A. pulullans* بنسبة 81.57 % (*A. pulullans*) إلى 89.59 % (*A. niger*) بتركيز 296.80 جزء بالمليون. أظهرت أبواغ جميع الفطريات المختبرة معدل إنبات متوسط إلى عالي بتركيز كلور 0.74 جزء بالمليون كما أن معظمها أظهر إستجابة مماثلة في تركيز 7.42 جزء بالمليون. مع ذلك ، فإن أنواع *Aspergillus pullulans* و *Aurobasidium pullulans* أظهرت معدل إنبات متوسط بتركيز 74.20 جزء بالمليون. هذه النتائج توضح تحمل الفطريات العالي للكلور و ربما لمبيدات الحياة الأخرى.

ABSTRACT

Tolerance of fungi isolated from chlorine treated water in water treatment plant was estimated by nonconventional method. The method involves detection of chlorine effects on spore germination and growth of fungi for respectively open time. Chlorine from Sodium hypochlorite at 74.20 ppm affected radial growth of fungi *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *Aurobasidium pulullans*, *Chaetomium* sp., *Cladosporium* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp. and *Rhizopus stolonifer* by 7.70% (*A. flavus*) to 72.60% (*R. stolonifer*). With exception of *Alternaria* sp. and *Rhizopus* sp., other fungi withstanding chlorine at 148.40 ppm with inhibition ranged between 2.77% (*A. flavus*) to 69.56 (*Chaetomium* sp.). At 222.60 ppm, *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *Aurobasidium pulullans* and *Penicillium* sp. were inhibited by 64.10 % (*A. flavus*) to 80% (*Penicillium* sp.). All fungi were inhibited by 296.80 ppm. Measured by dry weight, the yeasts were the less tolerant. Chlorine at 148.40 ppm completely inhibited *Cryptococcus curvatus* while *Candida parapsilosis* and *Rhodotorula mucilagenosa* inhibited by 97.21% and 96.60% respectively and by 100% at 222.60 ppm. At 222.60 ppm *Chaetomium* sp. and *Fusarium* sp. were completely inhibited while *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger* and *A. pulullans* inhibited by 81.57% (*A. pulullans*) to 89.59% (*A. niger*) at concentration of 296.80 ppm. Spores of all fungi tested showed medium to high germination rate at chlorine concentration of 0.74 ppm and majority of them showed similar response at 7.42

ppm. However , only *Aspergillus* species and *Aurobasidium pullulans* showed medium rate of germination at 14.84 ppm and low germination rate at 37.10 ppm but they were failed to germinate at 74.20 ppm. These results demonstrate the high tolerance of fungi to chlorine and possibly to other biocides.

INTRODUCTION

Studies showed that fungi could withstand different treatments in water treatment plants. However , these treatments drastically reduce colony forming units of these fungi. While (1) specified coagulation being the effective stage , (2) considered filtration as the most effective stage in reducing fungal inoculum. Other workers pointed out unsufficiency of chlorine treatment in respect to fungi(3; 4). It was concluded that yeast and more obviously filamentous fungi are less effected by biocides as compared to non-spore forming bacteria(5 ; 6). Normally, establishment the fungicidal activity of a product is carried out by *In Vitro* test against spore germination of a limited number of fungi like *Absidia corymbifera*, *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium verrucosum* , *Candida albicans* and *Aspergillus niger* strains(7,8; 9 ; 6). It involves exposure of fungal spore suspension to the biocide for a limited time and monitor its effect on spore germination percentage. (6) modified the procedure by adding neutralizing compound at the end of exposure time.

This work aimed at uncovering tolerance of chlorine by isolated fungi that passed chlorine treatment using a different procedure. Our procedure involves : first , open time or continuous contact with the biocide, second , testing effect on hyphal growth in addition to the effect on spore germination.

MATERIALS AND METHODS

Water Treatment Plant

Almost all experiments were done in Al-sadr Water Project (ASWP) Northeast of Baghdad,Iraq. The plant is feeded by raw water from Military Canal. It supply 4000 m³ / h (650 000 m³ / day) potable water which cover many municipal sectors that represents about 51 % of potable water production in Baghdad.

Chlorine Tolerance

Fungi

Fungi that were isolated from chlorine treatment tank of Al-sadr water Project (ASWP) in previous work(10) were used in this study for tolerance to chlorine. These fungi are *Alternaria* sp., *Aspergillus flavus* , *A. fumigatus* , *A. niger* , *Aurobasidium pulullans* , *Candida parapsilosis* , *Chaetomium* sp. , *Cladosporium* sp. , *Fusarium* sp. , *Penicillium* sp. , *Rhizopus* sp. and *Rhodotorula mucilagenosa*.

Chlorine Source

Bleach 14 % (Panreac Didactic ,Espana-Barcelona) was used as a chlorine source. According to (11) a bleach of 1 % containing 0.053 sodium hypochlorite , therefore our bleach containing 0.742 sodium hypochlorite. Dilutions with distilled water were made to prepare the different concentrations used.

Culture Media

Water Agar (2 %) (WA) , Sabouraud Dextrose Agar (SDA) or Sabouraud Broth (Glucose 40 gm , Peptone 10 gm / 1000 ml Distilled water) (SB). Culture media were sterilized by autoclave (121 °C , 15 min.) , 1ml of chlorine solution was added to each cooled (about 45 °C) culture medium that is upon dilution in the respective volume gives the desired concentration.

Estimation of Chlorine Tolerance

Chlorine tolerance by fungi was estimated using three tests : inhibition of spore germination , radial growth and dry weight.

Spore Germination

1. Spore suspension was prepared by adding 10 ml sterile distilled water to 7 day old colony of the fungus , detach of growth by loop , transferred to sterile conical flask for further thorough agitation then pass through 4 layers of cheesecloth. The concentration of spores was calculated using haemocytometer and brought to 20000 spore / ml by dilution.
2. One ml of spore suspension was distributed over the surface of WA plate without chlorine (control) or with certain chlorine concentration. The plates were incubated at 25 – 28 °C. After 24 h of incubation, spore germination was scored , by direct microscopic examination , as 0 = no germination , + = low germination , ++ = intermediate germination or +++ = high germination. Results were further confirmed by counting number of colonies formed after 3 – 5 days of incubation.

Growth on Solid Medium (Radial Growth)

1. Growth discs (5 mm diameter) were cut from the edge of 7 day old colony of the fungus by sterilized cork borer. A single disc was transferred to the center of a plate of SDA that is without chlorine (control) or contain certain chlorine concentration. The disc was laid down inversely where the mycelium facing the medium. The plates were incubated at 25 – 28 °C for 7 days.

2. The seventh day , radial growth was determined by recording the mean of two perpendicular radii of the colony. The percentage of growth inhibition was determined according to the following formula :

$$\text{Inhibition of growth \%} = (D_0 - D / D_0) \times 100$$

D_0 = colony diameter in the control (no chlorine)

D = colony diameter in the chlorine containing treatment

Growth on Liquid Medium (Dry Weight)

1. In 250 ml conical flasks , 100 ml of SB was added , autoclaved,cooled and suplemeted by chlorine in a certain concentration or without chlorine as a control.

2. Each flask was inoculated with a mycelia disc of the fungus and incubated as described above.

3. After 7 days of incubation, the growth of the fungus was collected on preweighed bacterial filter , kept in the oven at 100 °C for 2 h , transferred to dessicator and the dry weight was recorded (abstracting the weight of the filter paper).

The percentage of growth inhibition was determined according to the formula :

$$\text{Inhibition of growth \%} = (W_0 - W / W_0) \times 100$$

Where ,

W_0 = dry weight in the control (no chlorine)

W = dry weight in the chlorine containing treatment

In all experiments three replicates per treatment were used.

Results were statistically analysed using Chi sequare values.

RESULTS AND DISCUSSION

As stated above , we used a different approach for testing effect of the biocide (Chlorine from sodium hypochlorite) on fungi by extending time of exposure (Open time) to the biocide and testing its effect on growth in addition to its effect on spore germination. This variation is justified by the fact that fungal spores or generally free cells (unicellular organisms including bacteria or yeasts) are more valnurable to the action of biocides like hydrogen peroxide (12) than multicellular structures like hyphae due to the presence of extracellular proteins or lytic and reducing enzymes in the later. In addition, the chlorine treatment of water is actually extended for opened time up to consumption.

Table-1: Inhibition of fungal radial growth by chlorine (Sodium hypochlorite)

Fungi	Chlorine Conc. ppm			
	74.20	148.40	222.60	296.80
	Inhibition of growth %			
<i>Alternaria</i> sp.	41.67	60.05	100.00	100.00
<i>Aspergillus flavus</i>	07.70	41.03	64.10	100.00
<i>A. fumigatus</i>	20.00	42.86	75.71	100.00
<i>A. niger</i>	09.76	24.39	67.07	100.00
<i>Aurobasidium pulullans</i>	21.25	41.25	73.75	100.00
<i>Chaetomium</i> sp.	47.83	69.56	100.00	100.00
<i>Cladosporium</i> sp.	41.18	61.76	100.00	100.00
<i>Fusarium</i> sp.	27.27	70.45	100.00	100.00
<i>Penicillium</i> sp.	38.75	55.00	80.00	100.00
<i>Rhizopus</i> sp.	72.62	100.00	100.00	100.00
Chi Sequer value (X^2)	13.391**	12.573**	9.362**	-

** (P<0.01)

Expectedly, chlorine affected radial growth of all fungi tested but fungal tolerance to the biocide differed according to species. *Rhizopus* sp. was the most sensitive (148.40 ppm) while *Aspergillus* spp., *Aurobasidium pulullans* and *Penicillium* sp. were the most tolerant (up to 222.60 ppm) (Table 1). Measured by dry weight, the growth of all treated fungi showed increased tolerance to chlorine. The most tolerant fungi were *Aspergillus* spp. and *Aurobasidium pulullans* (up to 296.80 ppm) followed by *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. and *Alternaria* sp. while the yeasts were the least tolerant (148.40 ppm) (Table 2). Unexpectedly, these results show overall high tolerance to chlorine as compared to the published data that use different approaches(6 ; 9). The yeast was shown to tolerate chlorine at 4 ppm for 30 minutes(13 ; 14). Presence of nutrients may explain the elevated concentration obtained by us which may be due to activation of drug resistance mechanism. Drug resistance mechanism though it is not well studied in case of biocides, it may depend on cell wall thickness, porosity and composition in addition to the presence of drug efflux pumps(5 ; 15).

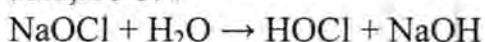
Table-2: Inhibition of fungal growth (dry weight) by chlorine (Sodium hypochlorite)

Fungi	Chlorine Conc. ppm			
	74.20	148.40	222.60	296.80
	Inhibition of growth %			
<i>Alternaria</i> sp.	46.54	59.38	100.00	100.00
<i>Aspergillus flavus</i>	00.12	02.77	19.17	87.87
<i>A. fumigatus</i>	16.83	44.16	46.45	88.48
<i>A. niger</i>	15.41	36.57	83.39	89.59
<i>Aurobasidium pullulans</i>	06.44	30.28	53.48	81.57
<i>Chaetomium</i> sp.	47.48	84.10	100.00	100.00
<i>Cladosporium</i>	47.30	84.90	88.13	100.00
<i>Fusarium</i> sp.	61.48	85.25	100.00	100.00
<i>Penicillium</i> sp.	46.56	65.72	79.57	100.00
<i>Rhizopus</i> sp.	74.33	100.00	100.00	100.00
<i>Candida parapsilosis</i>	12.54	97.21	100.00	100.00
<i>Rhodotorula mucilagenosa</i>	08.16	96.60	100.00	100.00
<i>Cryptococcus curvatus</i>	38.38	100.00	100.00	100.00
Chi Sequer value (X^2)	10.643**	12.094**	10.833**	8.406**

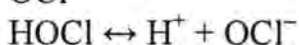
** (P<0.01)

Chlorine is a powerful oxidizing agent that destroy the cell physiology through the oxidation burst(5). (16) discuss the mechanism of resistance to oxidative stress by fungal pathogens which involves enzymatic and non-enzymatic defence reactions. Melanin , trehalose and mannitol may play important role.

Being single celled the yeasts are much more susceptible to the action of oxidizing biocides(12). According to (15) , sodium or calcium hypochlorite and gaseous chlorine hydrolysed to give Hypochlorous acid,HOCl :



Then HOCl dissociates in water to give hydrogen and hypochlorite ions OCl^-



Hypochlorous acid is the more powerful oxidizing agent as compared to hypochlorite ions. This may explain in part the difference in fungal tolerance on the solid medium as compared to the liquid phase on the basis that in the later case more hypochlorous acid is dissociated so the oxidative action is reduced. In addition, reduced oxygen level in the liquid state minimizes the action of oxidative stress that is oxygen dependent(17).

Table-3:Spore germination on water agar containing chlorine

Fungi	Chlorine conc. ppm					
	00	0.74	7.42	14.84	37.10	74.20
<i>Alternaria</i> sp.	+++	+++	++	+	-	-
<i>Aspergillus flavus</i>	+++	+++	+++	++	+	-
<i>A. fumigatus</i>	+++	+++	+++	++	+	-
<i>A. niger</i>	+++	+++	+++	++	+	-
<i>Aurobasidium pullulans</i>	+++	+++	++	++	+	-
<i>Chaetomium</i> sp.	+++	++	+	-	-	-
<i>Cladosporium</i> sp.	+++	+++	++	+	-	-
<i>Fusarium</i> sp.	+++	++	+	-	-	-
<i>Penicillium</i> sp.	+++	+++	++	+	-	-
<i>Rhizopus</i> sp.	+++	++	+	-	-	-

+++ = high , ++ = medium , + = low , - = no germination

Spores of all fungi tested showed medium to high germination rate at chlorine concentration of 0.74 ppm and majority of them showed the similar response at 7.42 ppm. However , only *Aspergillus* species and *Aurobasidium pullulans* showed medium rate of germination at 14.84 ppm and low germination rate at 37.10 ppm but they failed to germinate at 74.20 ppm (Table 3). Although examples are rare, (6) showed that spores of *Aspergillus fumigatus* were inhibited by 140 ppm chlorine for 15 minutes exposure. According to (18) a level of 100 ppm of free

chlorine is currently recommended for control of postharvest pathogenic fungal spores.

Being isolated cells, the reduced tolerance of fungal spores to chlorine as compared to hyphae may be explained in part according to (12) hypothesis. In addition, absence of nutrients (as compared to SDA) is another factor explaining the reduced tolerance of spores.

From the obtained results it could be concluded that both the (more) direct methods (9 ; 6) and the method used here are beneficial for estimation of the biocide effect. The first measures the effect of the biocide on spore germination for a limited time in the absence of organic materials while the second detects its action on spores and hyphae in absence or presence of nutrients respectively, but for open time as it may be the case in the natural environments and biofilms.

REFERENCES

1. Niemi, R. M., S. Knuth and K. Lundstrom. 1982 .Actinomycetes and fungi in surface waters and in potable Water. Applied and Environmental Microbiology , 43 (2) : 378-388
2. Kelly J., G. Kinsey, R. Paterson, D. Brayford, R. Pitchers, R. Rossmore and H. Rossmore. 2003. Identification and control of fungi in distribution systems. Awwa Research Foundation and American water works Association, Denver. pp. 137
3. Frankova', E. and M. Horecka. 1995 . Filamentous soil fungi and unidentified bacteria in drinking water from wells and water mains near Bratislava. Microbiological Research ,150: 311–313
4. Nagy , L. A.and B. H. Olson. 1982 .The occurrence of filamentous fungi in drinking water distribution systems. Canadian Journal of Microbiology , 28: 667–671
5. Russell , A. D. 2003 . Similarities and differences in the responses of microorganisms to biocides. Journal of Antimicrobial Chemotherapy , 52 : 750–763
6. Tortorano, A. M., M. A. Viviani, E. Biraghi, A. L. Rigoni, A. Prigitano, R. Grillot and the EBGA Network. 2005 . In vitro testing of fungicidal activity of biocides against *Aspergillus fumigatus*. Journal of Medical Microbiology , 54 : 955–957
7. Association Française de Normalisation. 1987a . Antiseptiques et de'sinfectants utilise's a` l'e'tat liquide, miscibles a` l'eau et neutralisables. De'termination de l'activite' fongicide. Me'thode par dilution-neutralisation. NF T 72–200. Paris, France: AFNOR.Cited by (Tortorano et al.,2005)
8. Association Française de Normalisation. 1987b . Antiseptiques et de'sinfectants utilise's a` l'e'tat liquide, miscibles a` l'eau et neutralisables. De'termination de l'activite' fongicide. Me'thode par

- filtration sur membranes. NF T 72-201. Paris, France: AFNOR. Cited by (Tortorano et al.,2005)
9. European Standard. 1997 . Chemical disinfectants and antiseptics. Basic fungicidal activity. Test method and requirements. EN 1275. Bruxelles, Belgium: European Committee for Standardization. Cited by (Tortorano et al.,2005)
 10. Shakir , B. K. and Fayadh M. Sharif. 2012 . Fungi in Al-Sadr potable water station,Baghdad,Iraq. Science AlMustansiriya (Under Pulplication)
 11. Ebling , P. M. 2007 . Effectiveness of sodium hypochlorite against spores of *Penicillium brevicompactum* in an insect rearing facility. Information Report GLC-X8. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service,Great Lakes Forestry Centre , Sault Ste. Marie, Ontario, Canada
 12. Wayne , R. R. 2001 .Growing mushrooms the easy way home mushroom cultivation with hydrogen peroxide Volume I & II.
 13. Engelbrecht , R. S. and C. N. Hass. 1977 . Acid-fast bacteria and yeasts as disinfection indicators : Enumeration methodology. Proc. American Water works Assoc. Water quality Tecnology Conf. p. 1
 14. Haas, C. N. & R. S. Engelbrecht .1980 . Chlorine dynamics during inactivation of Coliform, acid_fast bacteria and yeast . Water Res., 14:1749
 15. McDonnell , G. and A. D. Russell. 1999 . Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. Clinical Microbiology Reviews , 12 (1) : 147-179
 16. Missall, T. A. , J. K. Lodge and J. E. McEwen. 2004 . mechanisms of resistance to oxidative and nitrosative stress: Implications for fungal survival in mammalian hosts. Eukaryotic Cell , 3(4):835 – 846
 17. Georgiou, C. D., N. Patsoukis, I. Papapostolou and G. Zervoudakis. 2006 . Sclerotial metamorphosis in filamentous fungi is induced by oxidative stress. Integrative and Comparative Biology 2006 46(6):691-712
 18. Roberts , R. G. and S. T. Reymond. 1994 . Chlorine dioxide for reduction of postharvest pathogen inoculum during handling of tree fruits. Applied and Environmental Microobiology , 60 (8) : 2864-2868

Conversion of Rice Husk To A Nanoporous Material Via A Simple One -Pot Synthesis

Thana Jaafar Al-Hasani¹, Hayder Hamied Mihsen² and Kasim Mohammed hello³

¹Department of Chemistry, College Of Science, University Of Baghdad

²Department of Chemistry, College Of Science, University Of Karbala

³Department of Chemistry, College Of Science, University Of Al-Muthanna

Received 7/3/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

قشرة الرز (RH) هو الغلاف الذي يحيط بحبة الرز وتتمثل المهمة الرئيسية له في حماية الرز خلال موسم النمو. إن هذه القشور تطرح كفضلات من قبل المعامل التي تنتج الرز وبكميات كبيرة جدا مسببة بذلك تلوث بيئي كبير. وفي بلدنا الحبيب (العراق) لم يلاحظ أي اهتمام لهذه المادة بل على العكس تحرق للتخلص منها محدثة بذلك تلوث بيئي. وبعد الإطلاع على الأدبيات لوحظ بأن رماد هذه المادة (RHA) يحتوي على نسب عالية من مادة السليكا والتي تصل إلى 95% يمكن الاستفادة منها في مجالات عديدة مثل صناعة الأسمنت والفولاذ وفي صناعة العوازل أو كمادة أولية متوفرة في تحضير محفزات غير متجانسة تستخدم في تفاعلات عضوية عديدة مثل الأسترة. تم تحضير مادة سليكات الصوديوم من رماد قشرة الرز ثم مفاعلتها مع كل من 3-كلورو بروبييل ثلاثي اوكسي سلاين (CPTES) 3-(chloropropyl)triethoxysilane بتقنية المحلول-جيلاتين (sol-gel) ذات الخطوة الواحدة البسيطة لإنتاج المركب RHACCl الحاوي على مجموعة الكلورو، تم تثبيت ثنائي كلورو ثنائي اكوا ثنائي (بارافلين ثنائي امين) نحاس(II) $[Cu(p-PDA)_2Cl_2(H_2O)_2]$ phenylenediamine)copper(II) على المادة RHACCl بتفاعل التعويض النيكولوفيلي لتحضير محفز غير متجانس بالصيغة RHAC-Cu(p-PDA)₂. تم الاعتماد على نتائج كل CHNS ودراسة اطياف الأشعة تحت الحمراء FT-IR في اقتراح تركيب المركب المحضر RHAC-Cu(p-PDA)₂. كما تم التعرف على الطبيعة غير المتبلورة له من خلال تقنية حيود الأشعة السينية X-ray. بينما أثبتت تقنية مجهر القوة الذرية (AFM) أنه يمتلك طبيعة نانوية. في حين ان قياسات المساحة السطحية بينت ان المركب يمتلك مساحة سطحية تقدر ب $60.15 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ وبمعدل حجم مسامي يقدر ب 1.92 nm

ABSTRACT

Rice husks (RH) are the hard protecting coverings of grains of rice. The main function of rice husk is protecting rice during the growing season. These (RH) pose as a waste in large quantities by plants producing rice. In Iraq have not given any attention to this material, on the contrary, burn to get ride of it leading to a significant pollution. It has been observed through the literature that rice husk ash (RHA) usually containing around 95% silica. It is used by the steel industry and concrete manufacturing, as an excellent insulator and as a catalyst support and heterogeneous catalyst for several catalytic reactions. Sodium silicate from rice husk ash (RHA) was prepared and transformed to functionalized silica with 3-(chloropropyl)triethoxysilane (CPTES) via a simple sol-gel technique in a one-pot synthesis to yield chloro group immobilized on the silica gel surface in precursor compounds RHACCl. $[Cu(p-PDA)_2Cl_2(H_2O)_2]$ was immobilized on the RHACl via nucleophilic substitution reaction to yield heterogeneous catalysts. According to analysis of CHNS and FT-IR spectra can be conclude that the $[Pd(DTO)_2]Cl_2$, and $[Cu(p-PDA)_2Cl_2(H_2O)_2]$ has successful incorporation on RHACCl. X-ray diffraction technique was used to determine the amorphous formula of RHAC-Cu(p-PDA)₂, while the atomic force microscope (AFM) technique was used to confirm its nanostructure of compounds. The surface area measurements indicated that RHAC-Cu(p-PDA)₂ had a specific surface area of $60.15 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ and a narrow average pore diameter of 1.92 nm .

INTRODUCTION

Rice husk (RH) is an agricultural waste material abundantly available in rice-producing countries. They are the natural sheaths that form on rice grains during their growth (1). Removed during the refining of rice, this husk is sold as cheaper material than its value. World rice production in 2007 was approximately 645 million tons, of which more than 10% is husk. Asian farmers produce rice about 90% of total production of 100,000 tons or more, with two countries, China and India, growing more than half the total crop (1, 2). When disposed of, rice husk occupies large areas, where it can self-burn, spreading the ashes and causing damages to the environment. Nowadays, the rice producing countries are challenged by the problem of rice husk, and have been trying to use it in an economical manner (3). Rice husk are known to have a relatively high content of Inorganic compounds representing approximately, 95% (wt) of silica and the remaining 5% (wt) consists of K_2O , CaO , MgO , MnO , Al_2O_3 , P_2O_5 , Fe_2O_3 , Na_2O and TiO_2 (4,5). The silica extracted from rice husk has many advantageous in its properties, such as high chemical and thermal stability, high specific surface area, high porosity, good accessibility, and functionalization of organic groups can be robustly anchored to the surface (6).

The immobilization of organic catalysts on a solid support (i.e.: silica) is a common way to heterogenation the organic catalysts which make the catalysts easier to separate from a reaction mixture. There are many ways of immobilizing a homogeneous catalyst on an insoluble support; these include polymer encapsulation, covalent tethering to a polymer backbone, and covalently tethering to an inorganic framework such as silica to form an organic/inorganic hybrid material. The latter case is advantageous because of the low cost and thermal stability of silicate materials and the wide variety of low-cost organosilanes available for covalent surface modification (7). The studies of coordination compounds of p-phenylenediamine (p-PDA) in solid state are rare, possibly because this ligand can only coordinate one nitrogen atom to metal atom by means of a weak linkage. However, Falthouse and Hendrickson (8) have synthesized a series of binuclear copper (II) complexes of the form $[Cu_2(tren)_2(p-PDA)](Y)_4$, where tren is 2,2',2''-triamino-triethylamine and Y is variously NO_3^- , ClO_4^- or PF_6^- .

Recent study by Hello (9) had described the simple and fast technique to immobilize the halide system onto silica extracted from rice husk ash. This method described the functionalization of sodium silicate from RHA with 3-(chloropropyl)triethoxysilane (CPTES) to produced silica with CH_2-Cl end group in 75 min via a simple one-pot synthesis at room temperature and pressure. The product was labeled

as RHACCl, which was characterized by solid state ^{29}Si and ^{13}C MASNMR and FT-IR.

Ahmed et al. (10) have prepared four binuclear dichloro-bridged copper(II) complexes via Schiff base(L) derived from p-phenylenediamine and acetylacetone, these complexes characterized by various techniques. The study confirmed the formation of $[\text{Cu}_2(\mu\text{-Cl})_2(\text{L})]$ complexes. Each copper showed square planer geometry with ONClCl coordination. Recently Adam et al. have been reported the synthesis of heterogeneous catalysts by nucleophilic substitution of the chlorine atom of the C-Cl end group with different organic molecules. These catalysts were successfully used for esterification of different alcohols with acetic acid, for alkylation of phenol and for utilization of glycerol (11-13).

The objective of the current study is to incorporate the diclorodiaquabis(p-phenylenediamine)copper(II) molecules onto silica as RHACCl to produce a hybrid of a silica-Cu(P-PDA) $_2$ architecture that can be used for beneficial catalytic properties.

MATERIALS AND METHODS

Chemicals

Sodium hydroxide (Fluka, 99%), nitric acid (BDH, 65%), CPTES (Sigma-Aldrich, 95%), p-phenylenediamine (Fluka, >99%), Cupric chlorid di-hydrate (BDH, 98%), toluene (Fluka, 99%), triethylamine (R&M Chemical, 99%), and dichloromethane (DCM) (BDH, 99%), were each used without further purification. The rice husk (RH) was collected from a rice mill in from the region of Al-Abbasya region, Kufa, Najaf, Iraq. $[\text{Cu}(\text{p-PDA})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ complex was synthesized according to a reported method (14).

Characterization

The RHAC-Cu(p-PDA) $_2$ was characterized by elemental analysis using (EuroEA Elemental Analyzer). Powder X-ray diffraction of the complex was collected from (XRD-6000, Shimadzu), nitrogen adsorption porosimetry (ASAP 20 Automatic Chemisorption Analyzer) at Ministry of oil, Petroleum R&D center, Iraq, the samples were out gassed for about 12 h at 105 °C under vacuum at 10^{-3} mm Hg in the degassing port of the adsorption analyzer, the specific surface area of the prepared complex were calculated using the BET model. Infrared spectra were obtained by KBr disc over the wave number range of 4000–400 cm^{-1} using (FTIR-8400S Shimadzu). The three dimensional (AFM) images for the prepared complex was obtained using CSPM-AA3000.

Synthesis

Sources of silica

The rice husk ash (RHA) was chosen as the source of amorphous silica as it was available in abundance. The silica was extracted from rice husk according to a reported method (11,15).

Preparation of silica-copper complex RHAC-Cu(P-PDA)₂

RHA silica was functionalized with CPTES according to the method reported elsewhere (16). The resulting solid, RHACCl, was used as the support to immobilize the [Cu(P-PDA)₂Cl₂(H₂O)₂] onto the silica surface. The synthesis of silica-copper complex was carried out by adding 0.5 g (1.29×10^{-3} mol) of [Cu(P-PDA)₂Cl₂(H₂O)₂] to 0.5 g of RHACCl in dry toluene (30 mL) and Et₃N (0.35 mL, 2.29 mmol). The reaction mixture was refluxed at 110 °C in an oil bath for 40 h. The solid phase was filtered and washed with ethanol, then with dichloromethane, and finally with distilled water. The solid sample was then dried at 100 °C for 24 h. Finally, it was ground to produce a fine powder. 0.98 g of the sample was collected and labeled as RHAC-Cu(p-PDA)₂.

RESULTS AND DISCUSSION

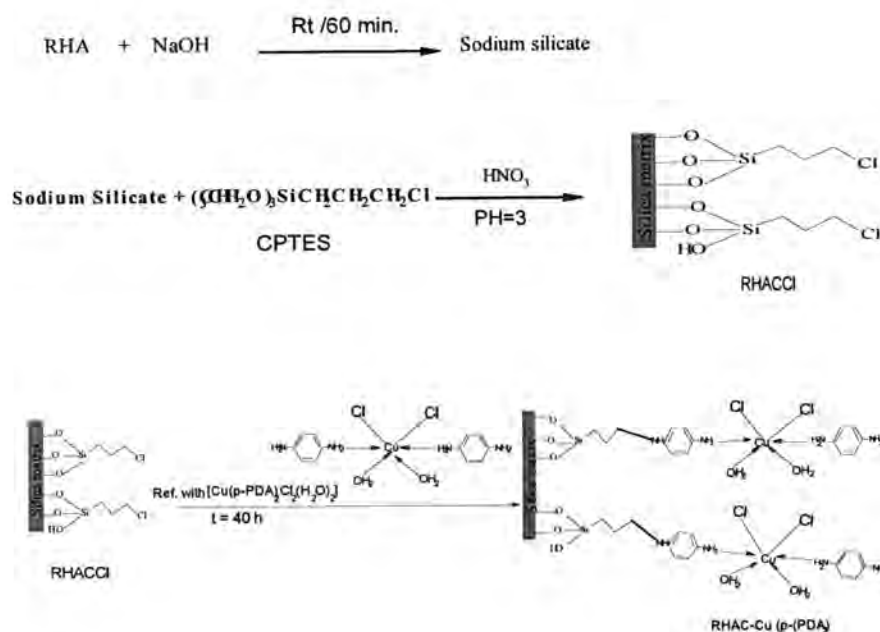
The reaction sequence and the possible structures for the prepared compound RHAC-Cu(p-PDA)₂ is shown in Scheme 1. The structure of the newly prepared compound was proposed in the light of the previous information about the RHACCl (16) and supported by the results obtained through the following studies:

Elemental analysis

The elemental analysis data obtained of RHA, RHACCl and RHAC-Cu(p-PDA)₂ were summarized in Table 1. It is clear that the percentage of carbon and hydrogen in RHAC-Cu(p-PDA)₂ were higher than that of both RHACCl and RHA as expected. The results also showed the presence of significant nitrogen as 7.908% in RHAC-Cu(p-PDA)₂, while neither RHA nor RHACCl contain any of this element. These results confirm the immobilization of RHAC-Cu(p-PDA)₂ onto RHACCl.

Table-1: The results of elemental analysis for RHA, RHACCl and RHAC-Cu(P-PDA)₂

Sample	Elemental analysis (%)		
	C	H	N
RHA	1.6	0.84	-
RHACCl	9.98	1.61	-
RHAC-Cu(p-PDA) ₂	23.566	2.43	7.908



Scheme 1

The reaction scheme for the immobilization of $[\text{Cu}(\text{p-PDA})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ onto RHACl to form RHAC-Cu(p-PDA)₂.

The determination of percentage loading of $[\text{Cu}(\text{p-PDA})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$

The grafting amount of $[\text{Cu}(\text{p-PDA})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ onto RHACl was calculated according to the equation used by Rahman, et al. (17). It was found to be 50.5 %. While the surface coverage by $[\text{Cu}(\text{p-PDA})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ was found to be $43.9 \mu\text{mol m}^{-2}$.

The nitrogen adsorption analysis

The specific surface area of RHAC-Cu(p-PDA)₂ (Table .2) was found to be $60.15 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$. The decrease in the surface area of RHAC-Cu(p-PDA)₂ upon the specific surface area of RHACl (16) could be due to immobilization of a large molecule on the silica surface causing the surface to be over crowded with the ligand network and thus blocking the pore. This can be confirmed by the considerable decrease of the pore diameter and the average pore volume (Table 2), which were less than that of RHACl.

Table-2.The results of BET analysis for RHACCl and RHAC-Cu(p-PDA)₂

Sample	Specific surface area (m ² g ⁻¹)	Average pore volume (cc g ⁻¹)	Average pore diameter (nm)
RHACCl ^a	633	0.70	6.07
RHAC-Cu(p-PDA) ₂	60.15	0.029	1.92

a= Ref.(16)

Powder X-ray diffraction (XRD)

X-ray diffraction pattern of RHAC-Cu(p-PDA)₂ is shown in Fig. 1. The X-ray diffraction pattern exhibit amorphous characteristic of RHAC-Cu(p-PDA)₂. This can be confirmed from the appearance of the very broad band at 2 θ angle of ca. 22°.

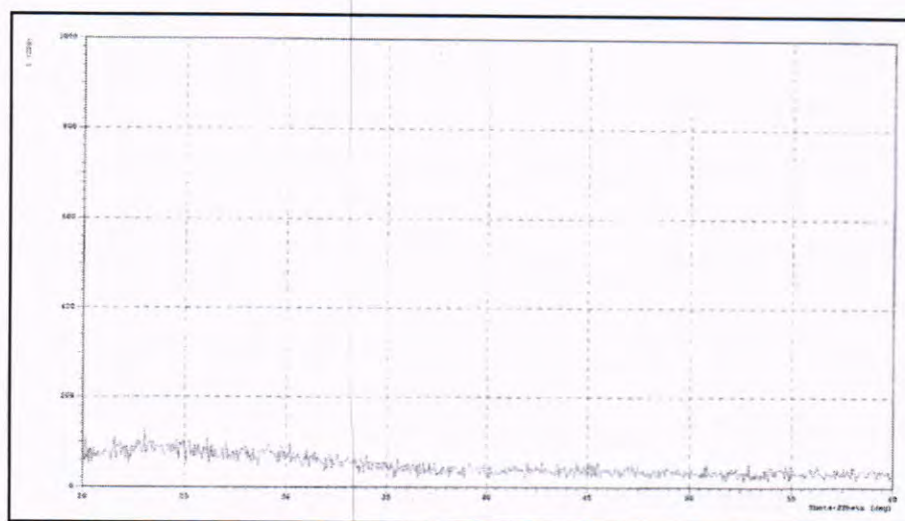


Fig.-1: The amorphous nature of RHAC-Cu(p-PDA)₂ showed by X-ray diffraction

Fourier transformed infrared spectroscopic analysis (FT-IR)

FT-IR absorption spectrum observed is shown in Fig. 2. In the 1000-4000cm⁻¹ region, the compound showed many broad absorption at 3300-3600 cm⁻¹ and a medium sharp band at 1627 cm⁻¹, due to surface hydroxyls and coordination water (18-20).while the band at 1084 cm⁻¹ corresponds to the stretching vibrations of Si-O-Si bond (16), another two bands were also appeared in this region at 3144 and 3103 cm⁻¹ may assigned to the ν NH₂ and ν NH, respectively (19). The FT-IR spectrum of [Cu(p-PDA)₂Cl₂(H₂O)₂] was free from the band at 3103 cm⁻¹. The appearance of this band in the spectrum of the newly prepared compound is a good indication for the formation of the new (HN-C) bond between RHACCl and [Cu(p-PDA)₂Cl₂(H₂O)₂]. Moreover, the band at 453 cm⁻¹ may belongs to the ν Cu-N vibrations (21).

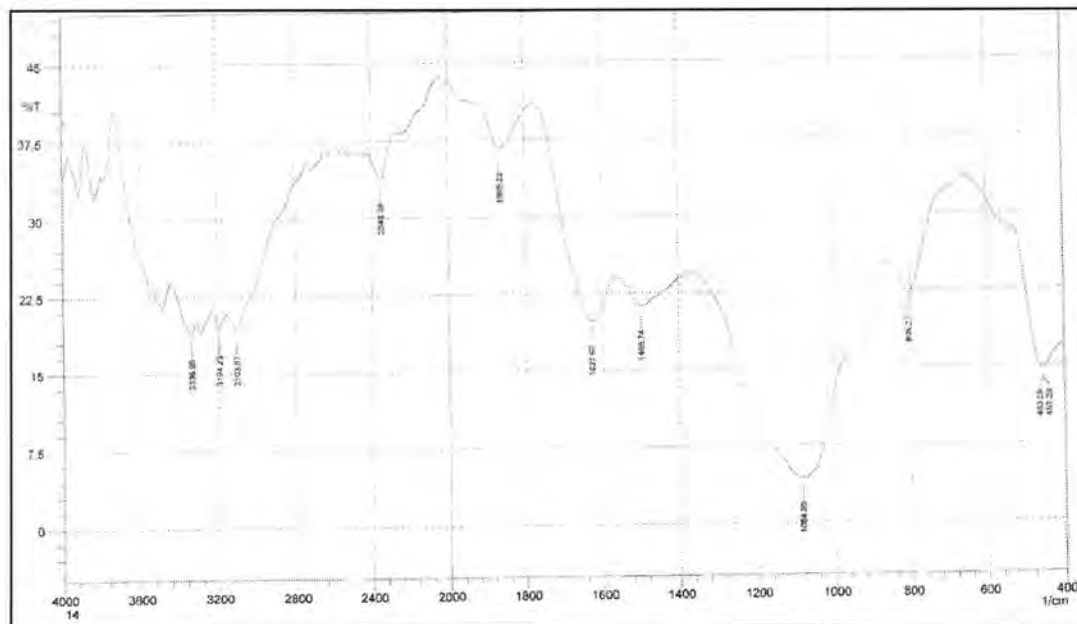


Fig. -2: The FT-IR spectrum of RHAC-Cu(p-PDA)₂

Atomic force microscopy (AFM)

The dense packing of the RHAC-Cu(p-PDA)₂ complex nanoparticles was illustrated by atomic force microscopy (AFM). In Fig. 3, AFM image of the complex showed silica nanoparticles were packed tightly three dimensionally.

From the two images (Fig. 3. and Fig. 4), it is clear that the RHAC-Cu(p-PDA)₂ has an average particle size of 52.38 nm as shown by the granularity normal distribution chart. This indicating the existence of highly nanoporous material.

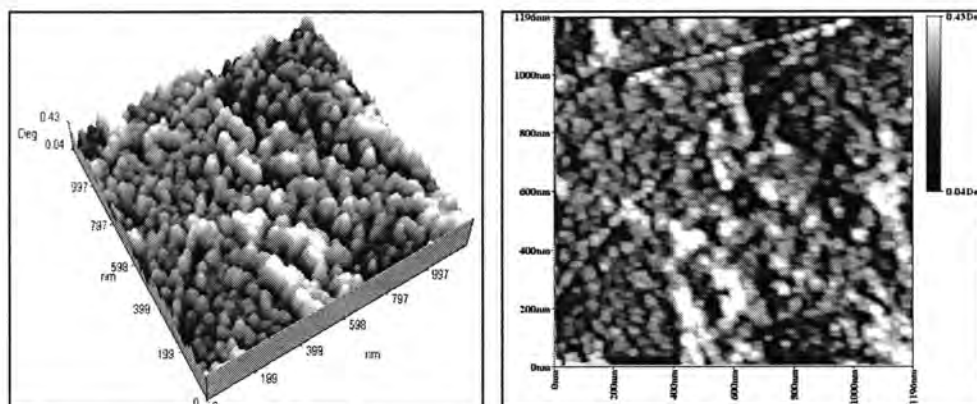


Fig. -3: Three-dimensional AFM images for RHAC-Cu (p-PDA)₂.

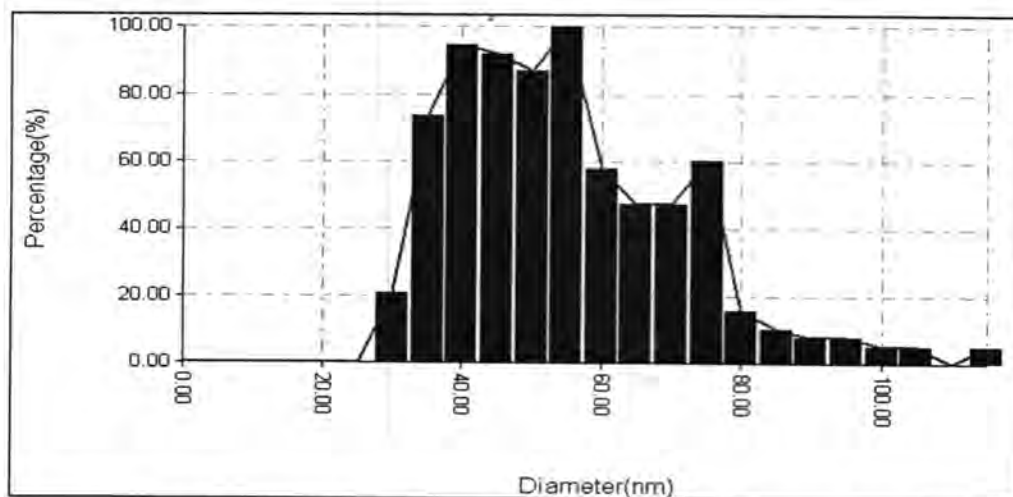


Fig. -4: Granularity normal distribution chart of RHAC-Cu(p-PDA)₂

Conclusion

In this work, rice husk ash (RHA) which is an agriculture waste was used to prepare silica immobilized with $[\text{Cu}(\text{p-PDA})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ complex. Copper complex was successfully incorporated onto the RHACCl via nucleophilic substitution reaction to form RHAC-Cu(p-PDA)₂. The physical properties of prepared material were investigated by means of several spectroscopic techniques. A comparison of the FT-IR spectra of $[\text{Cu}(\text{p-PDA})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ complex and RHAC-Cu(p-PDA)₂ revealed presence of NH stretching frequency at 3013 cm^{-1} in the former complex. The specific surface area measurements confirmed the immobilization of a large molecule of the $[\text{Cu}(\text{p-PDA})_2\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ on the silica surface leading to a considerable decrease in the pore diameter and average pore volume. The powder x-ray diffraction and the atomic force microscopy techniques prove the amorphous highly nanoporous characteristics of the prepared compound.

REFERENCES

1. Yalcin, N. and Sevinc, V., "Studies on silica obtained from rice husk" *Ceram. Inter.* 27, 219-224, (2001).
2. International Rice Research Institute, "Rice almanac: sourcebook for the most important economic activity on earth". 3rd ed. Wallingford: CABI Publishing, 59-235, (2002).
3. Liou, T.H., Chang, F.W. and Lo, J.T., "Pyrolysis kinetics of acid-leached rice husk". *Ind. Eng. Chem. Res.* 36, 568-573, (1997).
4. De Souza, M.F., Magalhães, W.L.E., Persegil, M.C., "Silica derived from burned rice hulls", *Materials research*, 5, 467-474, (2002).

5. Della, V.P., Kühn, I., and Hotza, D., "Rice husk ash as an alternate source for active silica production", *Mater. Lett*, 57, 818–821, (2002).
6. Gupta, R., Paul, S. and Gupta, R., "Covalently anchored sulfonic acid onto silica as an efficient and recoverable interphase catalyst for the synthesis of 3,4- dihydropyrimidinones/thiones", *J. Mole. Catal. A: Chem.*, 266, 50–54, (2007).
7. Margelefsky, E., "Cooperative Catalysis By Bifunctionalized Mesoporous Silica", Ph.D. Thesis, California Institute of Technology, Pasadena, California, (2008).
8. Felthouse, T.R., Hendrickson, D.N., "Magnetic exchange interaction in binuclear transition-metal complexes. 17. benzidine and p-phenylenediamine, extended aromatic diamine bridging ligands in binuclear Copper(II) 2,2',2' triaminotriethylamine and vanadyl bis(hexafluoroacetylacetonate) complexes". *Inorg. Chem.*, 17, 2636-2648, (1978).
9. Hello, K. M., "The heterogenation of saccharin, melamine and sulfonic acid onto rice husk ash silica and their catalytic activity in esterification reaction", Ph.D. Thesis, University of Sains Malaysia, Malaysia (2010).
10. Ahmed, A. A., BenGuzzi S. A. and Soad, A., "Synthesis and characterization of binuclear Cu(II) complexes of some Schiff base ligands", *J. of Sci. and Applic.*, 3, 112-120, (2009).
11. Adam, F., Hello, K.M., Osman, H., "Esterification via saccharine mediated silica solid catalyst", *Appl. Catal., A*, 365(2), 165-172, (2009).
12. Adam, F., Hello, K.M., Osman, H., "The heterogenation of melamine and its catalytic activity", *Appl. Catal., A*, 382, 115-121, (2010).
13. Adam, F., Hello, K.M., Ben Aisha, M.R., "The synthesis of heterogeneous 7-amino-1-naphthalene sulfonic acid immobilized silica nano particles and its catalytic activity", *J. Taiwan Inst. Chem. Eng.*, 42, 843-851, (2011).
14. Hussein, A. F., Mihsen, H. H. and Rfaesh, S. Y., "New spectroscopic study for determination of Cu(II) by the reagent (P-phenylenediamine (p-PDA))", *J. of the University of Karbala*, 6, 1-9, (2010).
15. Ahmed, A. E., Adam, F., "Indium incorporated silica from rice husk and its catalytic activity". *Microporous Mesoporous Mater.*, 103 (1-3), 284–295, (2007).
16. Adam, F., Osman, H., and Hello, K.M., "The immobilization of 3-(chloropropyl)triethoxysilane onto silica by a simple

- one-pot synthesis", J. Colloid Interface Sci. 331, 143–147, (2009).
17. Rahman, M.M., Takafuji, M., and Ihara, H., "Preparation, telomerization ,immobilization and application of N-alkyl l-phenylalanine-derived polymerizable organogelator for reversed-phase high-performance liquid chromatography", J. Chromatogr. A, 1203, 59–66, (2008).
 18. Jyotiprakash, N. and Japes, B., "A Simple method for production of humidity indicating silica gel from rice husk ash", J. of Metals, Materials and Minerals, 19(2),15-19, (2009).
 19. Silverstein, R.M., Bassler, G.C. and Marrill, T.C., "Spectrometric identification of organic chemistry", John wiley and Sons. pp.72-108, (1981).
 20. Takei, T., Houshito, O., Yonesaki, Y., Kumada, N., and Kinomura, N., "Porous properties of silylated mesoporous silica and its hydrogen adsorption", J. Solid State Chem. 180, 1180–1187, (2007).
 21. Nakamoto, K., "Infrared and Raman spectra of inorganic and coordination compounds", John Wiley and Sons, Inc., pp. 222-300, (1978).

Removal of Cadmium Ions from Industrial Wastewater Using Iraqi *Ceratophyllum Demersum*

Jameel M. Dhabab¹, Kadhem A. Hussien² and Tarikak. Nasser³

^{1,2}Department of Chemistry, College of Science, Al-Mustansyria University

³Marine chemistry-Basra marine center-Basra university

Received 1/3/2012 – Accepted 27/5/2012

ABSTRACT

A new simple method was developed for the removal of cadmium ions from wastewater by using natural and modified dried leaves of (*ceratophyllum demersum*). This plant is an Iraqi spices grew on the shores of Iraqi rivers. Optimal conditions were obtained (pH was 6, weight of adsorbent was 1.5g, particle size was 300 μ m, temperature was 30 $^{\circ}$ C, contact time was 60 minute and concentration of cadmium ions was 10 mg/L). These parameters were applied on spiked samples (50 gm./L) and proved to be efficient (95% removal for natural and 98% for sodium hydroxide treated modified). A batch sorption isotherm showed that Temkin model was dominant for natural *ceratophyllum demersum* but Langmuir model for modified was the dominant. The thermodynamic parameters were given and showed that ΔH° was endothermic-positive value, ΔG° was found (a spontaneous process-negative value) and ΔS° was found positive value- increase of disorder of the process. FTIR was used to identify the activity of adsorption process by knowing of active sites on the surface of adsorbent.

INTRODUCTION

Cadmium is one of toxic heavy metal that discharges from industrial activity, considered as pollution metal ion, which can cause serious damage to the kidneys and liver [1]. Cadmium ion has been found as a human carcinogen [2]. The maximum permissible limits for cadmium in drinking water were 3 -10 μ g/L (WHO) [3]. Cadmium is released to the environment by different activities, such as electroplating, pigments, plastic, battery and zinc refining industries [4,6]. In order to remove cadmium from polluted wastewater different physical and chemical methods were used [7]. Those methods included; precipitation [8], cementation [9], membrane separation technique [10], ion exchange technique [11], solvent extraction technique [12] and adsorption [13]. Conventional methods have been found with limited application due to poor efficiency, sensitive operating conditions and high cost of their disposal. Adsorption was also found powerful technique for removal of cadmium [14]. New adsorbents were found successful for removal cadmium and were improved performance of application [15]. Agricultural wastes have been extensively used for wastewater effluent [16,17]. The mechanism of adsorption was attributed to functional groups present in biomass molecules such as: carbonyl, phenol, amino, carboxyl groups, alcohols, amido, ester and other groups [18]. These groups may bind with heavy metals to form complexes [19]. Many

adsorbents were reported as bioadsorbents which were obtained from agricultural materials; These materials such as: saw dust [20], barks [21,22], stems [23,24], shells [25], peels [26,27], husk [28,29], bran [30,31] and leaves [32,33]. Despite the large number of bioadsorbents, there are still other herbs that have not been investigated such as Iraqi natural *Ceratophyllum Demersum* (NCD) and modified *Ceratophyllum Demersum* (MCD). This paper is an attempt for study of parameters to develop and new method for removal of Cd (II) from wastewater.

MATERIALS AND METHODS

Chemical and instrumentation;

Chemicals:

Stock solution; stock solution of cadmium (1000 mg/L) was prepared by dissolving (2.74 gm.) of analr (99.9%) ($\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) (Obtained from Fluka) in 1liter of distill-deionized water. The resulting solution was diluted to 100 mg/l and standardized against 0.1N EDTA to obtain the exact concentration of cadmium ion. Other chemicals are 0.1 M HCl and NaOH, both solutions were standardized before use. All measurements were triplicate. Blank values were considered and subtracted from all measurements. .

Natural *Ceratophyllum Demersum* (NCD) (dried leaves): the NCD plants were collected from Al-Kufa River, Najaf, Iraq on October 2011. Then washed with tap water, Then the product was dried at 80 C° for 36 h and broken into many pieces into different particle size (300,500 and 700 μm) using clean mortar and pestle. Finally the dried plants stored in clean plastic envelope.

Modified *Ceratophyllum Demersum* leaves (MCD): add 300 mL of NaOH (0.1 M) to 30g of natural *ceratophyllum demersum*. The mixture was heated to 120 C° for 30 min and stirred occasionally. Cool, then separate the plant powder by filtration, and then washed with distilled water until the washing was free of color and the final pH of effluent was 7. The residue was dried at 50C°, overnight to avoid thermal deactivation of the adsorbent surface [34].

Instrumentations:

All the following instruments were calibrated by using standard solutions or reference material to obtain the satisfaction:

- 1- Atomic absorption spectrophotometer used was Shimadzu AA-6200.
- 2- FT-IR spectrophotometer – Shimadzu 6000.
- 3-pH meter was Research pH meter Radiometer, Cobenhagen, Denmark.
- 4-Shaker was BS-11 digital, JEIO TECH, Korea.

Procedures:

1- Preparation of natural ceratophyllum demersum; weigh 50gm of (NCD) and place in small beaker and washed with deionized water and then crushed into many pieces using mortar and pestle (particle sizes were 300, 500, and 700um).

2- Preparation of modified ceratophyllum demersum ;weigh 30 gm of (NCD) plant and place in small beaker. Heat to 120 c° ,and thoroughly add 300 ml of NaOH (0.1M), then the final solution was placed in shaker water bath for 30 min. Cool and filter , then washed with distill-deionized water, dry overnight at 50C°. The material was finally ready for use.

3-Preparation of spiked wastewater; Prepare series of diluted cadmium solutions (10-50mg/L) from stock solution .all measurements of cadmium before and after adsorption were measured by atomic absorption spectrophotometer (shemadzu AA 6200).

4-Batch adsorption procedures; to measure the adsorption of cadmium ion on (Ceratophyllum demersum) different weights of adsorbents were used at different concentration of metal ion (10-50 mg/L). All parameters were kept constant at optimum values. Measure concentration of cadmium ion before and after adsorption by flame atomic absorption.

RESULTS AND DISCUSSION

Characterization of adsorbents

In order to evaluate the adsorption properties of ceratophyllum demersum. FTIR was used to obtain spectra as shown in (Fig 1). This figure gave vibration absorption bands which were identified; 3412 cm^{-1} for (-OH) group, 2926 cm^{-1} for alkyl group (-CH₂-). The bands at 1660 and 1095 cm^{-1} were considered indicator of the presence of (c=c) and (c-o-c) respectively [35].

Optimization of adsorption process; In order to obtain maximum removal of cadmium ions from waste water conditions have to be found , these are ,contact time ,pH , weight of adsorbent , concentration of cadmium , particle size and temperature. The following are procedures for these studies:

1- Effect of contact time; The following parameters are fixed as follows (pH at 6, cadmium concentration at 50mg/L, weight of natural and modified plant at 1 gm at 50ml of metal ion solution and temperature at 30°C). The only variable in this optimization was contact time. Use different times (30, 60, 90, and 120 min) carry out batch adsorption of each solution and results are given in Fig. 2. It is shown that optimal time is 120 min for both, but (MCD) is slightly higher than

(NCD) in removal of cadmium ions; and these results are similar to efficiency of plant used before [36, 37].

2- Effect of pH; in order to optimize the pH, all the parameters were fixed (amount of both adsorbents were 1gm, concentration of cadmium was 50mg/L., time of adsorption was 1hour,). But pH was varied from 2 to 8 (pH was adjusted by using buffer solution). Results are given in fig 3. pH was optimum at 6 for both (NCD) and (MCD). At acidic pH the adsorbent surface will be converted to carboxylate and phenolate which give active site on the surface of adsorbent, at alkaline medium, hydrogen ions removed by hydroxide ion, and therefore adsorption decrease [38].

3- Effect of weight of adsorbent; to observe the highest amounts of adsorbent that give optimum adsorption at fixed concentration of cadmium, temperature and time of adsorption. Variable amounts of (NCD) and (MCD) (1, 2, 3, 4, and 5gm) at 50 ml of metal ion solution were added independently to the reaction mixture and carry out batch adsorption, finally cadmium was measured before and after adsorption. Results are given in fig.4. Optimum adsorbent was found 1.5gm/50ml for (NCD) and 1gm/50ml for (MCD).

4- Effect of concentration of cadmium ions; using optimum adsorbent amount, pH, temperature, time of adsorption and all these parameter were fixed to measure the efficiency of cadmium removal from wastewater. Different concentration (10,20,30,40, and 50 mg/L) were prepared and the adsorption process was carried out and results are given in fig, 5. Optimum concentration was 10mg/L for (NCD), while 10-20 mg/L for (MCD). At initial concentration the ratio of metal to adsorbent was reached maximum at 10mg/L and concentration of metal ions above the normal value did not increase because all sites on the surface were occupied [39].

5- Effect of particle size; particle size was considered important factor because it is related to surface area of adsorbent, therefore it has been studied. Fixing pH, time of adsorption, temperature, weight of adsorbent, and initial concentration, but varying particle size (300-750 μm), then complete adsorption batch process and measure cadmium ion concentration before and after adsorption. Results are given in fig 6. Optimum particle size was found 300 for both (NCD) and (MCD). Increase of surface area accompanied with decrease particle size but increase particle size more than 300 μm will not added more active sites,

because a metal ion will be saturated and adsorption will be decrease due to desorption of cadmium [40].

6- Effect of temperature; the efficiency of adsorption of cadmium was affected by change of temperature, therefore the effect of temperature from 20 to 50°C was obtained by fixing of all parameters except temperature, and batch adsorption process was completed, results were given in fig 7. Optimum removal efficiency was 95% for natural and 98% for modified at 50°C. Heating the dried plant above 50°C resulted penetrating cadmium ion to the surface and produce swelling [41].

Adsorption models

Adsorption process is considered important for removal of cadmium ions, therefore batch adsorption process was carried out to study distribution of metal ion between the liquid phase and the solid adsorbent. The adsorption equilibrium can be expressed by one model or many other models following isotherm pattern [42]. Three different common models of isotherm were studied (Langmuir, Freundlich and Temkin isotherms). R^2 values and slope both measured and found to be related to Temkin isotherm model for NCD and Langmuir model for MCD. Fig.8 and fig.9 gave linear plot, which suggested that adsorption was Temkin isotherm for natural and Langmuir isotherm for MCD respectively [43].

Thermodynamic Studies:

Adsorption process was found useful to calculate thermodynamic parameters such as change in free energy ΔG° , enthalpy ΔH° and entropy ΔS° . Using the following equations;

$$K = (Q_e \times W) / (C_e \times V) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta G^\circ = - RT \ln K \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\log K = (\Delta S^\circ / 2.303R) - (\Delta H^\circ / 2.303 RT) \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ \quad \dots\dots\dots (4)$$

As K is the equilibrium constant, Q_e is adsorption efficiency (mg/g), C_e is final concentration of metal ions (mg/L), W is weight of adsorbent (g), V is the volume of solution (litter), T is the absolute temperature (K°) and R is the gas constant [44, 45].

Van't Hoff equation was used to estimate the values of ΔH° and ΔS° from the intercept, and slope of the plot which was $\ln K$ vs. $1/T$ (fig. 10). Table (1) showed the thermodynamic parameters values for the adsorption processes. From this table, adsorption process was found endothermic (ΔH° was positive), reaction was spontaneous (ΔG° was negative), and solid solution interface was random because ΔS° was

increased. The change in adsorption enthalpy was measured and found -20 to 40 KJ.mol⁻¹, compared to chemisorption which was -400 and -80 KJ.mol⁻¹ [46]. values of ΔH° physisorption was found the dominant mechanism.

Application

From experimental results, it was clear that cadmium ions can be removed from industrial waste using NCD and MCD at optimum conditions. Three samples were taken from three different Iraqi factories: Babylon batteries factory, Kufa cement factory and Babylon tiers factory. From results, it was found that NCD and MCD gave high efficiency (100%) for the removal of Cd ions at optimum conditions. Results were given as in table 2. Therefore this method was recommended for industrial application.

Conclusions:

NCD and MCD Were found successful for removal of cadmium ions from waste water (95.3% for NCD and 98.8% for MCD). And this percentage considered higher than other adsorbents, therefore this method is recommended as efficient method for treatment of waste water polluted with cadmium in spiked and real sample. The Temkin adsorption isotherm model was better used to represent the experimental data on NCD and Langmuir model for MCD. MCD was found slightly higher than natural.

Table -1 : the thermodynamic parameters for adsorption process with NCD and MCD as adsorbents

Adsorbent	Temperature K°	ΔH° KJ.mole ⁻¹	ΔG° KJ.mole ⁻¹	ΔS° KJ.mole ⁻¹ .K ⁻¹
Natural ceratophyllumdemersum	303	19.496	-7684.296	25.425
Modified ceratophyllumdemersum	303	31.177	-7695.481	25.50

Table -2: practical applications of removal of cadmium ions from Iraqi factories wastewater by using of natural and artificial Iraqi Ceratophyllum Demersum as adsorbents.

Factory	Optimum conditions					Conc. before treatment (mg/L)	Conc. after treatment (mg/L)	R%
	pH	Contact time (min.)	Temperature (C°)	Weight of adsorbent (gm)	Particle size (µm)			
Babylon batteries	6	60	30	1.5	300	0.041	0.0	100
Kufa cement	6	60	30	1.5	300	0.112	0.0	100
Babylon tiers	6	60	30	1.5	300	0.040	0.0	100

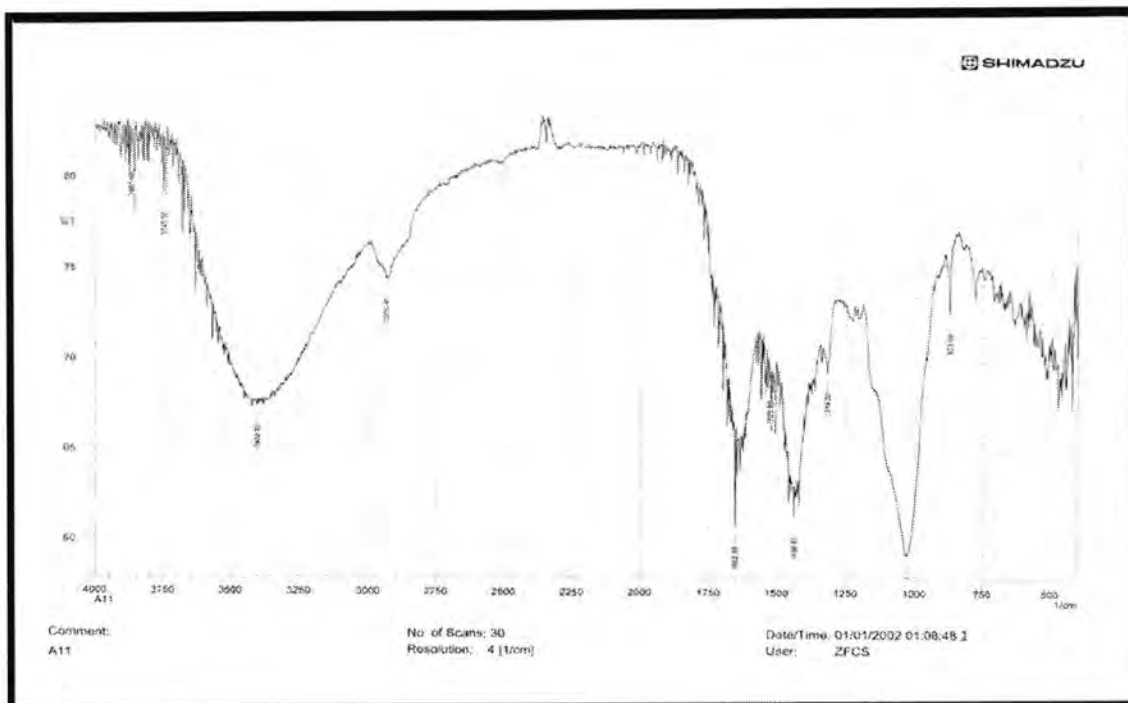


Fig.-1: FTIR for Ceratophyllum Demersum

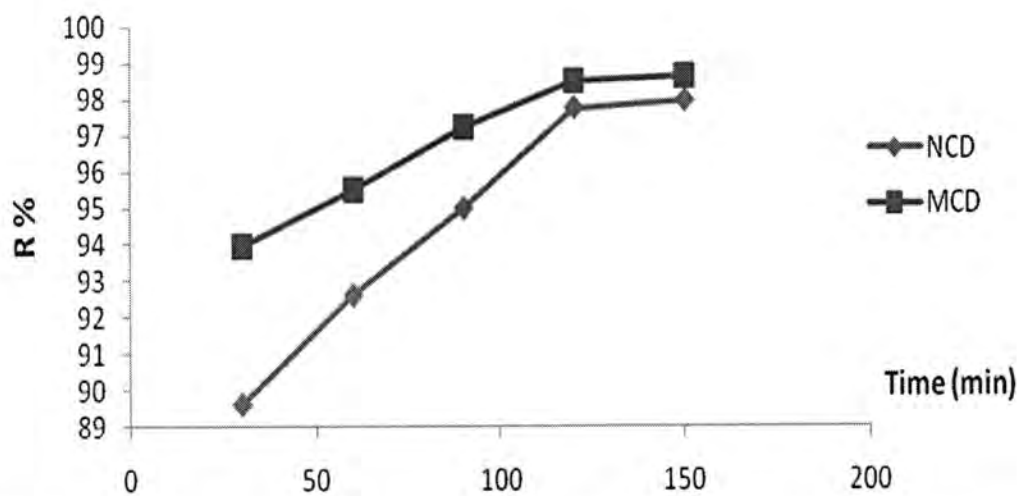


Fig.-2: effect of time on adsorption process at pH=2.3, temperature=30 c°, initial concentration=50 mg/L and adsorbent weight=1 gm

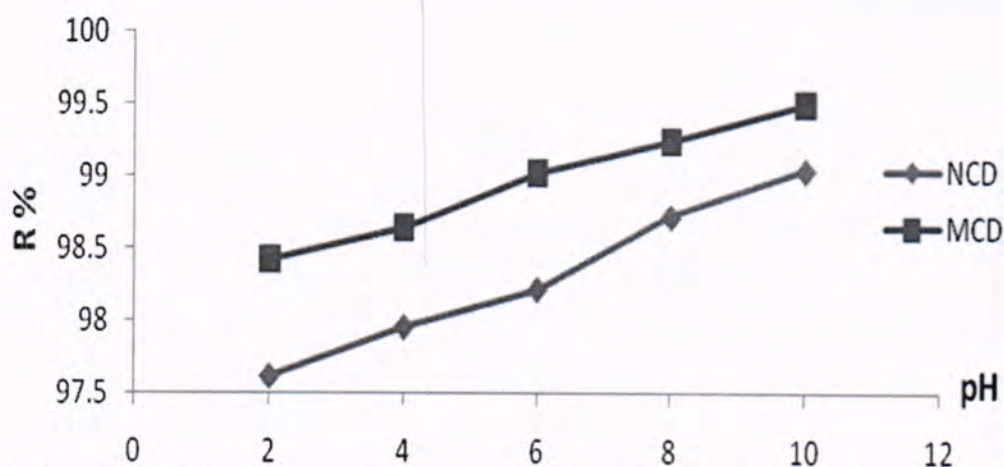


fig.-3: effect of pH on adsorption process at time=60 min, temperature=30c°, initial conc.=50mg/L and adsorbent weight=1 gm.

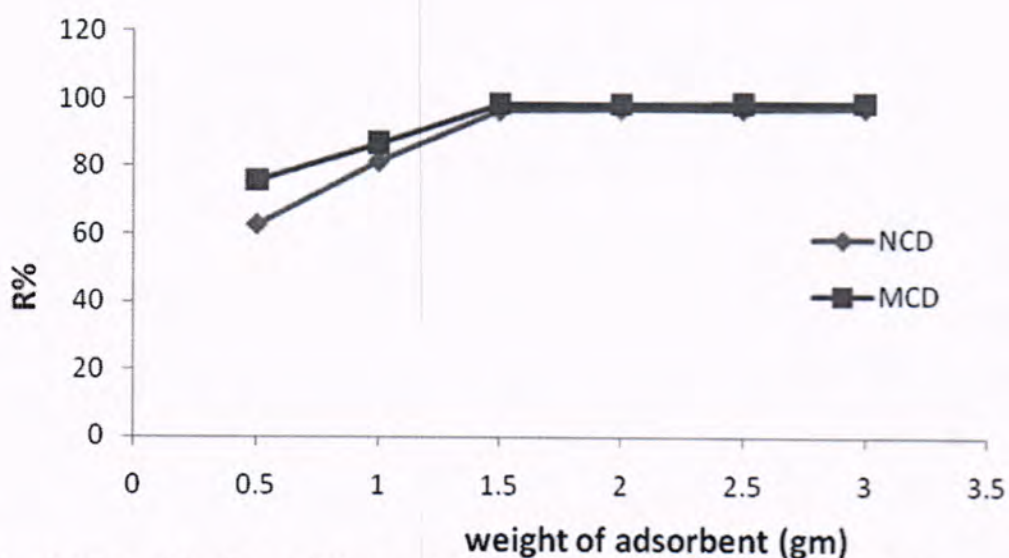


Fig.-4:effect of loading weight on adsorption process at time=60min, pH=2.3, temperature=30 c°, and initial conc.=50mg/L

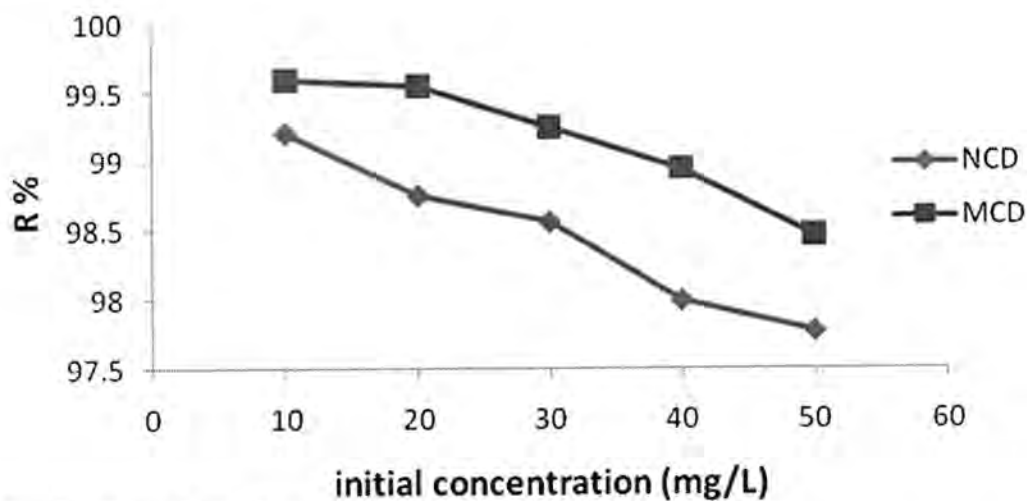


fig.-5: effect of initial concentration on adsorption process at time=60min,temp.=30c°, weighe of adsorbent=1gm/50 ml of solution and pH=2.3

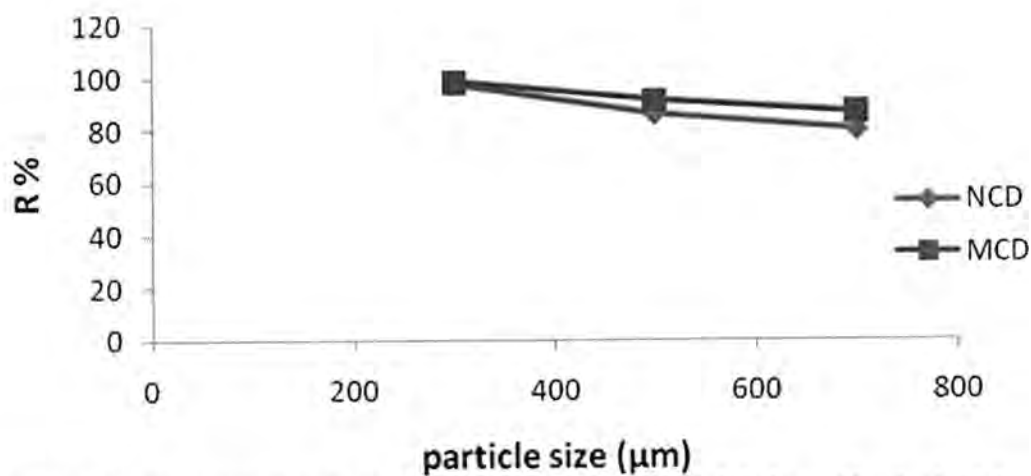


Fig.-6: effect of particle size on adsorption process at pH=2.3,time=60 min, initial conc.=50mg/L,temperature=30c ° and weight of adsorbent=1 gm

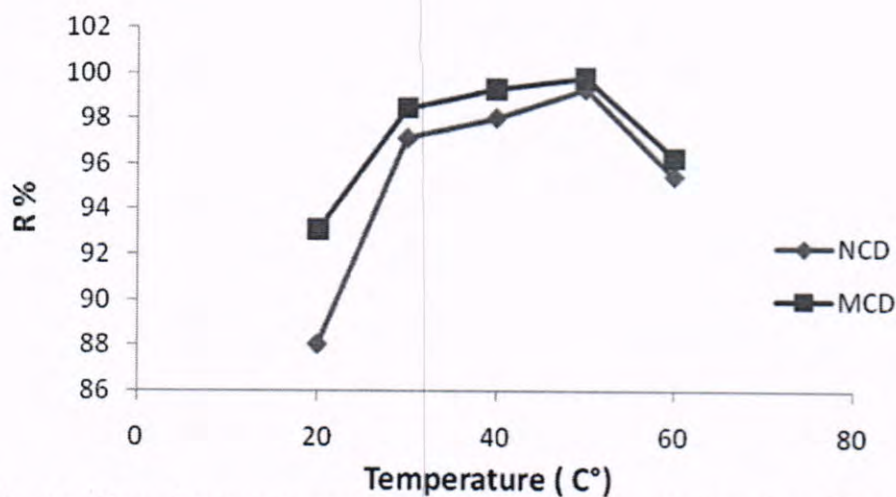


Fig.-7: effect of temperature on adsorption process at pH=2.3, time=60min, initial conc.=50mg/L and adsorbent weight=1gm

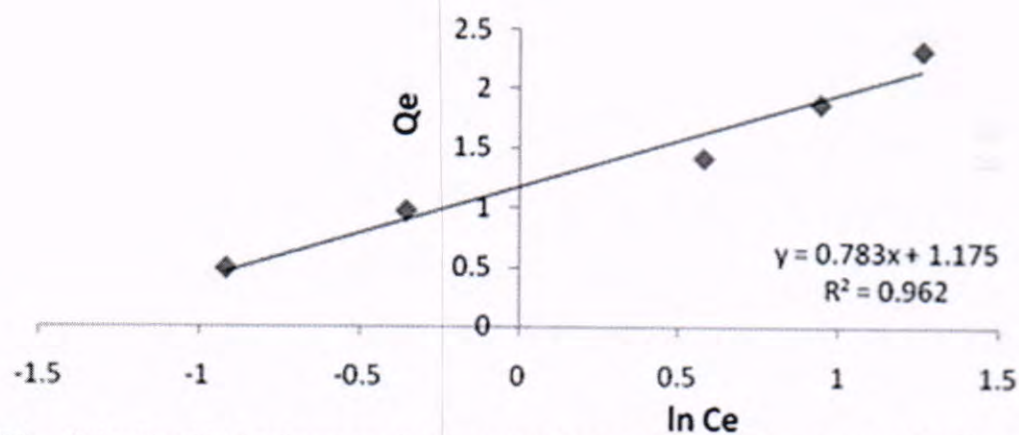


Fig. -8: the Temkin isotherm model for natural ceratophyllum demersum (NCD) as adsorbent

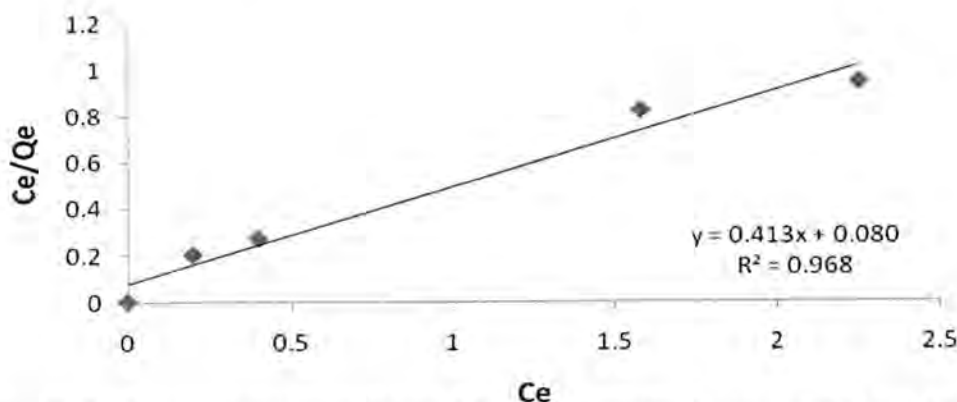


Fig.-9: the Langmuir isotherm for modified ceratophyllum demersum (MCD) as adsorbent.

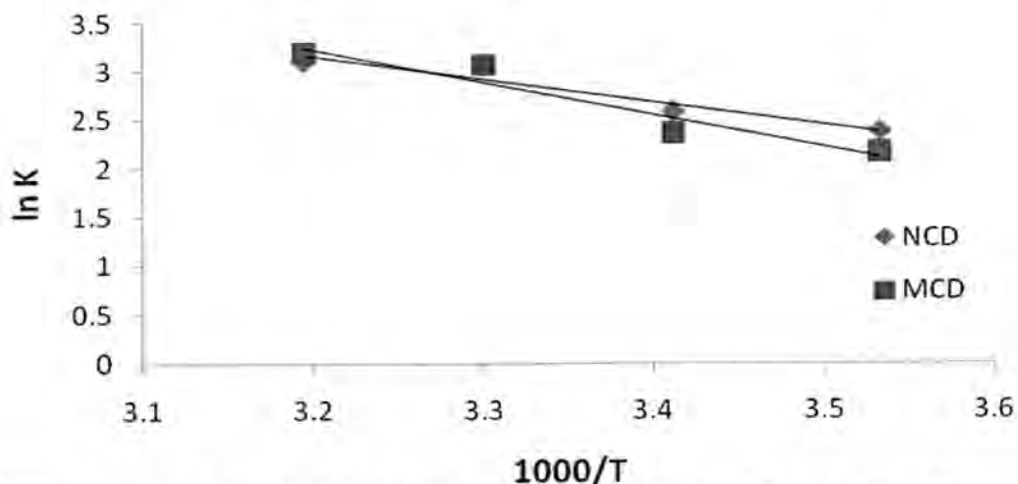


Fig. -10: plot of Van't Hoff equation for adsorption process with NCD and MCD as adsorbents

REFERENCES

1. Ozturk S., Aslim B., and Turker A.R. 2009. Removal of cadmium ions from aqueous samples by synechocystis sp. Separation Science and Technology, 44, (6), 1467-1483.
2. IARC. 2004. Overall evaluations of carcinogenicity to humans: as evaluated in IARC Monographs Volumes 1-82 (at total of 900 agents, mixture and exposures), Lyon, France: International Agency for Research of Cancer.
3. Mclaughline M. J., K. G. Tiller, R. Nadiu, D. G. Stevens (1996). The behavior and environmental impact of contaminations in fertilizer-review, Aus. J. soil Res.34, 1-54.
4. Holan Z R, Volesky B, Prasetyo I (1993). Biosorption of cadmium by biomass of marinealgae. Biotech Bioeng, 41, 819-25.

5. Volesky B, May H, Holan ZR (1993). Cadmium biosorption by *Saccharomyces Cerevisiae*. *Biotech.Bioeng.*, 41, 826–29.
6. Chong K H, Volesky B (1995). Description of two metal biosorption equilibria by Langmuir-type models. *Biotech.Bioeng.*, 47, 451–60.
7. Rao K.S., Anand S., Venkateswarlu P., 2010a. Adsorption of cadmium (II) ions from aqueous solutions by *Tectona Grandis* L.F. (Teak leaves powder). *Bioresources*, 5, (1), 438-454.
8. Lin X., Burns R.C., Lawrance G.A., 2005. Heavy metals in wastewater: the effect of electrolyte composition on the precipitation of cadmium(II) using lime and magnesia. *Water, Air, & Soil Pollution*. 165, (1-4), 131-152.
9. Younesi S.R., Alimadadi H., Alamdari E.K., Marashi S.P.H., 2006. Kinetic mechanisms of cementation of cadmium ions by zinc powder from sulphate solutions. *Hydrometallurgy*, 84, 155–164.
10. Mortaheb R.H., Kosuge H., Mokhtarani B., Amini M.H., Banihashemi H.R., 2009. Study on removal of cadmium from wastewater by emulsion liquid membrane. *J. Hazard. Mater.*, 165, 630–636.
11. Kocaoba S., 2007. Comparison of Amberlite IR 120 and dolomite's performance for the removal of heavy metals. *J. Hazard. Mater.*, 147, (1-2), 488-496.
12. Reddy B.R., Priya D.N., Park K.H., 2006. Separation and recovery of cadmium(II), cobalt(II) and nickel(II) from sulphate leach liquors of spent Ni-Cd batteries using phosphorus based extractants. *Sep. Puri. Technol.*, 50, (2), 161-166.
13. Lazaridis N.K., Bakoyannakis D.N., Deliyanni E.A., 2005. Chromium(VI) sorptive removal from aqueous solutions by nanocrystalline akaganeite. *Chemosphere*, 58, 65-73.
14. Park S.J., Jang Y.S., 2002. Pore structure and surface properties of chemically modified activated carbons for adsorption mechanisms and rate of Cr(VI). *J. Colloid Interf. Sci.*, 249, 458-463.
15. Dubinin M.M., 1975. Adsorption and porosity-WAT, Warsaw.
16. Lodeiro P., Cordero B., Grille Z., Herrero R., Sastre de Vicente M. E., 2004. Physicochemical studies of Cd(II). Biosorption by the invasive algae in Europe. *Sargassum muticum*. *Biotechnol.Bioeng.*, 88, 237-247.
17. Barros L.M., Macedo G.R., Duarte M.L., Silva E.P., Lobato A.K.C.L., 2003. Biosorption of Cd using the fungus *A. niger*. *BrazJ.Chem. Eng.*, 20, 229-239.
18. Gupta V.K., Ali I., 2000. Utilization of bagasse fly ash (a sugar industry waste) for the removal of copper and zinc from wastewater. *Sep. Puri. Technol.*, 18, 131–140.

19. Tarley C.R.T., Arruda M.A.Z., 2004. Biosorption of heavy metals using rice milling byproducts. Characterization and application for removal of metals from aqueous effluents. *Chemosphere*, 54, 987–995.
20. Memon S.Q., Memon N., Shaw S.W., Khuhawar M.Y., Bhanger M.I., 2007. Saw dust-A green economical sorbent for the removal of cadmium(II) ions. *J. Hazard. Mater.*, 139, 116–121.
21. Ghodbane I., Nouri L., Hamdaoui O., Chiha M., 2007. Kinetic and equilibrium study for the adsorption of cadmium (II) ions from aqueous phase by eucalyptus bark. *J. Hazard. Mater.*, 152, 148–158.
22. Ho Y.S., Wang C.C., 2004. Pseudo-isotherms for the adsorption of cadmium ion onto tree fern. *Process Biochem.*, 39, 759–763.
23. Tan G., Xiao D., 2009. Adsorption of cadmium ion from aqueous solution by ground wheat stems. *J. Hazard. Mater.*, 164, 1359–1363.
24. Dang V.B.H., Doan H.D., Dang-Vu T., A. Lohi, 2009. Equilibrium and kinetics of biosorption of cadmium(II) and copper(II) ions by wheat straw. *Bioresour. Technol.*, 100, (1), 211–219.
25. Pino G.H., de Mesquita L.M.S., Torem M.M.L., Pinto G.A.S., 2006. Biosorption of cadmium by green coconut shell powder, *Miner. Eng.*, 19, 380–387.
26. Iqbal M., Saeed A., Zafar S.I., 2009. FTIR Spectrophotometry, kinetics and adsorption isotherms modeling, ion exchange, and EDX analysis for understanding the mechanism of Cd^{2+} and Pb^{2+} removal by mango peel waste. *J. Hazard. Mater.*, 164, 161–171.
27. Li X., Tang Y., Xuan Z., Liu Y., Luo F., 2007. Study on the preparation of orange peel cellulose adsorbents and biosorption of Cd^{2+} from aqueous solution. *Sep. Puri. Technol.*, 55, 69–75.
28. Panda G.C., Das S.K., Chatterjee S., Maity P.B., Bandopadhyay T.S., Guha A.K., 2006. Adsorption of cadmium on husk of *Lathyrus sativus*: Physico-chemical study. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 50, 49–54.
29. Krishnani K.K., Meng X., Christodoulatos C., Boddu V.M., 2008. Biosorption mechanism of nine different heavy metals onto biomatrix from rice husk. *J. Hazard. Mater.*, 153, 1222–1234.
30. Singh K.K., Singh A.K., Hasan S.H., 2006. Low cost bio-adsorbent 'wheat bran' for the removal of cadmium from wastewater: Kinetic and equilibrium studies. *Bioresour. Technol.*, 97, 994–1001.
31. Nouri L., Ghodbane I., Hamdaoui O., Chiha M., 2007. Batch sorption dynamics and equilibrium for removal of cadmium ions from aqueous phase using wheat bran. *J. Hazard. Mater.*, 149, 115–125.
32. Hanafiah M.A.K.M., Shafiei S., Harun M.K., Yahya M.Z.A., 2006. Kinetic and thermodynamic study of Cd^{2+} adsorption onto rubber

- tree (heveabraziliensis) leaf powder. *Mater. Sci. Forum*, 517, 217-221.
33. Pandey P.K., Verma Y., Choubey S., Pandey M., Chandrasekhar K., 2008. Biosorptive removal of cadmium from contaminated groundwater and industrial effluents, *Bioresour. Technol.*, 99, 4420-4427.
 34. Sciban M., Klasnja M., Skrbic B., 2006. Modified hardwood sawdust as adsorbent of heavy metal ions from water. *Wood Sci. Technol.*, 40, 217-227.
 35. Silverstein Robert M.; Morrill T. C., 2005, *Spectrometric Identification of Organic Compounds*, 7th edition.
 36. Naiya, T. K.; A. K. Bhattacharya; S. K. Das, 2009, Saw dust and neem bark as low-cost natural biosorbent for adsorptive removal of Zn(II) and Cd(II) ions from aqueous solutions, *Chem. Eng. J.*, 48, 68-79.
 37. Bulut, Y. Z., Tez. 2007, Removal of heavy metals from aqueous solution by sawdust adsorption. *J. Environ. Sci.*, 19, 1160-1166.
 38. SuleymanInan, YukselAltas, 2010, Adsorption of strontium from acidic waste solution by Mn-Zr mixed hydrous oxide prepared by co-precipitation, *Separation Science and Technology*. 45, 269-276.
 39. Zouboulis, A. I., N. K. Lazaridis and K. A. Matis, 2002. Removal of toxic metal ions from aqueous systems by biosorptive flotation. *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 77, 958-964.
 40. Schramke, J. A., Murphy, S. F., Doucette, W. J. and Hintze, W. D., 1999 *Chemosphere*, 38(10), 2381.
 41. Ennigrou, D. J., L Gzara, M. R. Ben Romdhane, M. Dhahbi. 2009, Cadmium removal from aqueous solution by polyelectrolyte enhanced ultrafiltration. *Desalination*, 246, (1-3), 363-369.
 42. Santos, Waletr N.L.; Cavalcante, Dannuza; DaSilva, Erikand Dias, Fabio de Souza, (2011) Biosorption of Pb(II) and Cd(II) ions by *Agave sisalana* (sisal fiber). *Microchemical Journal*, 97, 269-273.
 43. Langmuir, I., 1916. The constitution and fundamental properties of solids and liquids. *J. Am. Chem. Sci.* 38, 2221-2295.
 44. Arivoli S, Hema M., 2008, Karuppiyah M. and Saravanan S, *E Journal of chemistry*, 5, (4), 820-831.
 45. Arivoli S and Hema M., 2007, *Int. J. Phys. Sci.*, 2, 10-17.
 46. Huang, Ruihua; Wang, Bo; Yang, Bingchao; Zheng, Dongsheng and Zhang, Zengqiang, (2011). Equilibrium, kinetic and thermodynamic studies of adsorption of Cd(II) from aqueous solution onto HACC-bentonite. *J. Desalination*, 280, 297-304.

Removal Of Dissolved Hydrocarbon Compounds From Produced Water Using Modified red sand

ALFayad S. M., Fathel G. H., Alggam, M. H., Hasoon E., Mosa A. and Naije S. H.
Ministry of Science & Technology, Environmental & Water Res. & Tech. Directorate, Laboratories
& Water research Centre

Received 19/3/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

تناول البحث استخدام مواد معينة مثل، السيليلوز، السليكا، الألومينا، رمل، كاربون منشط ورمل احمر معاملة بحامض الهيدروكلوريك بتركيز 10 % عشر عياري. تمت المعاملة بامرار المحلول الحامضي خلال اعمدة مواد التعبئة و بسرعة جريان (3 مل/دقيقة) واثناء ذلك يتم فحص pH قبل وبعد خروج المحلول الحامضي حتى تصبح قيمة pH متساوية ثم تمرر نماذج من المياه الحاوية على هيدروكربونات ذائبة في الاعمدة المحورة وتفحص قبل وبعد المعالجة بجهاز الكروماتوغرافي الغازي. وبعد مقارنة النتائج بالمحاليل القياسية، وجد ان هناك ازالة ملموسة لهذه المركبات ذات التراكيز الواطنة بنسبة 98% . ان دراسة الامدصاص الحراري لهذه المركبات على الرمل المحور اعطى نتائج جيدة حيث وجد ان امدصاصية البنزين، التلوين والزايلين كانت طبقا (Langmuir models- IV) كما دلت النتائج ان الخصائص الامدصاصية للهيدروكربونات الذائبة تعتمد على حامضية السطح المحور وعدد وموقع مجاميع المثل الموجودة. يمكن اعتماد هذا البحث في معالجة المياه المصاحبة للنفط بكلفة واطنة وكفاءة عالية.

ABSTRACT

Removal of dissolved hydrocarbon BTEX from dilute aqueous solution on deferent modified packing materials such as silica, alumina, cellulose, activated carbon&sand and red sand are investigated. This research was performed using glass columns(30cmx5cm ID) were selected for laboratory test and were packed with silica, alumina, cellulose ,red sand , sand and activated carbon which modified with 10%0.1 N HCl at flow rate 5ml/min until the pH affluent in and out is the same . The BTEX solution (5ppm in Distill water) was introduced into these columns at flow rate 1ml /min .influent and effluent of BTEX samples were measured by GC. Modified red sand proved to be efficient for removing dissolved hydrocarbon content up to 98%. The adsorption behaviour of BTEX from aqueous solution onto modified red sand with chloride at pH 4 were studied. The shape of the adsorption isotherms indicated an VI-type isotherm according to the langmuir classification .The experimental adsorption data showed good correlation with the langmuir models. The results indicate that the adsorption properties of BTX depend on the acidity of modified surface and the number of methyl groups.

INTRODUCTION

Water which used in oil and gas wells contains various pollutants and may have high quantities of dissolved organic molecules such as benzene, toluene, ethylbenzen and xylene's (BTEX). One of problems faced by the petroleum industry is the specification of the water for reinjection in the petroleum wells or natural gas, which should have a total oil and grease maximum of 5ppm. Larger quantities of oil cause the pores obstruction of the rock, reducing, or annulling, the production of the well. The occurrence of oily wastewater is very frequent and it can provide from diverse sources, such ; oil refineries , food processing

and chemical plants. Relatively great volumes are used by the industry of oil refining(1). Basically, four types of effluent produced in a refinery; contaminated surface waters, refrigeration water, process waters and sanitary effluent. The oil refineries normally use primary and secondary treatment of this effluent. The primary treatment consist in the separation of oil, water and solids in two stages; these effluent are treated primary using traditional oil- water separation system (OWS) to minimize the oil level and allow the oil to be recovered .The equipment that is usually used for this type of treatment is the American Petroleum Institute (API) oil-water separator(2) .The second stage uses chemical or physical methods to promote the separation of emulsified oils in the effluent. The physical methods can include the use a series of decantation tanks, or the use of induced air flotation unit. Some refineries use an additional stage to the effluent treatment .This stage is called 'POLISHING", and has as objective to reach the limits of discharge foreseen by environmental agencies. The polishing stage involves the use of activated carbon, sand, among others material , to filter any remaining impurities, such as biomass, sediments ,traces of metallic impurities or other inorganic or organic Different packing materials, such as, silica, alumina and other technologies composites. Low cost, simple technologies are desirable so that small producers or isolated production areas can use the process easily Surfactant Modified Zeolite (SMZ) used for removing organic from produced water (3). The presence of the surfactant molecules imparts hydrophobic properties to the zeolite surface and allows the zeolite to sorb organic compounds such as BTEX. Orimulsion is an oil-water emulsion, into which a nonionic surfactant has been used in order to stabilize the emulsion. The importance of Orimulsion becomes necessary to have a better understanding of its physical properties and chemical composition of petroleum hydrocarbons and surfactant in orimulsion dispersions(4). Successful Application of Macro Porous Polymer Extraction (MPPE) technology to remove hydrocarbons from the produced water of a natural gas plant. Elf petrol land together with Acosta Noble investigated the use of Macro Porous Polymer filled with an extraction liquid for hydrocarbons removal(5). this research different packing materials, such as, silica, alumina, cellulose, activated carbon, sand and red sand were treated with 10% 0.1N HCl. The results indicate that the modified red sand proved to be effective at removing BTEX from produced water in a simple and cheap process that is cost. Adsorptive-type isotherm of BTEX on modified red sand with chloride ion was studied (7). The experimental adsorption data showed good correlation with the langmuir models. The results indicate that the adsorption

properties of BTEX depend on the acidity of modified surface and the number of methyl groups.

MATERIALS AND METHODS

Material

BTX test sample benzene, toluene and xylenes were from Merck company. Packing material, silica, aluminium oxide and cellulose DSFO (Fluka company), sand with activated carbon and red sand with (1.0-0.8)mm, 10% of 0.1N HCl (BDH company) aqueous solution

Equipment

1- four glass columns (30cm Lx 2.5 ID), pump, valves with three ways, join and stopper.
2-GC-2014 Shimadzu Gas chromatography with 5m (L) 3mm (ID) 151. SE 30 on Chromosorb with FID detector

Influent BTEX preparation

BTEX Solution prepared with concentration (5) ppm of each of the three compounds benzene, toluene, and xylene's dissolved in distilled water. Column effluent BTEX were collected each 10 min and immediately analyzed using GC.

Preparation(A, B,C,D) columns

Study was performed using four glass columns (30cm Lx 5 cm ID) were selected here for the laboratory tests and dry packed with different packing materials (1.0-0.8) mm particle size as follows:
A-column is packed with 50gm silica/10gm alumina / 40gm cellulose.
B-Column is packed with 100gm of cellulose.
C-Column is packed with 100gm the sand and activated carbon.
D-Column is packed with 100gm of the red sand.

All above columns were treated with 10% of 0.1N HCl. By flowing the HCl solution through the columns at flow rate 3-5 ml/min until the pH in and out of column is the same. Now the column is in equilibrium between modified surface and mobile phase. Each column was then evaluated using BTEX sample (5ppm).

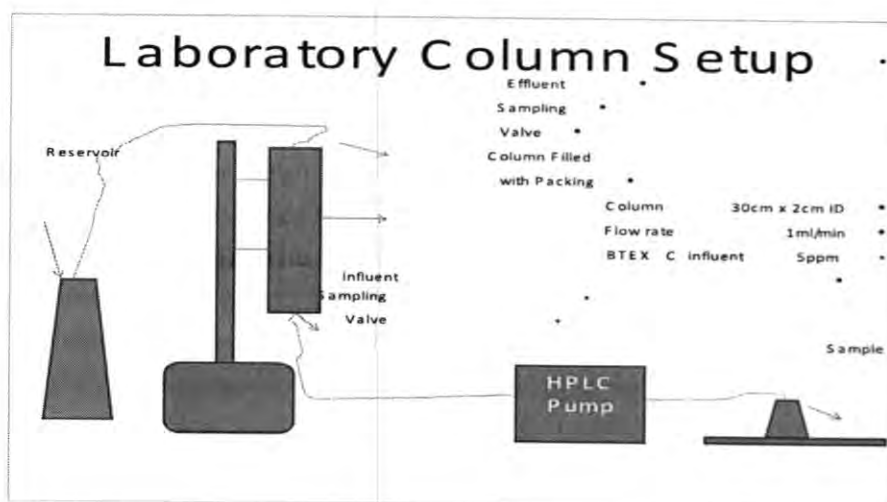
Analysis

Aqueous BTEX concentration from the laboratory columns were measured using Shimadzu, Model 2014 gas chromatograph (GC) with a 5m (L) 3mm (ID) 151. SE 30 on Chromosorb or BWAW and flame ionization detector (FID) with N₂/Air as carrier gas. The GC was calibrated during each run with the BTEX standards of varying

concentration(2,3,4,5,6,8,10,12.)mg over the liner rang-xylene and m-xylene were not resolved by this method and were treated as a single compound.

Procedure of adsorption

Eight well cleaned dried, reaction bottle (250) is taken and is labelled. About 2 gm of modified red sand with 10% 0.1HCl are accurately weighed and transferred carefully into each of the bottles. By means of burette 25 ml of each 2, 3, 4, 5.6.8, 10, 12.ppm Of BTEX solution are added in each bottles. To monitor vaporization loses and adsorption to the glass of bottles, blank samples containing 25 ml of the BTEX solution were, also, prepared. Vaporization losses of BTEX were minimized by sealing the bottles with aluminium foil before applying the caps and by inverting the sealed bottles on the reciprocating shaker. These bottles well shaken thoroughly nearly 8-12 an hour by means of mechanical shaker and they are set a side in a through containing water to reach equilibrium. The supernatant liquid of each of the bottles are filtered through a small dry filter paper and the filtrate is collected in properly labelled conical flasks .samples of these flasks are taken to analyses



RESULTS AND DISCUSSION

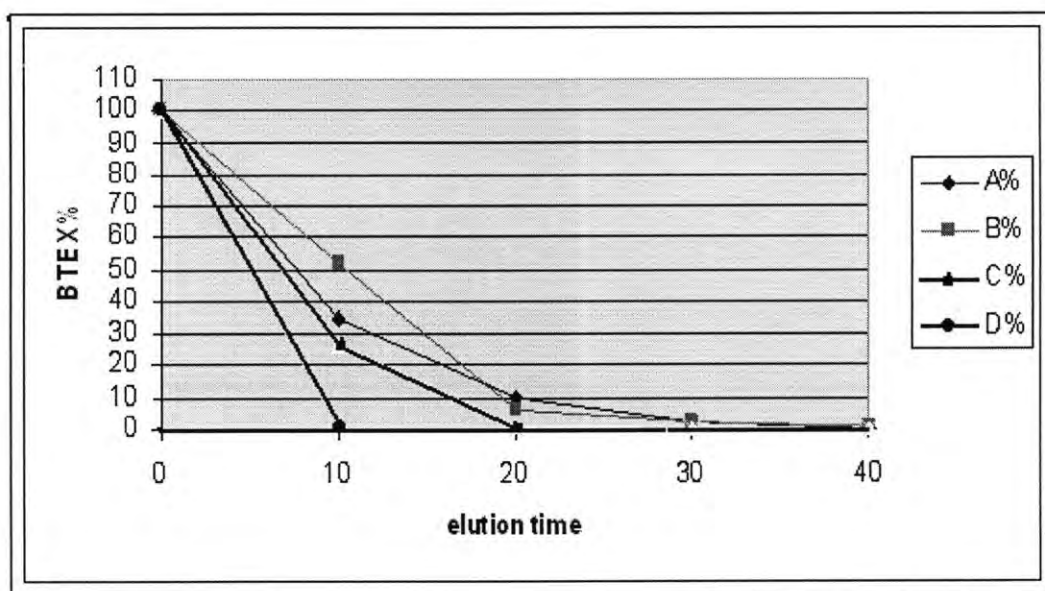


Fig.-1: percent of BTEX% unsorbed laboratory columns and time elution (min) for A, B, C, D columns

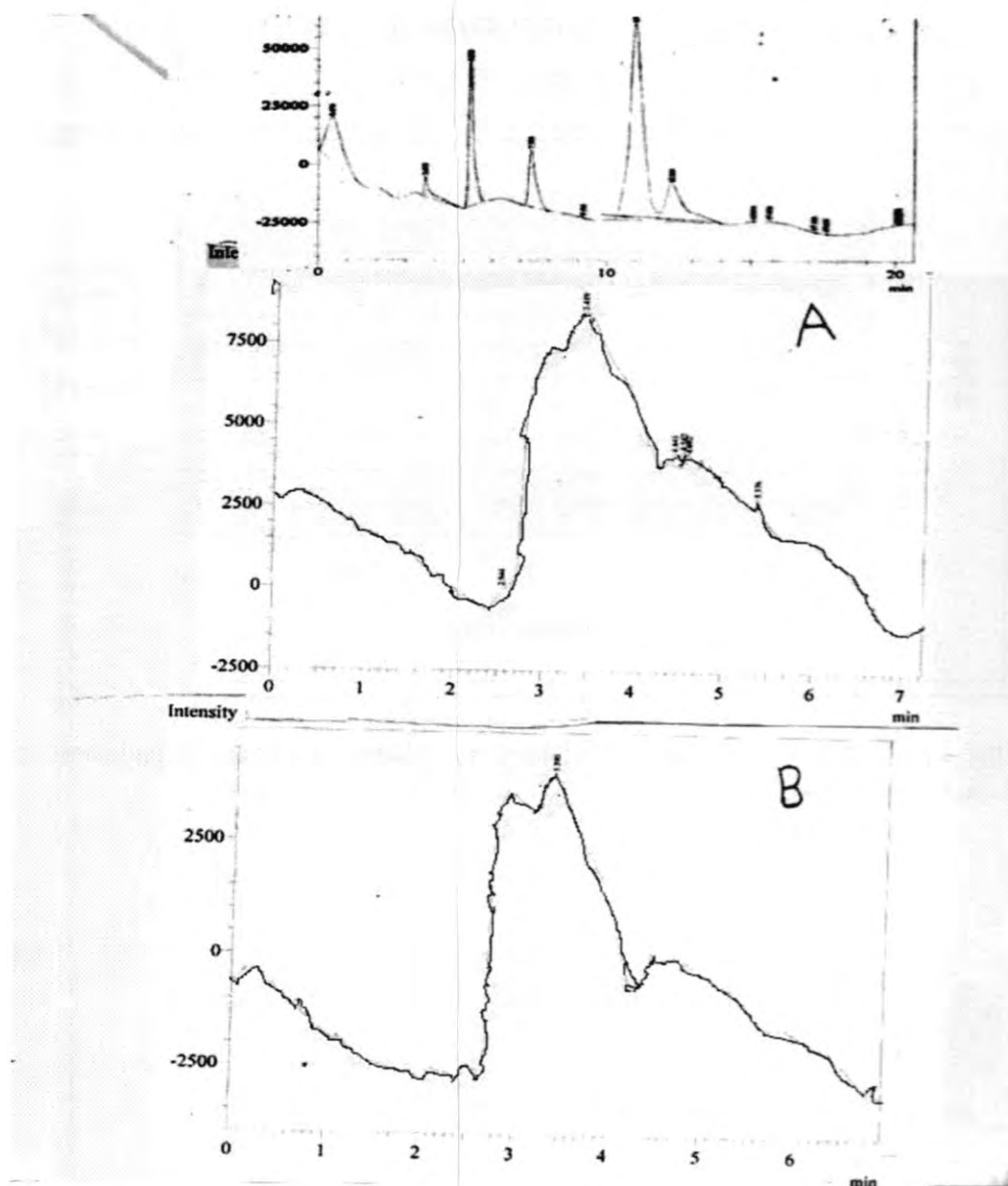


Fig. -2: show unsorted BTEX solution before and after treatment modified columns (A, B) using GC.

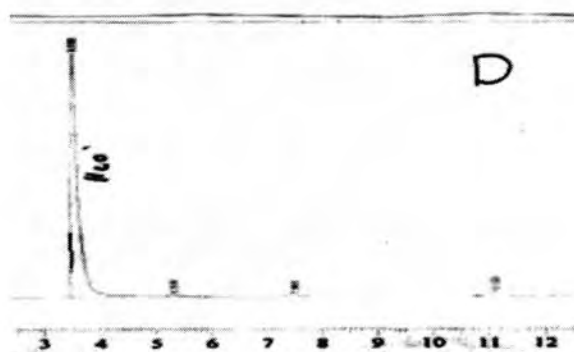
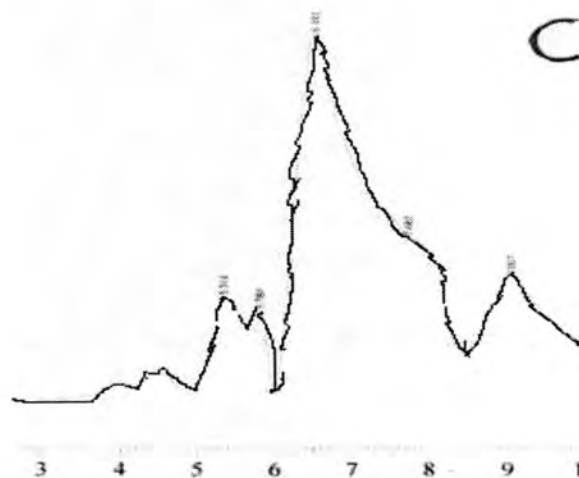


Fig. -3: show the unsorbed BTEX solution after treatment modified columns (C, D) by using GC.

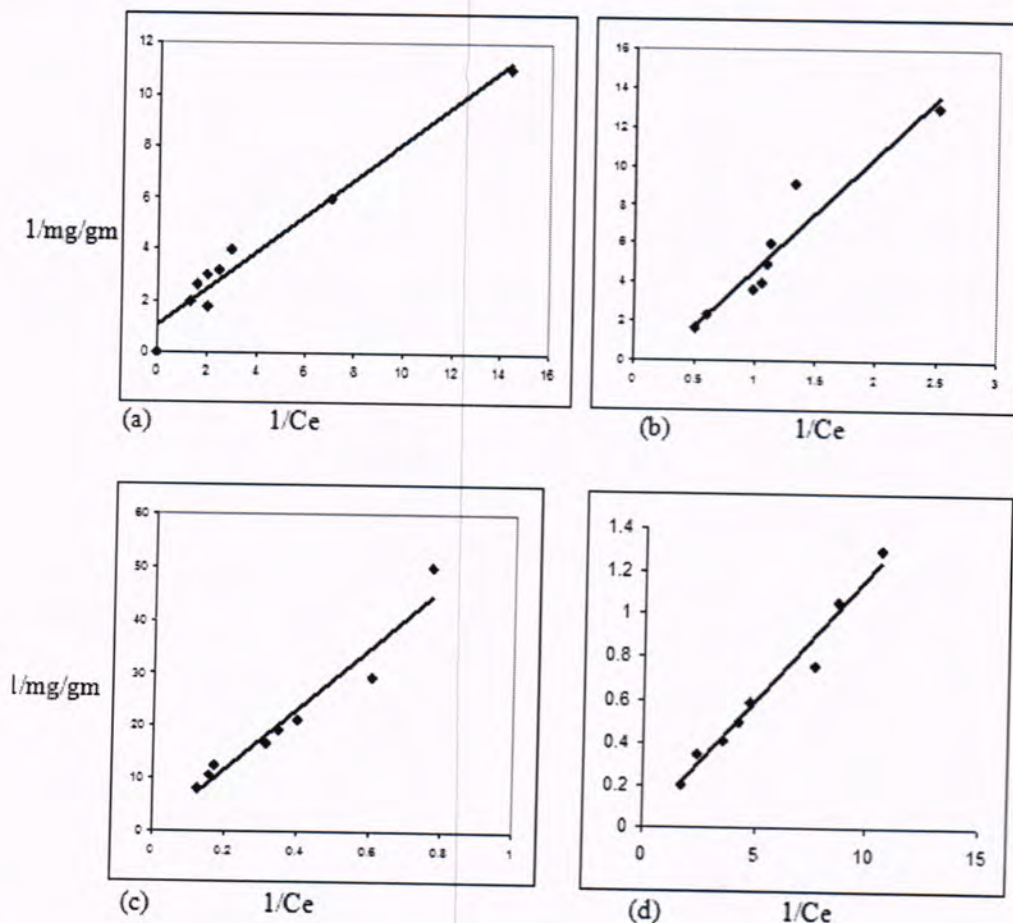


Fig.-4: The experimental data and the linear L-isotherms for adsorption of benzene (a) toluene (b) xylene(c) and BTEX (d) from dilute solutions on the modified red sand with 10% of 0.1N HCl.

Table 1: L- parameters K (capacity of adsorbent), b (energy of adsorption) and R^2 correlation for benzene, toluene, xylene and BTX solution.

<u>Sample</u>	<u>K</u>	<u>b</u>	<u>R²</u>
Benzene	0.935	0.7594	0.9635
Toluene	10.2	5.676	0.9426
Xylene	0.8656	6.8488	0.9197
BTEX	344	4.77	0.97

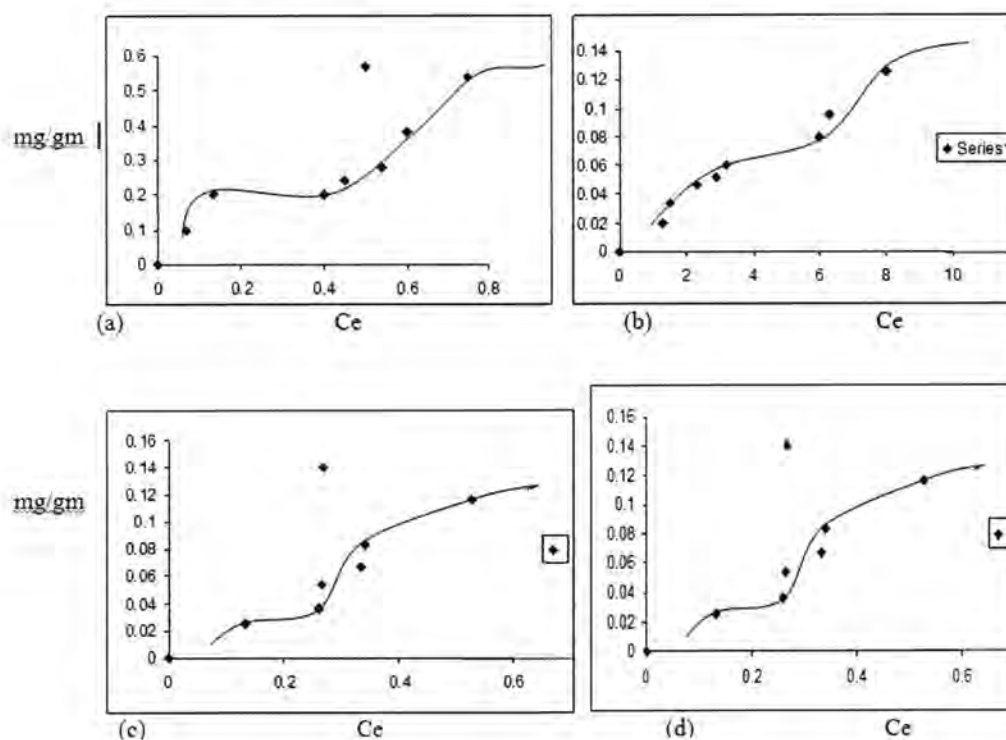


Fig.-4: Sorption isotherms of modified red sand for benzene(b),toluene(b), (c)xylene, BTEX(d) .mg/gm(amount sorbed) versus C_e (equilibrium concentration)

Treatment with 10% of 1N HCl here is carried by getting a load of chloride modified surface of the packing materials. The removal of BTEX be more significant in the column D(modified red sand) than others as shown in figure 1. there is relation between the quantity of unsorbed BTEX % and elution time, the concentration jumped to the lowest and remain stable at equilibrium state after 10 minute while the columns A,B,C became discharge at the same time. A and B columns were the least efficient and the BTEX were at a level higher than the others. Figures(2,3) show the BTEX solution before and after treatment with (D,C,B,A). The adsorption of BTEX from aqueous solution on the modified red sand were studied. Figures(4) show the experimental isotherms of benzene, toluene and xylene's are drawn in the coordinates mg/gm (amount sorbed) versus C_e (equilibrium concentration); illustrate the effect of modified surface with chloride ions on sorption phenomenon. Region of graph explains formation of monolayer the intermediate flat region in the isotherm corresponds to monolayer formation. the adsorption properties of BTEX may be depend on various factors; solubility, acidity, interactions(especially intermolecular) and steric effect(7). In order to determine the isotherm characteristics for the studied experimental systems the simple linear form of L-isotherm was used. One can state that quite a good

correlation is observed for isotherm. The L- parameters are presented in Table 1. Strong correlations is present for benzene ($R^2 = .968$) L-parameter and for toluene ($R^2 = 0.95$), whereas for xylenes this correlation ($R^2 = 0.91$). These differences may be explained by the number and position of methyl groups. Larger number of methyl groups of an adsorbate lead to lower adsorption on modified surface (lower R^2). The results indicate that the removal of dissolved hydrocarbons may be occurred by various mechanism. The effect of structural modified surface is taken into account by its effect on the adsorption energies of a solute-adsorbent.

CONCLUSIONS

The use of modified solid packing materials with 10% 1N HCl were efficient to remove dissolved hydrocarbons from produced water the modified red sand is more effective for BTEX removing than others. The adsorption data of BTX from aqueous solutions on modified red sand are discussed in terms of the theory of physical adsorption. The adsorption equilibrium constant are correlated with ionic strength of the surface, number and the position of adsorbate methyl groups in BTX

REFERENCES

1. Costa G.B., Santiago B.H., Selvam P.P.V. (2003). Technical comparative Study of Effluent Treatment Systems of Petroleum refineries, In Proceedings of 2 nd Brazilian Congress on Petroleum and Gas Research & Development, Rio de Janeiro, Brazil.
2. Letterman, R.D. (1987). An Overview of Filtration, Journal of American Water Works Association, 79, 26.
3. Bowman, R.S., Sullivan, E.J., and Li, Z., Uptake of Cation, and Non polar organic Molecules by surfactant-Modified Clinoptilolite-Rich Tuff, in Natural Zeolite for the third Millennium, C. Colella and F.A. Mumpton Eds, Napoli, Italy, Deferred Editor, 287-297 (2000).
4. Zlantar, M., Orimulsion the revolutionary new fuel for power and industry, Financial Times Business information, London, 1989.
5. S.L. Ross Environmental Research Limited, the Risk Fate and Behaviour of Orimulsion Spills at Dalhousie, N.B., 1992.
6. Van der mar. A.B.: "Effedive and economical removal of hydrocarbons from water via extraction liquid filled macro porous polymer particles," Symaposim proceeding, The 3rd major international conference on current Developments in produetion sepanation systems.
7. Boyd, S.A., Mortland, M.M. and Chiou CD (1988) Sorpsion characteristics of organic compounds on hexadecyltrimethylamonim-semctite. Soil Science Socciety of America Journal, 35, 652-657.

Polycondensation of 1,2-Cyclohexyldiaminetetraacetic Acid with Benzidine and Its Chelators with Toxic Metal Ions

Firyal M.A. and Haider H.Rashed

Al-Mustansiriya University, College of Science Department of Chemistry

Received 15/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

ادخل السايكلوهكساييل داي امين تترا استك اسد كمركب معقد مناسب ضمن السلسلة البوليمرية عند اجراء البلمرة التكاثفية مع البنزدين. حيث شخض البولي امايد المحضر بواسطة الاشعة فوق البنفسجية والاشعة تحت الحمراء وطيف الرنين النووي المغناطيسي. قيست التحاليل الحرارية. وقيست نسبة الانتفاخ المئوية للبولمر المحضر في الماء وبدرجة حرارة الغرفة. كذلك شخضت المعقدات البوليمرية المحضرة مع بعض ايونات العناصر السامة وقيست اللزوجة الجوهرية بدرجة 30 °م.

ABSTRACT

1,2-Cyclohexyldiaminetetraacetic acid (CDTA) as a suitable complexing compound for toxic metal ions was inserted into the polymer backbone as a condensation reaction with benzidine. The prepared polyamide was characterized by UV-Vis, FTIR and ¹H-NMR spectroscopes. Thermal analyses such as TGA, DTA were measured. The swelling % was calculated in water at room temperature. The prepared metal complexes polymer were synthesized and also characterized. Intrinsic viscosities were measured using Ostwald viscometer at 30°C.

INTRODUCTION

Polyaminocarboxylic acid (PACA) chelators such as ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) and diethylenetriaminepentaacetic acid (DTPA), are used for the removal of some metals and radionuclides that have been incorporated into the body for example, EDTA is used for chelation of lead [1] and Zn- and Ca-salts of DTPA have been used for the chelation of humans exposed to americium and plutonium [2], and curium [3]. (PACA) chelators, such as (EDTA) and (DTPA), require intravenous or subcutaneous administration due to their poor bioavailability can be improved by the addition of differing lengths of alkyl side chains [4].

Some chelators are based on triethylenetriaminohexaacetic acid (TTHA) are rendered partially lipophilic by addition of linear alkyl chains [5-10]. EDTA as a suitable and common complexing compound was inserted into the polymer backbone with poly addition reactions separately between hexamethylenediamine or poly (ethyleneglycol) [11-13].

Aminocarboxylic acid molecules, such as ethylene (EDTA), (DTPA) and their derivatives are widely described in literatures [14-16], and their complexing abilities are more particularly used in medicine and analytical chemistry [4, 17]. Lead (Pb) presence in soil depending upon the reactant pH, redox potential and other factors surface, it can be remains in the soil with retention time of many centuries, soil- metal

interactions by sorption, precipitation and complexation processes, and differences between plant species in metal uptake efficiency, transport, and susceptibility make a general prediction of soil metal bio availability and risk of plant metal toxicity difficult [18].

Therefore, it was important to improve the chelation effect of many chelating agents such as CDTA by preparing derivative, which was its polymer with Benzidine in this paper and studying the ability of this polymer to make a stable complexes.

MATERIALS AND METHODS

CDTA and benzidine were purchased from Merck and used without any further purification, dimethylformamide and 1,4-dioxane distilled before use. The FTIR spectra were recorded on fourier transform Shimadzu 7R-40E spectrometer in the range of 4000-400cm⁻¹ using KBr disks, UV-Vis spectra were recorded by Shimadzu UV-256f.w spectrophotometer, ¹H-NMR spectra were carried out on a Bruker AC 500 spectrometer using DMSO as solvent.

Thermolysis of polymer and its metal complexes were performed with TGA Curves. Ostwald viscometer was used to measure viscosities using DMF as solvent and at 30°C.

Preparation of polyamide (general procedure)

CDTA and benzidine in equivalent mole ratio were introduced in single-neck round -bottom flask containing used solvents (1mlDMF:10ml 1,4-dioxane) and equipped with a condenser, with continuous stirring were refluxed about 1hr., the solvent was evaporated and a orange residue was obtained, washed with diethyl ether, dried under vacuum until a constant weight was obtained.

Table -1: lists the physical properties of the prepared polyamide P1

Color	Conversion %	μlndl/g	Solubility			S.P./ °C
Glassy orange	89	0.41	DMF	H2O	-1,4 dioxane	>300
			+	-	-	

Preparation of metal complex polymer

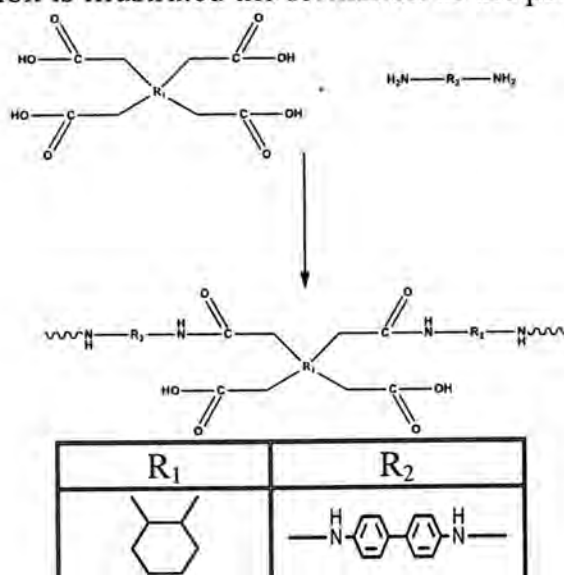
0.01mole of metal nitrate (numbers of mol=Weight_(metal nitrate)/Molecular weight_(metal nitrate)) solution was adjusted to suitable PH values by adding some drops of KOH or HCl aqueous solution, then the polymer (P₁) was added, the metal complex polymer can be prepared at different pHs and purified by ether. Table (2) lists the physical properties of complex polymers.

Table -2: lists the physical properties of complex polymers

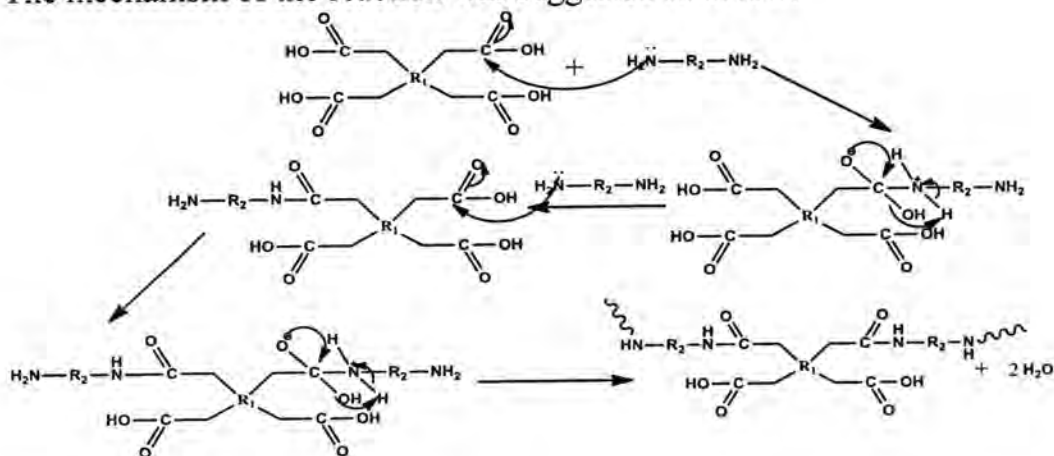
No.	Polymers metal	Color	Yield%	$\mu_{\text{Indl/g}}$	UV-Vis λ_{max}
1.	P ₁ - Ni	Turquoise	70%	0.41	200,400,750
2.	P ₁ - Cr	Green	60%	0.45	200,512,613
3.	P ₁ - Pb	White	56%	0.43	190,243,572
4.	P ₁ -Co	Faint violet	75%	0.46	200,390,655
5.	P ₁ -Fe	Dark green	80%	0.45	190,250,375,600

RESULTS AND DISCUSSION

In this research the new amide polymer was prepared from condensation of benzidine with CDTA as chelate polymer containing aromatic rings through back bone of main chain of the polymer , the following equation is illustrated the formation of the polymer .



The mechanism of the reaction was suggested as below:



The CDTA acts as a chelate through polymer chain, bearing such groups (carboxyl, amine) making stable complexes with many metal

ions. Table (2) lists the physical properties of polymer complexes, which could be used as binding atoms such as toxic metals to form stable complexes with a toxic metal, also it could be used as a drug polymer to extract poison metal ions from body, and for water treatment, and soil treatment.

FT-IR spectra Fig. (1) shows peaks at 3224 cm^{-1} assigned to -NH- and at $3421\text{-}2725\text{ cm}^{-1}$ broad band assigned to characteristic absorption of O-H carboxylic acid for CDTA and the absorption appeared at 1670 cm^{-1} assigned to C=O stretching of amide, 1691 cm^{-1} assigned to C=O stretching of carboxylic acid, peak at $2937\text{-}2866\text{ cm}^{-1}$ assigned to cyclic C-H stretching of CDTA, peak at 3034 cm^{-1} was attributed to C-H stretching of aromatic ring and at 1176 cm^{-1} assigned to C-N .

$^1\text{H-NMR}$ spectra Fig.(2) shows signals as illustrated in the structure of the prepared polymer

For cyclic hexane signals appeared at $\delta\text{CH-}$ 2.8ppm(q), $\delta\text{CH}_2\text{-}$ 1.9, 1.6ppm(m), $\delta\text{CH}_2\text{-CO}$ at 3.5, 3.8ppm(s), $\delta\text{CH=CH}$ aromatic ring at 7.2-8.3ppm(m), $\delta\text{CO-NH}$ amide at 8.8ppm(s), δCOOH at 10.4ppm(s).

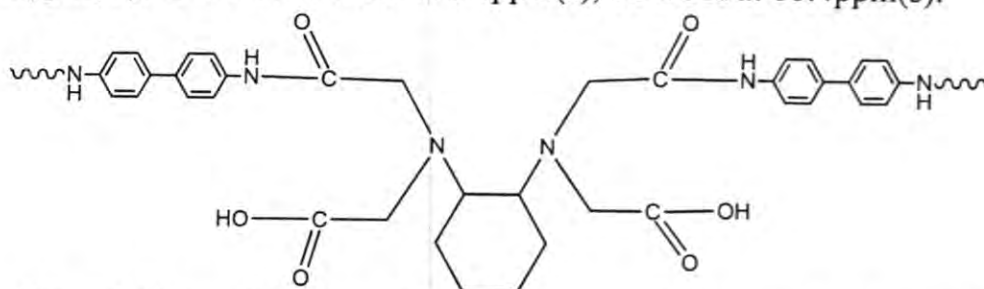
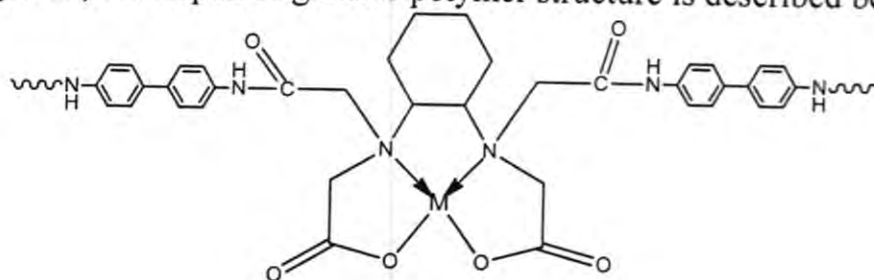


Fig. (3) Showed TGA and DTA of prepared polymer P_1 (Benzidine with CDTA) which indicate the high thermal resistance, and showed three steps of weight loss-temperature, the first is ranged at $320\text{ }^\circ\text{C}$ with 27.233 % weight loss, and the second at $450\text{ }^\circ\text{C}$ with 28.500% weight loss, and the third at 673.7°C 41.273% weight loss. This high thermal resistance indicated the high interaction between amide hydrogen bonding and the high molecular weight of the polymer containing aromatic rings through back bone of its structure.

Table (2) above shows the change in color of metal-polymer complexes due to electron transition in UV-Vis λ_{max} which are listed, and their (suggested) corresponding metal-polymer structure is described below:



Intrinsic viscosity was measured by capillary viscometer type Ostwald viscometer at 30°C using DMF as a solvent. The intrinsic viscosity of the material, measured in deciliters per gram (dl/g) is dependent upon its polymer chains. The longer the polymer chain the more entanglement between chains and therefore the higher the viscosity. Swelling % was determined in water according to the following relationship

$$S \% = (M_1 - M_0) / M_0$$

Where M_0 is the mass of the dried polymer, M_1 is the mass of swollen polymer in time t/day .

The swelling% data was listed in table (3) and illustrated in Fig.4.

Table -3:Swelling% of the Polymer P_1

Swelling%	Time/day
1.2	1
1.7	2
2	3
2.2	4

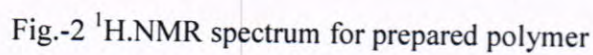
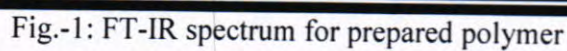
The low swelling % indicated the high stability of polymer in water.

CONCLUSION

The CDTA-Benzidine condensed polymer could form stable complexes with some metal ions, for removing the toxic metal ions of water, to remove the toxic environmental pollution.

In this search, the use of CDTA as chelating agent with Benzidine to make condensed polymer, the produced polymer acts as chelating polymer and act as a sequestrant of poison metal ions from soil and water. The presence of Benzidine gave the polymer high thermal stability at 573.7°C with 97% weight loss.

Finally, we recommended that the future work could be extended inorganic studies for prepared polymer P_1 and their polymer complexes could be used them in many applications.



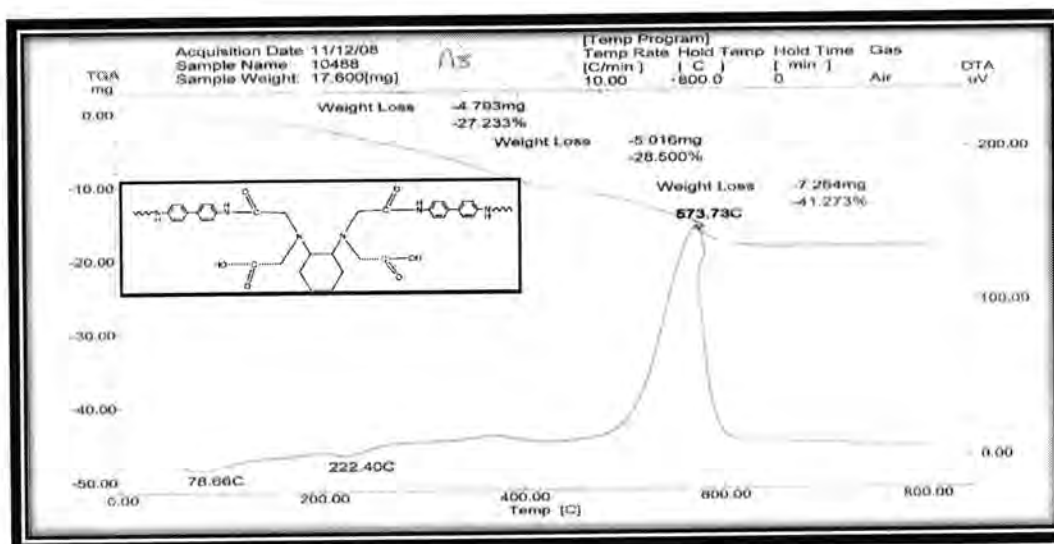


Fig.-3 TGA and DTA chart for prepared polymer

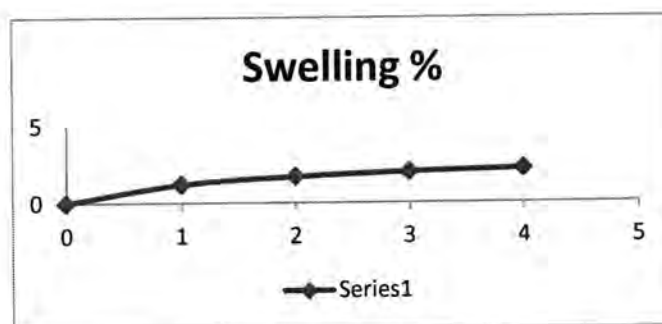


Fig. -4: swelling % of prepared polymer

REFERENCES

- 1- Mycyk MB, Leikin JB. Combined exchange transfusion and chelation therapy for neonatal lead poisoning. *Ann. Pharmacother J.* 38:821–824;2004.
- 2- Wood R., Sharp C., Gourmelon P., Le Guen B, Stradling GN, Taylor DM, Henge-Napoli M-H. Decorporation treatment – medical overview. *Radiat Prot Dosimetry*,87:51–57; 2000.
- 3- US Food and Drug Administration. FDA approved drugs to treat internal contamination from radioactive elements. FDA Press Release,P04–78; 2004.
- 4- Scott C. Miller, Xuli W., and Beth M. pharmacological properties of orally available, amphipathic polyaminocarboxylic acid chelators for actinide decorporationhealth phys.; 99(3): 408–412; 2010.
- 5- Liu G., Men P., Kenner GH, Miller SC. Age-associated iron accumulation in bone: Implications for postmenopausal osteoporosis and a new target for prevention and treatment by chelation. *Biometals*; 19:245–251; 2006.

- 6- Liu G., Men P., Kenner G., Miller SC. Therapeutic effects of an oral chelator targeting skeletal tissue damage in experimental postmenopausal osteoporosis in rats. *Hemoglobin*;32:1-10; 2008.
- 7- Miller SC., Bruenger FW, Kuswik-Rabiega GK, Lloyd RD. The decorporation of plutonium by the oral administration of a partially lipophilic polyaminocarboxylic acid. *Health Phys.*;63:195-197; 1992.
- 8- Miller SC., Bruenger FW., Kuswik-Rabiega G, Liu G, Lloyd RD. Duration and dose-related effects of an orally administered, partially lipophilic polyaminocarboxylic acid on the decorporation of plutonium and americium. *J. Pharm. Exp. Therap.*;267:548-554; 1993.
- 9- Miller SC., Liu G., Bruenger FW., Lloyd RD. Efficacy of orally administered amphipathic polyaminocarboxylic acid chelators for removal of plutonium and americium: Comparison with injected Zn-DTPA. *Radiat Prot Dosimetry* ;118:412-420; 2006.
- 10- Stradling GN., Gray SA., Ellender M., Pearce M., Wilson I., Moody JC., Hodgson A., Removal of inhaled plutonium and americium from the rat by administration of ZnDTPA in drinking water. *Hum. Exp. Toxicol*;12:233-239; 1993.
- 11- Alsalani N. and Mousavi Z. Synthesis and characterization of water soluble and carboxy – functional polymer and polyamide based on ethylene diamine tetraacetic Acid and their metal complex "Iranian polymer Journal"; 1;2(4),291; 2003.
- 12- Harris D., "Quantitative Chemical Analysis" 7th ed 2007 W.H. Freeman and company, New York.
- 13- Yuan Z., Jeanne M. "the formation of intermediates m(EDTA), *J. Analytical chem.* 69(15):477A-480A; 2006.
- 14- Urai Ch. Metal extraction from soil samples by chelation in a microwave system Doctor of Philosophy in Chemistry thesis Blacksburg, Virginia; 2000.
- 15- Warshawsky A., "Polymeric ligand in heterometallurgy "D.S. Sherington and P. Hodge, *E ds nin synthesis and separations using functional polymers*, J. Wiley Chichester ;325-332; 1988.
- 16- Folliot V., Soutif J and Brosse J., "Synthesis de molecules chelatantes pour uneetelization on mageric medicals J, *Etude sur molecules simples. Eur. Polym. J.*,29,485-492; 1992.
- 17- Anderegg G., Arnoud F. and Felcman R., Popor K. "critical evaluation of solubility constant of complexes for biomaterial J. technical Report, *Pure appl. Chem.* 77:1445-1495; 2005.
- 18- miller G., Begonia G. and Hundley O. "Assessment of the efficacy of chelate" *J. Environ. Res. Public Health* , 5(5)428-435; 2008.

The Physical, Chemical and Biological Characterization of Mahaweel River

Hadi Hassan Jasim

Al-Mustansiriyah University, College of Science, Department of Chemistry

Received 5/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

نظمت الدراسة تحليل نوعية المياه لنهر المhaweel بإستعمال 120 نموذج من ثلاث مواقع على مجرى النهر. وتم كذلك دراسة درجة الحرارة وقيم الدالة الحامضية pH والتوصيلية الكهربائية وكمية الأوكسجين الذائب DO بوحدة (µg/ml) والإحتياج الحيوي للأوكسجين BOD والإحتياج الكيميائي للأوكسجين COD. جميع هذه المواصفات التي درست تم مقارنتها نتائجها مع المواصفات البيئية للولايات المتحدة الأمريكية (ANEPs)، ووجد أن هناك إختلافات كبيرة في النماذج المختلفة المقاسة؛ حيث كان معدل كمية الأوكسجين الذائب يتراوح بين (6,10 - 25,30) مايكروغرام لكل مل والإحتياج البيولوجي للأوكسجين (12,10 - 25,60) مايكروغرام لكل مل والإحتياج الكيميائي للأوكسجين (21,50 - 77,90) مايكروغرام لكل مل في المواقع الثلاثة. أما الدالة الحامضية تراوحت بين (7,20 - 7,75).

ABSTRACT

The present study aimed mainly at analyzing water quality of Mahaweel River water using 150 samples from three sampling sites. The analyzing of water quality was arranged according to parameters, temp., pH, electrical conductivity, dissolved oxygen (DO µg/ml), biological oxygen demand (BOD µg/ml) and chemical oxygen demand (COD µg/ml), all these parameters were compared with the American National Environmental Purity Standards (ANEPs) for industrial effluents. Large variations were found in all water quality from the three. The average value of (DO) was between 16.10-25.30 µg/ml, the average of (BOD) was between 12.10-25.60 µg/ml, the average of (COD) between 21.50-77.90 µg/ml from three sampling sites. The pH average of all sampling was (7.20-7.75).

In spite of the variations which were found in all water quality, the study results revealed low pollution during 11 months at three sampling sites.

INTRODUCTION

Pollution of water by organic and inorganic chemicals is one of the serious environment concerns. The organic load is mainly due to the processes like food, washing of floors, clothes animals. The main components of waste water are proteins, carbohydrates, detergents, lignin, hemic acid and many other dissolved organic compounds. The organic contents of water are traditionally measured using lumped parameters such as BOD, COD and TOD. These parameters as such do not show any chemical identity of organic matter ^(1,2).

The importance of technological advancement and industrial development has to be continued to serve the ever-increasing demand of human being. However, this development should not be at the cost of the degradation of natural resources ⁽³⁾.

It is well-known that clean water is absolutely essential for several purposes for healthy living ⁽⁴⁾. The river in Mahaweel is subjected to multiple uses for community water supply, irrigation, industrial water supply and disposal of sewage. It is an only natural resource for sustaining all forms of life in Mahaweel, but increasing of pollution and

urban activities in Mahaweel are placing tremendous pressures and demands on this natural resource. The chemistry of the River's waters is dictated by supplying various elements from both natural and another pyrogenic source. The average temperature recorded in Mahaweel is between $(40-49)^{\circ}\text{C}$ in summer ⁽⁵⁾.

Various studies have developed BOD sensors based on the dissolved oxygen (DO) consumption by immobilized microorganisms such as yeast Hikuma et. al., , Karube et. al., , first reported on a BOD sensor and Kadziaukien, and Serratia, , using a DO electrode. The BOD to be determined from the intensity difference measured using a photodiode. More recently, a fluorescent technique was developed for the rapid determination of the BOD, which is analyzed by reading the fluorescent intensities of microbial communities growing in wastewater excited by UV at 340nm ⁽⁶⁻⁹⁾. The BOD₅ determination done after five days of sample incubation, under a 20°C temperature has great use in the determining of the watercourses pollution degrees.

The pollutant loads study the dimension and evaluation of the treatment systems efficiency ⁽⁷⁾.

The kinetic of the reaction of the remaining organic matter (remaining BOD) in a liquid, processes according to the first order reaction, which after the equation integration results in the equation 1 ⁽⁶⁾.

$$L = L_0 e^{-k_1 t} \dots\dots\dots (1)$$

L : remaining BOD at any time t ($\mu\text{g/ml}$)

L₀ : remaining BOD when t=0 ($\mu\text{g/ml}$)

t : time (day)

k : deoxygenation coefficient (day^{-1})

The knowledge of the deoxygenating velocity provided by organic wastewater is fundamental for the oxygen content prediction at any point along a watercourse and its self-depuration capacity.

MATERIALS AND METHODS

a. Sampling sites :

The used samples was collected from three sampling sites were selected from Mahaweel River (Fig. 1).

The **First** sampling site is located near Hilla River.

The **Second** sample site is located near Mahaweel center, this site was chosen to estimate the extent of pollution contributed by most of the industrial units and human settlements. And the **Third** sampling site is located 20Km from Mahaweel city.

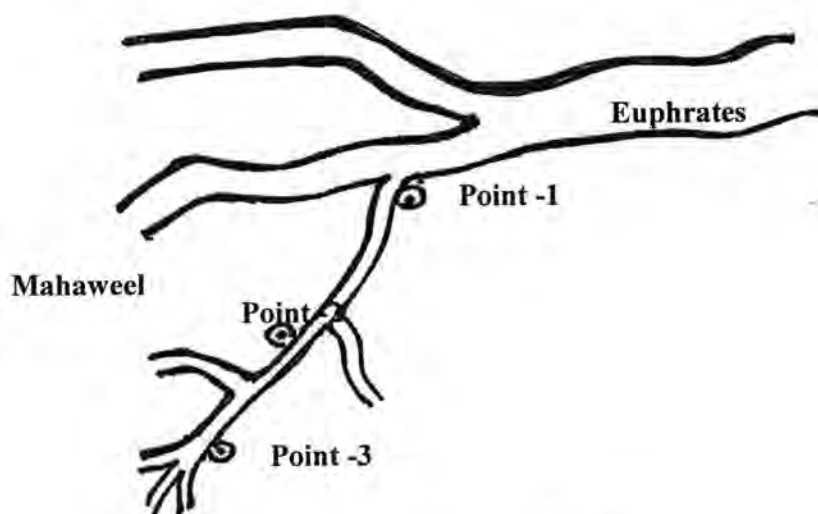


Fig -1: Mahaweel River

b. Procedures :

Water samples were collected for 11 months (Feb, to Dec, 2009), 150 water samples were collected from each sampling site, each sample repeated 3 times. Water samples were placed in labeled polyethylene containers, transported to the lab at the same day of collecting and stored at appropriate temperature before starting measurement. Temperature, EC, pH, DO and discharge were measured in the field BOD.

c. Analytical Measurements :

Discharges at the three sites were measured by the float method. This method considers width and depth of the water and time taken by an object to float per unit distance. For all other parameters, most of the standard analytical procedures (American Public Health Association 1989) were adopted APHA⁽⁷⁾.

For BOD (5days) reduction in DO was measured over five days and measured BOD₂₀, BOD₃₀ and uBOD. All types of BOD was calculated from discharge data and corresponding values of these parameters for the three sampling sites.

RESULTS AND DISCUSSION

Water samples at the three sites were collected at the same day and with an interval of 4-5hrs. Parameters for each sampling occasion were tested under similar lab. conditions. Therefore, the data obtained for the three sites was comparable and discussed together. Fig. (2) shows the water temperature varied between sampling sites and for different sampling dates at each sample site. The average temperatures for 11 months at the three sampling sites were different and ranged between (14-25)^oC, table

(1), the lower values were observed in winter, whereas the highest one were in summer, Fig. (2).

Measurement of pH :

Overall, water pH is alkaline (7.2-7.8) with little variation between sampling sites fig. (3). For the three ss, greater values of pH were noticed between July and September, which may be attributed to highest water temperature during this period, table (2).

Table -1 : Measurement °C of water pH in Mahaweel River water at three different sampling point measured over 11 months period on fortnightly basis

		5.Jan	4.Feb	3.Mar	3.Apr	4.May	5.Jun	5.Jul	1.Aug	1.Sep	2.Oct	1.Nov
Point-1 Average Range	Min.	14.00	15.20	16.80	19.80	20.20	22.40	23.70	23.50	21.20	19.50	16.70
	Max.	16.10	17.10	19.30	23.60	22.40	23.80	25.10	24.90	23.60	21.20	18.9
	Average	15.05	16.30	18.10	21.40	21.60	23.10	24.40	24.20	22.40	20.90	17.8
Point -2	Min	13.90	15.30	16.90	19.80	20.25	22.40	23.8	23.60	21.10	19.60	16.70
	Max.	16.20	16.90	19.30	22.60	22.40	23.8	25.00	24.90	23.50	22.20	19.00
	Average	15.10	16.10	18.15	21.40	21.82	23.10	24.40	23.65	22.30	20.90	17.85
Point -3	Min.	14.10	15.20	16.90	19.80	20.20	22.40	23.60	23.50	21.10	19.60	16.75
	Max.	16.10	17.10	19.30	22.60	22.40	23.80	25.20	24.90	23.50	22.20	19.05
	Average	15.10	16.30	18.15	21.40	21.30	23.10	24.40	24.20	22.30	20.90	17.90

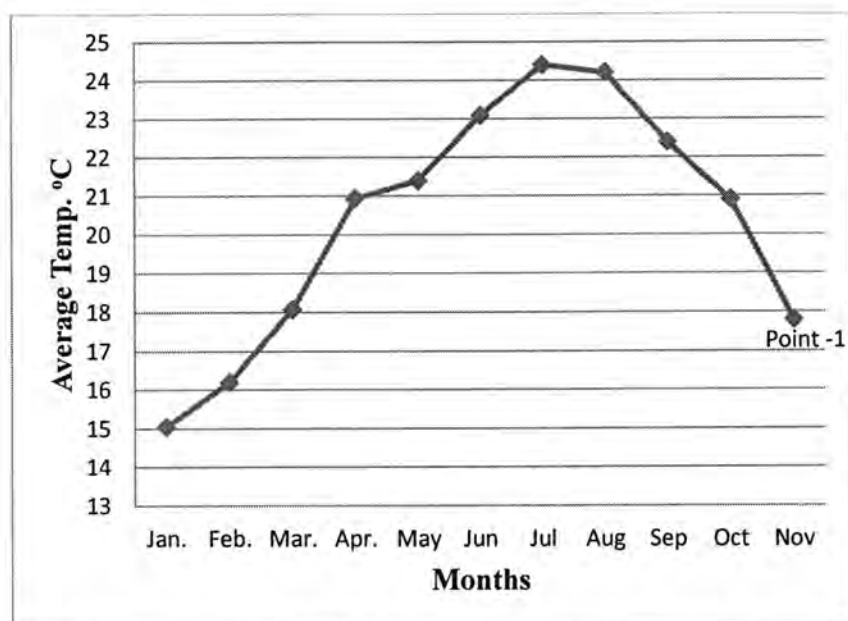


Fig. -2: Temperature °C of Mahaweel River water from three sampling sites

Table -2: The average water pH of Mahaweel River at 11 months

Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Site-1	7.20	7.20	7.30	7.90	7.40	7.60	7.19	7.70	7.70	7.60	7.50
Site-2	7.23	7.22	7.32	7.40	7.42	7.65	7.75	7.75	7.65	7.60	7.55
Site-3	7.25	7.20	7.27	7.45	7.46	7.70	7.72	7.72	7.72	7.65	7.63

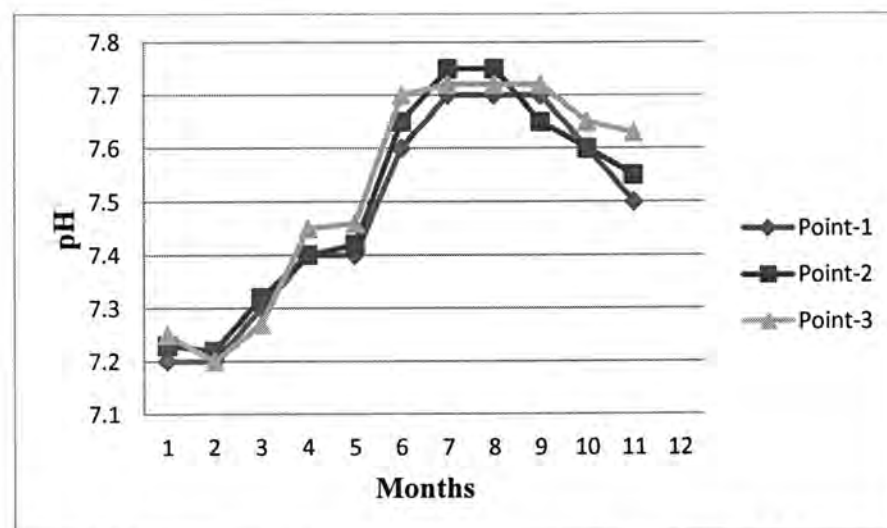


Fig. -3: The average water pH at the three sampling sites in Mahaweel River

The Average of Electric Conductivity (EC) :

The average of EC for 11 months (measurement of this parameter stored a month later than other parameters).

Fig. (4) and table (3) show the average EC for 11 months, the highest values were observed in April and March because the high turbidity in River's water and in the summer 7th-8th months due to the levels of temperature, which about (45-50)^oC.

Table -3: Fortnightly measurement of electrical conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$) of the River's water at three sites

Months	Conductivity $\mu\text{S}/\text{cm}$										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Site-1	0.39	0.62	1.80	1.61	1.41	1.20	1.58	1.42	1.22	0.62	0.22
Site-2	0.48	0.79	1.71	1.79	1.42	1.12	1.68	1.47	1.22	0.58	0.35
Site-3	0.69	0.90	1.85	1.85	1.53	1.37	1.8	1.60	1.38	0.91	0.61

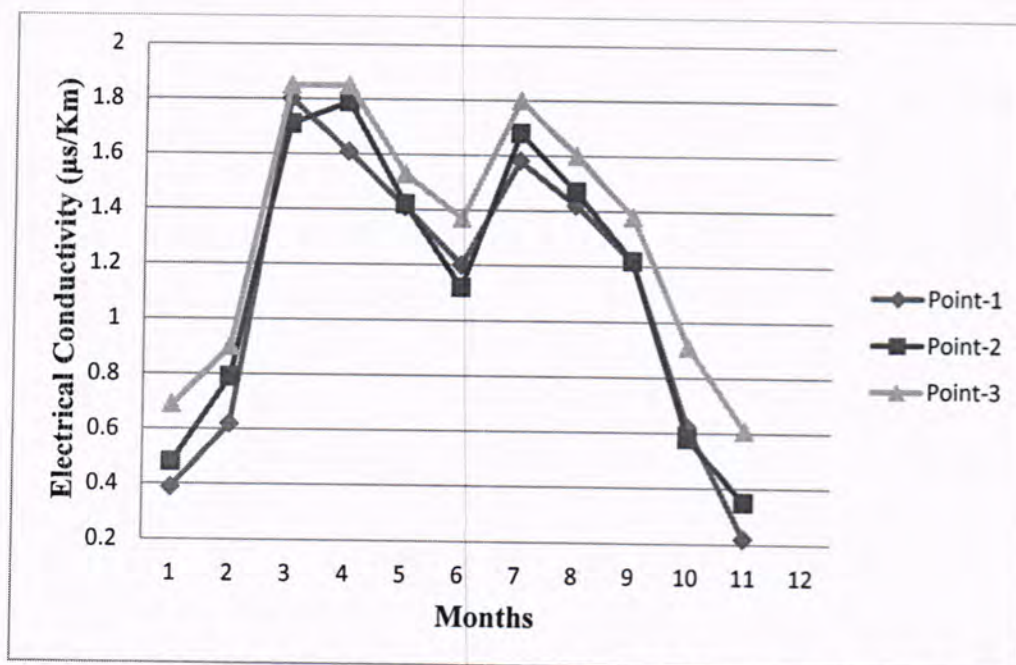


Fig. -4: Electrical Conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$) of Mahaweel River water at three sampling sites

The variation in EC (Fig.-4) depicted that for the large part of the study period 11months, lower values were found at site 1, for the other two sites (2 and 3), sharp decrease at all sampling sites was noticed in January and November 2009.

DO, COD and BOD :

Dissolved oxygen, biological oxygen demand and chemical oxygen demand are inter-related and often used as indicators for organic materials and other chemical contamination in other water. During the one year monitoring period (11months) higher values of both parameters (BOD and COD) were observed during July to September (Figs. 5 and 6). Although, average values of 11 months at the three

sampling sites were show in tables (4, 5 and 6) lower than National Environmental Quality Standards (NEQS), limits for municipal and liquid industrial effluents, which were revised and enacted in (1999). The dilution due to different sources occurs all along its length. The desirable DO of water ranges from (4-6) ppm support aquatic life for example fish. However, in case of Mahaweel River's Water it was found that the higher values 6ppm.

As mentioned above, approximately 12 industrial units are situated along Mahaweel River. So the results of this study showed that it is a good source of plant nutrients especially nitrogen and phosphorus in addition to a good source of drinking water too.

Table -4: Electrical Conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$) at 11 months of the three sampling sites

	Conductivity $\mu\text{S}/\text{cm}$										
Months	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Site-1	0.90	1.20	1.40	1.60	1.20	1.40	1.65	1.50	1.45	1.30	1.05
Site-2	1.10	1.25	1.45	1.55	1.35	1.50	1.70	1.62	1.30	1.25	0.92
Site-3	0.95	1.31	1.48	1.65	1.25	1.65	1.80	1.64	1.42	1.15	1.02

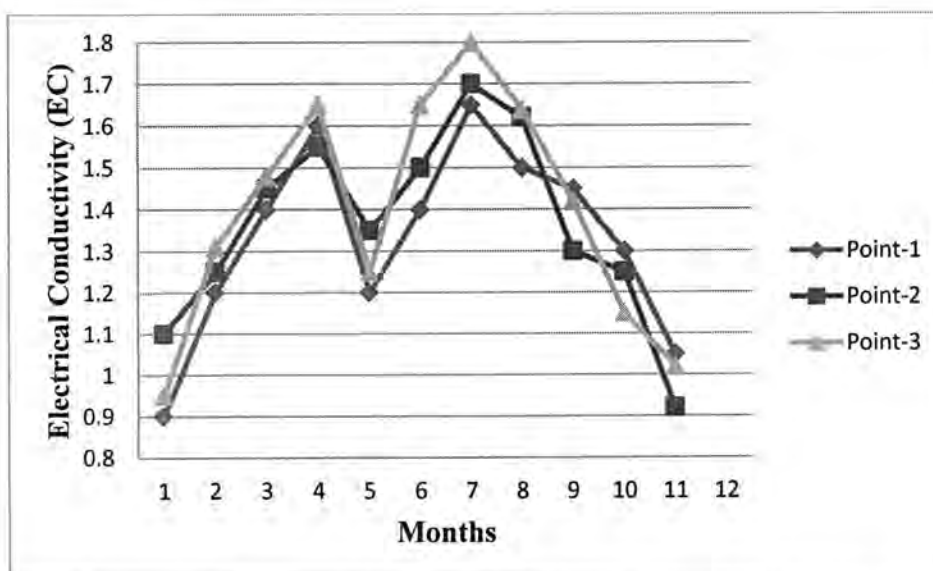


Fig. -4: Electrical Conductivity $\mu\text{S}/\text{cm}$ of Mahaweel River's Water at three sampling sites

Table -4: Dissolved Oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD) and Chemical Oxygen Demand (COD) of Mahaweel River's water at three different sampling sites measured over 11 months period on fortnightly basis

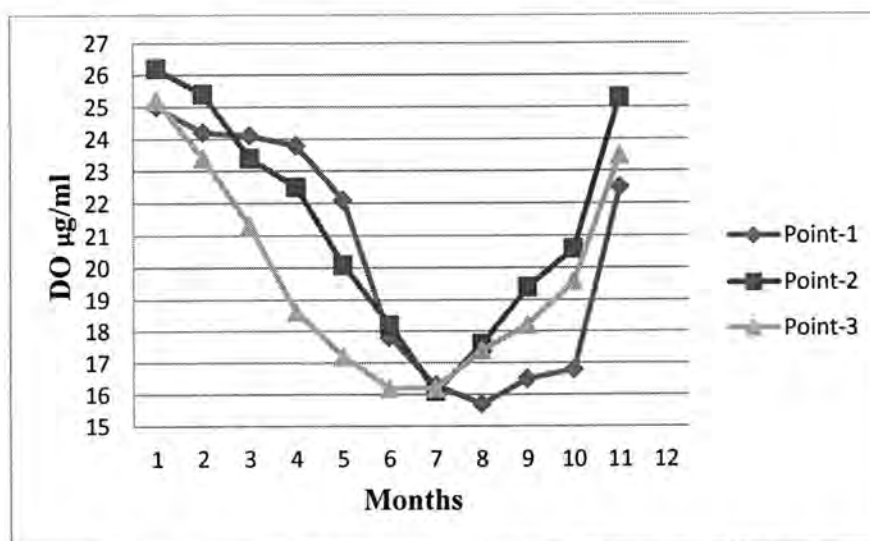
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
DO $\mu\text{g/ml}$	Min.	23	22	22.1	22.40	10.00	12.80	14.30	13.70	15.20	15.20	15.50
	Max.	27	26.40	26.00	24.40	12.20	22.80	16.30	19.70	17.80	18.40	27.50
	Average	25.00	24.20	24.10	23.80	22.10	17.80	16.30	15.70	16.50	16.80	22.50
BOD5 $\mu\text{g/ml}$	Min.	11.90	12.30	12.90	14.80	19.20	21.00	21.80	20.20	19.60	17.00	16.50
	Max.	12.30	12.70	13.90	16.40	21.20	22.60	22.40	21.60	20.00	17.40	16.90
	Average	12.10	12.50	13.40	15.60	20.20	21.80	22.10	20.90	19.80	17.20	16.70
COD $\mu\text{g/ml}$	Min.	20.20	21.20	25.50	27.10	35.60	60.20	61.60	60.50	50.30	42.60	29.20
	Max.	21.80	25.20	31.70	33.10	41.80	70.60	75.60	71.90	54.50	54.80	31.70
	Average	21.50	23.20	28.60	30.10	38.70	65.40	68.60	66.70	52.40	48.70	30.50

Table -5: DO, BOD and COD vales at the different samples from site -2

Parameter		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
DO $\mu\text{g/ml}$	Min.	22.30	23.30	20.60	20.30	18.20	16.10	14.10	15.30	16.60	18.60	21.50
	Max.	30.10	27.60	26.20	24.70	22.00	20.30	18.10	19.90	22.20	22.60	29.10
	Average	26.20	25.40	23.40	22.50	20.10	18.20	16.10	17.60	19.40	20.60	25.30
BOD $\mu\text{g/ml}$	Min.	12.20	13.50	13.70	16.90	20.30	22.10	21.30	21.20	20.20	16.50	15.80
	Max.	16.90	15.90	17.50	18.70	24.50	25.90	27.30	25.00	23.80	22.30	22.80
	Average	14.30	14.70	15.60	17.80	22.40	24.00	24.30	23.10	22.00	19.40	19.60
COD $\mu\text{g/ml}$	Min.	21.60	22.30	28.40	31.50	38.90	65.30	74.60	75.00	57.90	48.10	33.60
	Max.	28.00	28.70	35.40	41.70	46.90	74.90	81.20	81.20	62.90	52.70	36.40
	Average	24.80	26.50	31.90	36.60	42.90	70.10	77.90	78.10	60.40	50.40	35.00

Table -6: DO, BOD and COD values of the different samples of site-3

Parameter	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
DO $\mu\text{g/ml}$	Min.	22.20	20.30	17.20	16.70	15.10	14.20	14.10	14.50	16.10	20.60
	Max.	28.20	26.50	25.40	20.50	19.30	18.20	18.30	20.30	22.70	26.40
	Average	25.20	23.40	21.30	18.60	17.20	16.20	17.40	18.20	19.60	23.50
BOD $\mu\text{g/ml}$	Min.	13.50	13.50	14.80	17.20	21.90	21.40	21.40	22.60	20.50	14.40
	Max.	17.70	18.90	19.00	21.00	25.50	29.80	27.20	26.20	26.70	17.40
	Average	15.60	15.90	16.90	19.10	23.70	25.60	24.30	24.40	23.60	15.90
COD $\mu\text{g/ml}$	Min.	24.70	24.90	31.30	33.20	53.30	73.90	74.60	66.20	61.00	48.80
	Max.	30.10	28.50	39.50	39.60	61.50	79.90	78.20	74.40	65.20	42.80
	Average	27.40	26.70	35.40	36.40	57.40	76.90	76.40	70.30	63.10	39.70

Fig. -5: Measurement of Oxygen Dissolve (DO $\mu\text{g/ml}$) of Mahaweel River's Water from three sampling sites

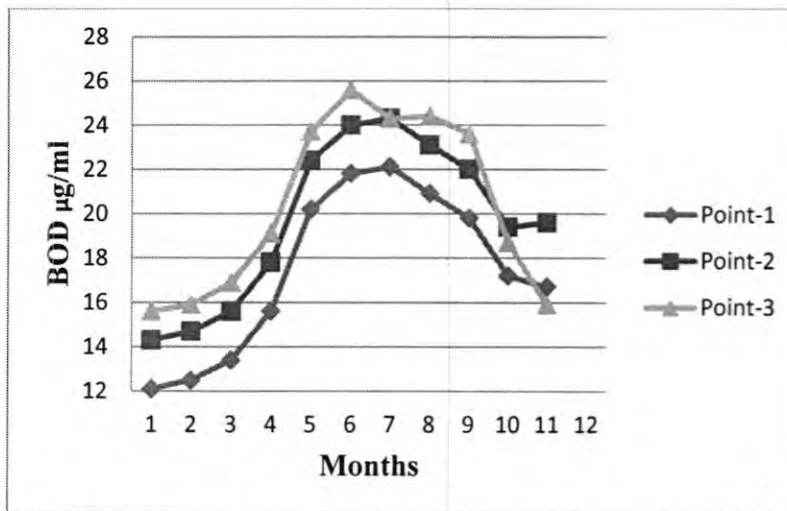


Fig. -6: Measurement of Biological Oxygen Demand (BOD $\mu\text{g/ml}$) of Mahaweel River's Water from three sampling sites

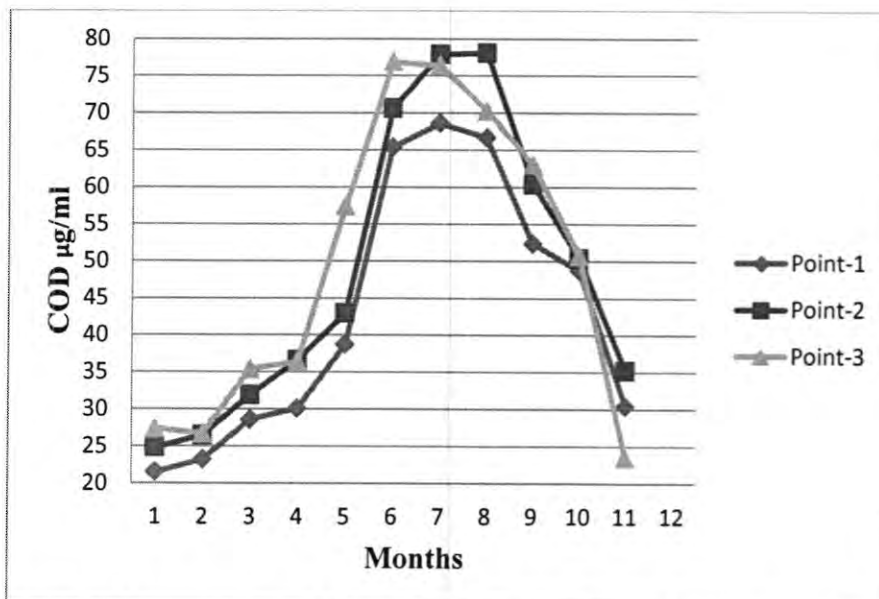


Fig. -7: Measurement of Chemical Oxygen Demand (COD $\mu\text{g/ml}$) of Mahaweel River's Water from three sampling sites

Table -7: Biological Oxygen Demand (BOD_5 , BOD_{20} , BOD_{30} , UBOD) values of Mahaweel River's Water at Three Different Sampling sites

Parameter		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
Average BOD_5 $\mu\text{g/ml}$	Point 1	11.90	12.30	13.50	14.80	20.82	22.41	22.45	21.50	19.80	17.20	16.90
	Point 2	12.20	12.70	13.70	15.60	21.20	22.60	22.40	21.60	20.60	17.46	16.92
	Point 3	12.30	12.55	13.00	16.45	21.60	22.80	22.35	21.70	20.20	17.60	16.90
Average BOD_{20} $\mu\text{g/ml}$	Point 1	21.15	25.10	27.12	30.72	40.35	44.67	44.35	41.62	38.60	34.42	33.10
	Point 2	24.32	26.17	27.82	32.64	42.30	46.52	47.10	43.22	38.92	35.11	34.21
	Point 3	25.12	27.10	28.90	32.32	42.52	46.93	47.24	43.21	39.41	36.14	33.25
Average BOD_{30} $\mu\text{g/ml}$	Point 1	27.13	28.22	30.45	34.76	44.42	48.69	47.25	45.43	42.62	38.41	38.21
	Point 2	30.52	32.51	34.62	36.54	46.35	49.92	48.10	46.10	43.12	39.85	39.10
	Point 3	33.14	35.20	37.31	39.31	46.30	49.85	47.36	45.53	43.02	39.65	37.15
Average UBOD $\mu\text{g/ml}$	Point 1	35.15	40.11	41.44	44.65	53.34	58.37	56.35	53.82	50.79	46.88	39.52
	Point 2	38.27	42.31	41.35	45.22	54.14	59.61	57.15	54.11	51.14	47.23	39.95
	Point 3	41.15	42.16	45.32	44.61	54.11	58.17	56.66	53.70	50.90	47.12	39.11

REFERENCES

- 1- Vijender Sahu, R. P. Dahiya and K. Gadgil, "Flyash Based Low Cost Method for COD Removed from Domestic Waste Water", Center for Energy Studies Indian Institute of Technology, New Delhi, pp.1-7, (1999).
- 2- I. D. Mall and S. N. Upadhyay, "Studies on Treatment of Basic Dyes Bearing Wastewater by Absorptive Treatment Using Flyash", J. Environ. HLTH, 40(2), pp.177-188, (1998).
- 3- Masil Khan, Hamed Naqi and Hania Aslam, "Hudiara Drain-A Case of Trans-Boundary Water Pollution Between India and Pakistan", Pak. J. Biol. Sci, 6(2), pp.167-175, (2003).
- 4- Papaya Mandal, Ruhul Upodhyay and Aziz Hasan, "Seasonal and Spatial Variation of Yamuna River Water Quality in Delhi", India, Environ. Monit Assess, 170, pp.661-670, (2010).
- 5- A. M. Hassaine and R. J. Amed, "Pollution of Mahaweel River", J. Kar Sci, 1, pp.236-245, (2004).
- 6- N. Sofia, Haq Nawaz and Khalil Ur Rehan, "Effluents Pollution in Faisalbad", Int. J. Agri Biol, 2(3), (2000).
- 7- A. H. Mohvi, E. Bazrafshan and Ghr. Jahed, "Evaluation of COD Determination by ISO, 6060 Method", Pak. J. Biol. Sci., 8(6), pp.892-894, (2005).
- 8- American Public Health Association (APHA) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, New York: APHA, WWA, WRCR, 19th Ed., 1995.
- 9- A. Muhammad Masud, M. A. Baig, Ishtiaq Hassan, "Textile Waste Water Characterization and Reduction of Its COD and BOD by Oxidation", Electron J. Environ Agric. Food Chem.

Replacement Noise with High Density Removed Depending On Adaptive Median Filter

Hazim G. Daway¹, Hana H. Kareem² and Firas S. Abdulameer³

^{1,3}Al-mustansyriyah University, Collage of Sciences - Department of Physics

²Al-mustansyriyah University Collage of education - Department of Physics

Received 22/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

في هذا البحث تم اقتراح خوارزمية لازالة الضوضاء الاستبدالية من الصور الرقمية . هذه الطريقة تتضمن ثلاثة خطوات ، الاولى تطبيق مرشح الوسيط المقترح (AMF) ، ثم تحديد نقاط الضوضاء من بين عناصر الصورة ، واخيرا الصورة المرشحة نحصل عليها بالاعتماد على العناصر المستكملة من خلال قيم الجوار . اظهرت الخوارزمية المقترحة نتائج جيدة بالمقارنة مع مرشح الوسيط الاعتيادي (SMF) و مرشح الوسيط المقترح . تم اختبار العديد من الصور ذات التدرجات الرمادية و التي تمتلك كثافة ضوضاء عالية ومختلفة باستخدام مرشحات عديدة وتم ايجاد افضل قيمة لمعدل مربع الخطأ MSE و قمة الاشارة الى الضوضاء PSNR ومعامل التحسين IEF .

ABSTRACT

In this paper, an algorithm has been proposed for removing replacement noise from digital images. This method includes three steps. In the first step, an adaptive median filter (AMF) has been applied, then the noise pixels are distinguished from the signal pixels, finally the filtered image is calculated form interpolating values for the neighborhoods. The proposed algorithm shows significantly better image quality than a simple median filter (SMF) and AMF. Different gray-scale images with different high density noise have been tested by using the many filters and found to produce better MSE, PSNR and IEF values.

1. Introduction

Impulse noise is caused by malfunctioning pixels in camera sensors, faulty memory locations in hardware, or transmission in a noisy channel [1]. There are two models of impulsive noise, namely, replacement (salt and pepper) noise and random valued impulse noise. Salt and pepper noise is sometimes called fixed valued impulse noise producing two gray level values 0 and 255. Since, linear filtering techniques are not effective in removing impulse noise, non -linear filtering techniques are greatly used in the restoration process. The best-known and most widely used non-linear digital filters, based on order statistics are median filters. Median filters are known for their capability to remove impulse noise without damaging the edges. Median filters are known for their capability to remove impulse noise as well as preserve the edges. The main drawback of a simple median filter (SMF) [2], At high noise densities, SMFs often exhibit blurring for large window sizes and insufficient noise suppression for small window sizes. However, most of the median filters operate uniformly across the image and thus tend to modify both noise and noise-free pixels. Consequently, the effective removal of impulse often leads to images with blurred and distorted features. Adaptive Median is a “decision-based” or “switching” filter that first identifies possible noisy pixels and then replaces them using

the median filter or its variants, while leaving all other pixels unchanged. This filter is a good at detecting noise even at a high noise level. The adaptive structure of this filter ensures that most of the impulse noises are detected even at a high noise level provided that the window size is large enough. The performance of AMF is good at lower noise density levels, due to the fact that there are only fewer corrupted pixels that are replaced by the median values [3 4]. At higher noise densities, the number of replacements of corrupted pixel increases considerably; increasing window size will provide better noise removal performance; however, the corrupted pixel values and replaced median pixel values are less correlated. As a consequence, the edges are smeared significantly. In this paper a new algorithm has been proposed for removing salt and pepper noise in the high noise density levels. Proposed algorithm was developed AMF by replacing noisy position by the interpolation value. The convoluted kernel that imply on the neighborhood value was using to find a new filtering value.

2. Replacement impulsive noise

In the replacement impulsive noise, it is usually assumed that the salt noise is the maximum gray level (255) and the pepper noise is the minimum gray level (0), thus each pixel in an image has probability $p/2$, ($0 < p < 1$) to be corrupted into either a white dot (salt) or a black dot (pepper) where [5]:

$$I = \begin{cases} 255 & \text{with probability } p/2 \\ 0 & \text{with probability } p/2 \\ X & \text{with probability } 1 - p \end{cases} \quad (1)$$

Where I is the noisy-free image, X is the noisy image.

3. Median Filter

It is a based order statistics filter [6]. Simple Median Filter (SMF) used to reduce a noise in the image by replacing the value of the pixel by the median of gray levels in the neighborhood of that pixel or window. If the $I(i,j)$ and $Ie(i,j)$ be the input and output respectively, then the median filter is :

$$Ie(i,j) = \text{median} \{ I(i-r, j-c) \} \quad (2)$$

Where $r \times c$ represent the size of the window. The advantage of a median filter is that it is an excellent choice for the removal of especially salt and pepper noise with low density level whereas the drawback of SMF is unacceptable in the case of signal dependent noise.

4. Adaptive Median Filter

The Adaptive Median Filter is designed to overcome the problems regarded with the standard median filter. The Adaptive Median Filter performs spatial processing to determine which pixels in an image have been affected by impulse noise [5]. It is classifies pixels as noise by comparing each pixel in the image to its surrounding neighbor pixels.

The size of the neighborhood is adjustable, as well as the threshold for the comparison. A pixel that is different from a majority of its neighbors, as well as being not structurally aligned with those pixels to which it is similar, is labeled as impulse noise. These noise pixels are then replaced by the median pixel value of the pixels in the neighborhood that have passed the noise labeling test. Thus, the Adaptive Median Filter solves the dual purpose of removing the impulse noise from the image and reducing distortion in the image, moreover it can be handle the filtering operation of an image corrupted with impulse noise of probability greater than 0.2[6]. This filter also smoothens out other types of noise, thus, giving a much better output image than the standard median filter. The algorithm of AMF is [7]:

1. Input $I(i,j)$ is the gray image
 $i=1$ to image width
 $j=1$ to image high
2. Level A: $A1 = I_{med} - I_{min}$
 $A2 = I_{med} - I_{max}$
 if $A1 > 0$ AND $A2 < 0$, go to level B
 else increase the window size
 if window size $< S_{max}$, repeat level A
 else output $I(i,j)$
3. Level B: $B1 = I(i,j) - I_{min}$
 $B2 = I(i,j) - I_{max}$
 if $B1 > 0$ AND $B2 < 0$, output $I(i,j)$
 else output I_{med}
4. Repeat Steps 1 to 3 until all the pixels in the entire image are processed.

Where the AMF changes size of S_{xy} (the size of the neighborhood) during operation and ,

I_{min} = minimum gray level value in S_{xy}
 I_{max} = maximum gray level value in S_{xy}
 I_{med} = median of gray levels in S_{xy}
 I_{xy} = gray level at coordinates (i, j)
 S_{max} = maximum allowed size of S_{xy}

5. Proposed algorithm

At high density levels, the AMF and MF were not sufficiently enhance the noisy regions due to the large data that could be lost. These data can be just about restored by depending on interpolation. Thus, we suggested new method using to removing salt and pepper noise from digital image at high density levels this method is implied on interpolated value. This value is calculated from direct distant interpolation and given by:

$$I_c = \frac{\sum_{i=1}^n dci \times I_i}{\sum_{i=1}^n dci} \quad (3)$$

and

$$dci = |i - c| \quad (4)$$

Where I_c is the interpolated value that is calculated from neighborhoods values, n is the size of neighborhoods and dci is the Euclidean distance. For the kernel 3×3 the value of $n=9$ and the central value always equal zero because it is replaced by interpolation value, figure (1) is illustrated this Kernel.

I_1	I_2	I_3
I_4	$I_5=0$	I_6
I_7	I_8	I_9

Figure -1: Window with size (3×3) using to calculating interpolated value.

The proposed algorithm (PA) had been developed AMF by using the steps:

1. Input $I(i,j)$ is the gray image
 $i=1$ to image width
 $j=1$ to image high
2. Calculating AMF, getting $I_e(i,j)$.
3. if $I(i,j)=0$ or 255
 $Output = I_c(i,j)$
Else,
 $Output = I_e(i,j)$
4. Repeat Steps 3 until all the pixels in the entire image are processed.

6. RESULTS AND DISCUSSION

Results are presented to illustrate the performance of the PA. Images are corrupted by uniformly distributed salt and pepper noise at different densities (0.6, 0.7, 0.8 and 0.9) for evaluating the performance of the algorithm. Two images are selected. They are Lena and Boat [8] with size 512×512 . A quantitative comparison is performed between several filters and the proposed algorithm in terms of Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR), Mean Square Error (MSE) and Image Enhancement Factor (IEF). The results show improved performance of the proposed algorithm in terms of these measures. All the filters are implemented in MATLAB R2008. The metrics for comparison are defined as follows [9]:

$$MSE = \frac{1}{xy} \sum_{i=1}^x \sum_{j=1}^y (I_{ij} - Ie_{ij})^2 \quad (5)$$

$$PSNR = 10 \log_{10} \left(\frac{255}{\sqrt{MSE}} \right) \quad (6)$$

$$IEF = \frac{\sum_{i=1}^x \sum_{j=1}^y (I_{ij} - In_{ij})^2}{\sum_{i=1}^x \sum_{j=1}^y (I_{ij} - Ie_{ij})^2} \quad (7)$$

Where I_{ij} is the original image, Ie_{ij} is the restored image and In_{ij} is the corrupted image. For qualitative analysis, performances of the filters are tested at different levels of noise densities, and the results are shown in Figures (2 for Lena and 3 for Boat), the first column represents original images, and the second column represents noisy images at different densities (0.6, 0.7, 0.8 and 0.9). Subsequent columns represent the restored images obtained by the various filters such as SMF, which uses 9×9 , 9×9 , 11×11 and 15×15 window size for low, medium and high noise densities respectively, and AMF which uses 11×11 , 11×11 , 13×13 and 15×15 window size. whereas PA which uses 3×3 according to convoluted kernel. Tables 1–8 Show the performance results of the various filters, on the gray-scale images parrot.bmp and house.bmp, at different noise densities. The results of PA indicate better MSE, PSNR and IEF values compared to SMF, AMF for various values of noise density. The results in these tables can be brief in the figure 4 which shows the comparison for the different filters, noise densities various MSE, PSNR, and IEF.

7. Conclusion

In this paper, a algorithm (PA) is suggested which gives better performance in comparison with SMF, AMF and other existing noise removal algorithms in terms of MSE, PSNR, and IEF. The performance of the algorithm has been tested at different noise densities on gray-scale images. The PA with small window having weighted interpolation provides good filtering in the homogeneous and edge regions comparison with AMF at high density noise levels.

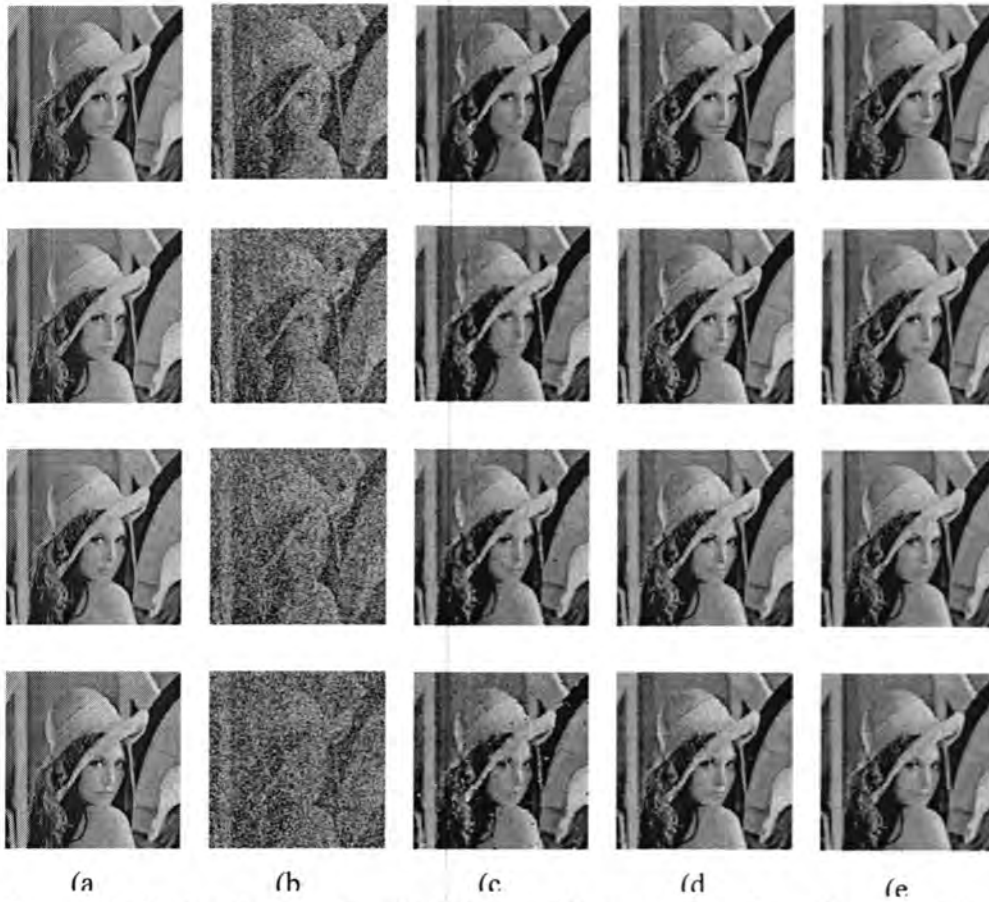


Figure-2: Restoration results of different filters on gray-Lena images. Columns show (a) Original Images, (b) Noisy Images with noise density (0.6, 0.7, 0.8 and 0.9), (c), (d) and (e) filtered noisy images using MF, AMF and PA.

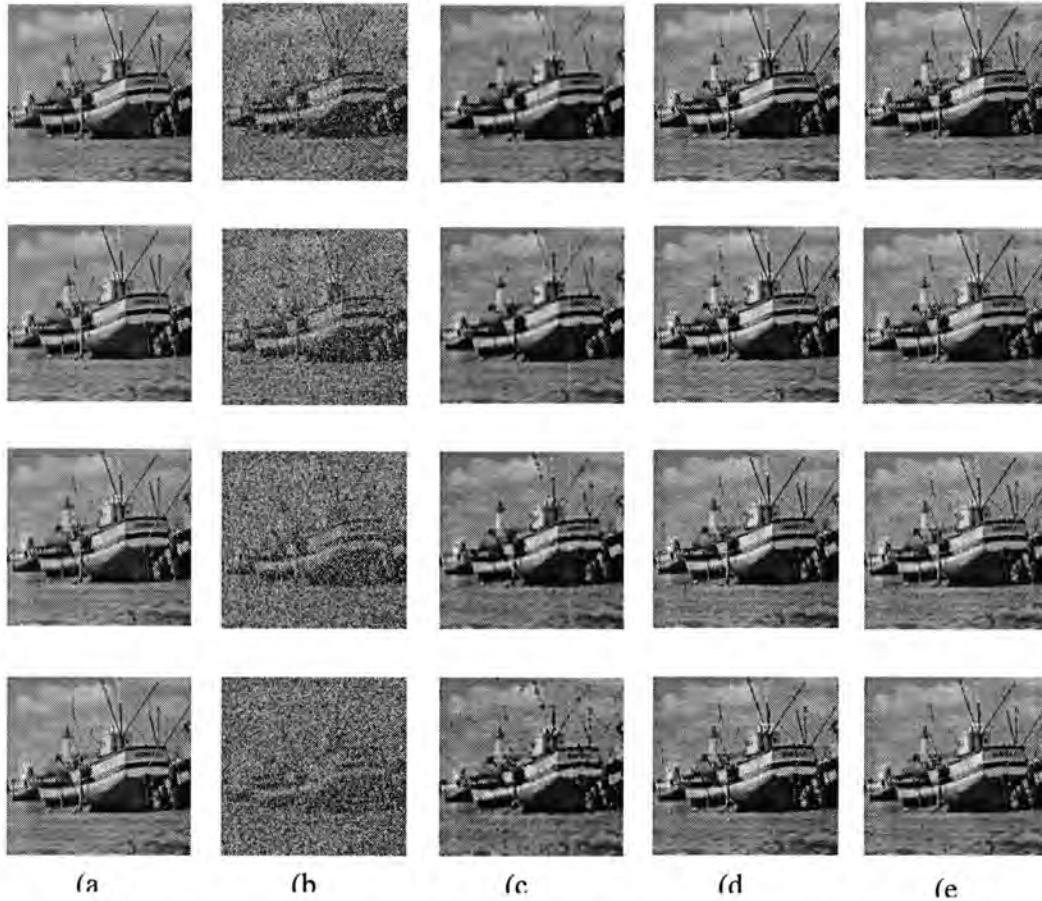


Figure-3: Restoration results of different filters on gray-Boat images. Columns show (a) Original Images, (b) Noisy Images with noise density (0.6, 0.7, 0.8 and 0.9), (c), (d) and (e) filtered noisy images using MF, AMF and PA.

Tabel-1: MSE, PSNR, and IEF for various filters for Lena image at noise density 0.6.

Quantitative Parameters	Lena.bmp 60%			
	Noisy image	SMF(9×9)	AMF (11×11)	PA
MSE	7163.131	98.809	31.578	16.402
PSNR (dB)	9.579	28.182	33.136	35.981
IEF	0	72.392	221.757	430.14

Tabel-2: MSE, PSNR, and IEF for various filters for Lena image at noise density 0.7.

Quantitative Parameters	Lena .bmp 70%			
	Noisy image	SMF(9×9)	AMF (11×11)	PA
MSE	9015.352	113.558	45.969	23.977
(PSNR (dB))	8.58	27.578	31.506	34.332
IEF	0	79.068	191.908	369.978

Tabel-3: MSE, PSNR, and IEF for various filters for Lena image at noise density 0.8.

Quantitative Parameters	Lena .bmp 80%			
	Noisy image	SMF(11×11)	AMF (13×13)	PA
MSE	10802.69	138.725	68.489	35.531
(PSNR (dB))	7.795	26.709	29.774	32.624
IEF	0	77.366	154.292	298.594

Tabel -4: MSE, PSNR, and IEF for various filters for Lena image at noise density 0.9.

Quantitative Parameters	Lena .bmp 90%			
	Noisy image	SMF (15×15)	AMF (15×15)	PA
MSE	12609.02	289.692	103.192	54.613
(PSNR (dB))	7.123	23.511	27.994	30.757
IEF	0	43.257	119.496	226.055

Tabel-5: MSE, PSNR, and IEF for various filters for Boat image at noise density 0.6

Quantitative Parameters	Boat.bmp 60%			
	Noisy image	SMF(9×9)	AMF (11×11)	PA
MSE	7394.957	292.522	86.237	49.219
PSNR (dB)	9.441	23.469	28.773	31.209
IEF	0	25.376	82.527	146.158

Tabel-6: MSE, PSNR, and IEF for various filters for Boat image at noise density 0.7.

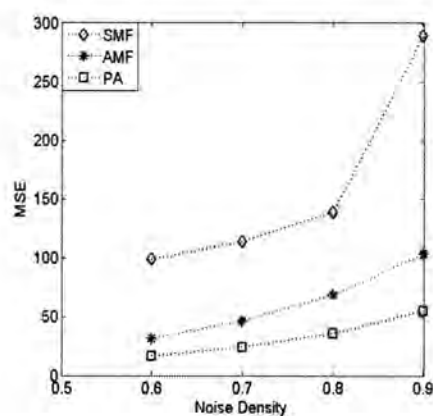
Quantitative Parameters	Boat.bmp 70%			
	Noisy image	SMF(9×9)	AMF (11×11)	PA
MSE	9205.129	314.013	124.591	70.286
(PSNR (dB))	8.49	23.161	27.175	29.662
IEF	0	29.222	71.076	127.051

Tabel-7: MSE, PSNR, and IEF for various filters for Boat image at noise density 0.8

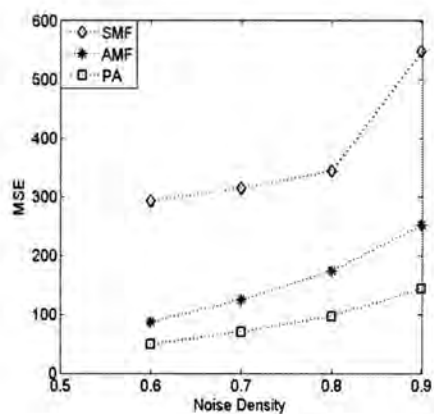
Quantitative Parameters	Boat.bmp 80%			
	Noisy image	SMF(11×11)	AMF (13×13)	PA
MSE	11080.23	343.883	173.247	96.323
(PSNR (dB))	7.685	22.766	25.744	28.293
IEF	0	31.936	61.657	111.387

Tabel-8: MSE, PSNR, and IEF for various filters for Boat image at noise density 0.9.

Quantitative Parameters	Boat .bmp 90%			
	Noisy image	SMF (15×15)	AMF (15×15)	PA
MSE	12918.2	547.849	250.966	143.78
(PSNR (dB))	7.018	20.744	24.134	26.553
IEF	0	23.394	49.723	86.766

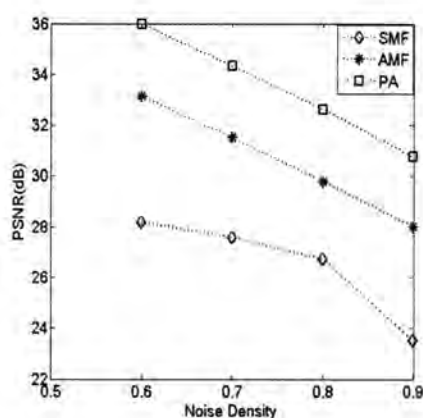


(a)

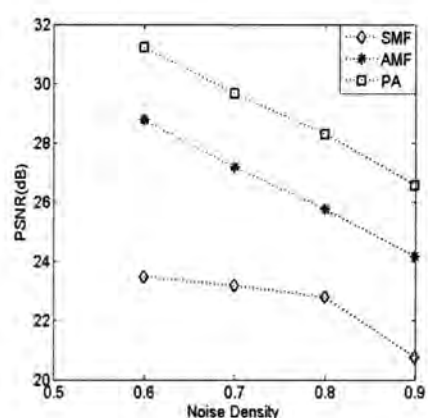


(d)

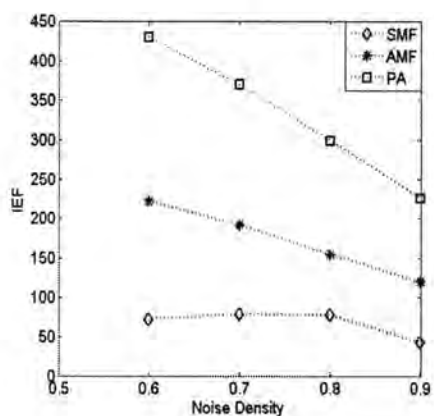
0



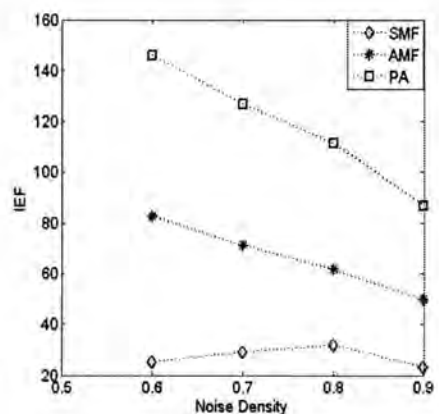
(b)



(e)



(c)



(f)

Figure-4: In the first column a, b and c presented Noise density versus MSE, PSNR and IEF respectively for Lena images. And In the second column d, e and f presented Noise density versus MSE, PSNR and IEF respectively for Boat images.

REFERENCE

1. A. Bovik, Handbook of Image and Video Processing. NewYork: Aca- demic, 2000.
2. N.C.Gallagher, Jr. and G.L.Wise, "A Theoretical Analysis of the Properties of Median Filters," IEEE Trans. Acoust., Speech and Signal Processing, vol.ASSP-29, pp.1136-1141, Dec.1981.
3. S.Manikandan, O.Uma Maheswari, D.Ebenezer, "An Adaptive Recursive Weighted Median Filter withImproved Performance in Impulsive Noisy Environment",WSEAS Transactions on Electronics, Issue 3, Vol.1, July2004.
4. Ho-Ming Lin, "Median Filters with Adaptive Length", IEEE Transactions on Circuits and Systems, Vol. 35, No. 6, June 1988.
5. R. H. Chan and C. W. Ho and M. Nikolova, "Salt-and-pepper noise removal by median-type noise detectors and detail-preserving regularization" IEEE Trans. Image Processing, Vol. 14, No. 10, pp. 1479-1485, Oct. 2005
6. Gonzalez and Woods, Digital image processing, 2nd Edition, prentice hall, 2002.
7. D.Dhanasekaran, K. Bagan, High Speed Pipeline Architecture for Adaptive Median Filter, European Journal of Scientific Research, Vol.29 ,No.4, PP.454-460. , 2009.
8. <http://www.ux.uis.no/~karlsk/ICTools/ictools.html>,see in 2012.
9. Z. Wang , A . C . Bovik, H. R . Sheikh, and E . P. Simonce lli, "Image quality assessment: from error visibility to structure a similarity," IEEE Transactions on Image Processing, vol. 13, no.4, pp. 600–612, 2004.

Measurement of Radon-222 Concentration in Soil Samples of some Regions in AL-Ansar Historical District in The Southern of AL-najf city Using Nuclear Track Detector CR-39

Israa Kamil Ahmed

College of Information Engineering/ AL-Nahrain University

Received 17/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

تم في هذه البحث قياس تراكيز غاز الرادون لأربعة وخمسون عينة ترابية من حي الانصار التاريخي الواقع الى الجنوب من مدينه النجف الاشرف وتم ايجاد تراكيز الرادون Rn^{222} عن طريق تسجيل اثار بواعث ألفا المنبعثة من غاز الرادون (Rn^{222}) في كاشف الاثر النووي (CR-39). تم تحديد التراكيز بالحسابات المعتمدة على المقارنة مع العينات القياسية، ومن خلال النتائج المستحصلة وجدنا ان تراكيز الرادون في نماذج الترب للمحلة الاولى بين ($56.2-758Bq/m^3$) وللمحلة الثانية بين ($66.7-660 Bq/m^3$) وللمحلة الثالثة بين ($106.6-758.6Bq/m^3$)، ويتضح من خلال النتائج ان تركيز غاز الرادون في هذا الحي عالية نسبياً مقارنة مع الحدود المسموحة بها والمقدرة ما بين ($200-800Bq/m^3$) اذ نلاحظ تسجيل عدد من الامراض السرطانية المختلفة كسرطان الرئة والغدد اللغافية والكبد والقولون وسرطان الثدي عند النساء لذا يجب معالجة هذه التربة.

ABSTRACT

In this study, concentrations of radon were measured for fifty four samples of soil from AL-Ansar historical district in the southern of al-najf The radon concentrations in soil samples measured by using alpha-emitters registration that emits from radon (^{222}Rn) in (CR-39) track detector.

The concentrations values were calculated by a comparison with standard samples. The results shows that the radon concentrations in first section varies from ($56.2-758 Bq/m^3$), second section ($66.7-660Bq/m^3$), third section ($758.6-106.6Bq/m^3$) we notice from the results radon concentration is above the normal value which around ($200-800Bq/m^3$) we noticed a bear different diseases such us a blood cancer and breast cancer in the women and we must treaded this soil.

INTRODUCTION

Radon (^{222}Rn) is a radioactive gas with a half-life 3.823d that is an element of the periodic table and falls within the noble group elements (Helium, Neon and Xenon, etc.). It is difficult to detect radon because it's a colourless and odorless gas. Its Atomic number is (86), boiling point ($-61.8^{\circ}C$), freezing point ($-71.0^{\circ}C$) and density ($9.73 Kg.m^{-3}$), and it is produced by the decay of the natural radioactive uranium series, which starts with uranium (^{238}U) [1].

Uranium is a very widely distributed element in the earth's crust, is presented naturally everywhere in soil, sand and rock in various concentration from one plac to an other. Radon can be considered to be one of the most dangerous radioactive elements in the environment [2]. Its character as a noble gas allows it to spread through the atmosphere. The greatest fraction of natural radiation exposure in humans result from inhalation indoor and work places of the decay products of radon.[3]

Radon gas can diffuse or be transported to some distance through fissures in the rock structure and find its way into the soil and surrounding material. Therefore, radon measurement is the most promising method for detecting uranium deposits.

A Can technique which used in this study based on the registration of alpha tracks from ^{222}Rn on alpha sensitive track detector that was developed for uranium or radon exploration. The detector is exposed to the soil gas to know length of time. The ^{222}Rn alpha tracks are registered on the detector. The alpha track density gives a measure of ^{222}Rn concentration in the soil. As it is a very simple technique, it can be implemented easily for field studies, since they do not require electronic system [4].

MATERIALS AND METHODS

1- Collection of soil samples

Samples of soil were taken from locations of study for fifty four samples of soil from AL-Ansar historical district in the southern of al-najf city which contain three sections ,at the first section 120 which consider the biggest section which have ninety six lane, then section 122 also have seventy five lane, and finally section 124 which have eighty lane, both sections 122&124 towards the airport street which have around fifty to seventy house except section 120 which have around hundred house towards Abu sacker street ,the samples divided to the sections section 120 take twenty samples distributed to the lanes and the sections 122&124 take seventeen samples distributed to the lanes , the samples taken from depth (10-15 cm). Then the samples were dried, cleaned and milled by using special sieve (350 μm in diameter)[5].

2- Irradiation of the detectors.

Each sample of soil was taken with the weight (10g) and placed in plastic can. The dimensions of the can minimize the effect of thoron gas. Pieces of (CR-39) track detectors (1× 1 cm area) were fixed under the cover of plastic can, which contain the soil samples. The exposure time was (21 days), as shown in Fig. (1)[6,7].

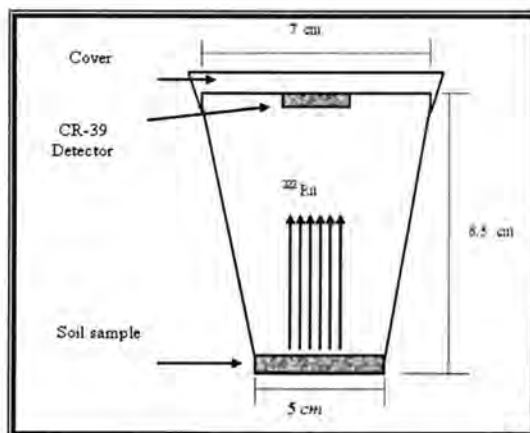


Figure -1: Radon gas (^{222}Rn) estimation by using (CR-39) detector for soil sample.

3- Chemical etching and microscopic scanning

After the exposure time, the detectors were etched in a 6,25 N aqueous solution of NaOH maintained at 60 °C in a water bath for 6hrs, which was the normal employed etching time[8][9]. The detectors were then taken out from the etching, rinsed with distilled water and dried in air. The track density was recorded using an optical microscope with (400x).

The density of the tracks (ρ) in the detectors was calculated according to the following relation:

$$(\rho_s) = \frac{N_{ave}}{A}$$

Where ;

ρ : Track density(track /mm²)

N : Average of total tracks.

A : Area of field view.(mm²)

4- Radon concentration

Radon gas (^{222}Rn) concentration in the soil samples was measured by making a comparison between track densities registered on the detectors of the sample and that of the standard geological sample, from the relation:

$$\frac{C_x}{\rho_x} = \frac{C_s}{\rho_s}$$

Where

C_s, C_x : radon exposure (Bq/m³) for standard and sample respectively.

ρ_s, ρ_x : track density (Track/mm²) for standard and sample respectively.

$$\text{And } C_x = C_s \frac{\rho_x}{\rho_s}$$

Figure (2) Shows this relation, when (slope = ρ_s / C_s) = 0.02

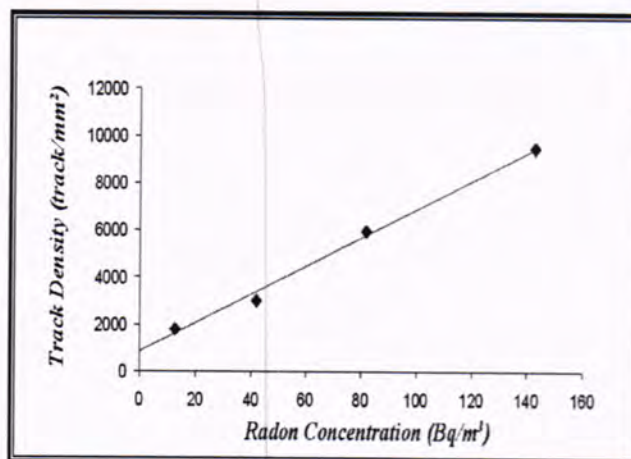


Figure -2: The relation between track density and radon concentration for standard geological soil samples.

RESULTS AND DISCUSSION

Table (1) shows the radon concentration in soil samples for three sections, The radon level in each location was abnormal and varies from (56.2.-758.Bq/m³) for first section, (66.7.-660.Bq/m³) for second section, (758.6.-106.6Bq/m³) for third section concentration in, As a conclusion of the study Radon concentration in this district is relatively higher than the normal level,

Figure (3) shows the concentration of radon in the study areas where there was a marked difference between the soil samples due to difference in the composition of the area and its beside industrial district and the international airport and its may be to be exposed to damage from continuous military operations from the last wars.

In conclusion, we found that the radon levels in soil of this district are high with the internationally acceptable values (800 Bq/m³) [10].

Section 120	Radon concentration (Bq/m3)	Section 122	Radon concentration Bq/m³)(	Section 124	Radon concentration (Bq/m³)
L2	300	L1	425.8	L4	375.9
L6	327	L6	256.1	L9	175.7
L13	758	L10	156.2	L13	106.6
L20	520	L15	309.7	L18	480.7
L25	227.6	L20	66.7	L22	356.6
L28	259.2	L25	606.8	L29	206.7
L32	420.8	L30	660.7	L33	356.2
L37	106.5	L35	406.1	L38	490.7
L40	477.5	L40	567.9	L43	758.6
L45	477.5	L45	545	L47	452.6
L48	615.7	L50	488.2	L52	199.3
L52	208.5	L55	256.8	L59	175.8
L60	606	L60	156.2	L65	115.8
L68	575.8	L65	107.7	L71	360
L72	410.5	L70	96.5	L78	445.7
L80	656.2	L73	321.6	L80	230.8
L85	556.1	L78	357.2	L85	210.4
L92	285.9	Average= 5.784.5		Average=5.338.1	
L95	56.2				
L98	376.5				
Average =7.744.1					

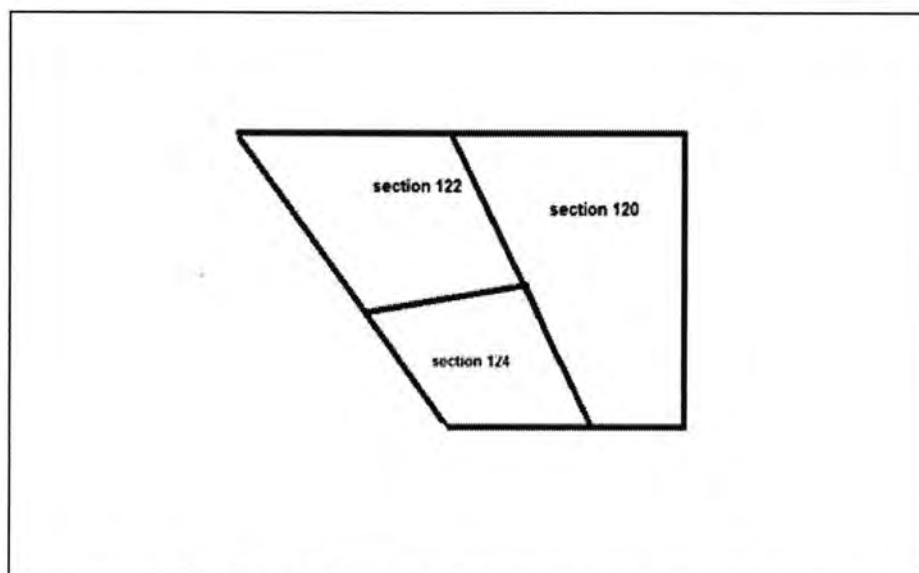


Fig-3: show the map of AL-Ansar historical district

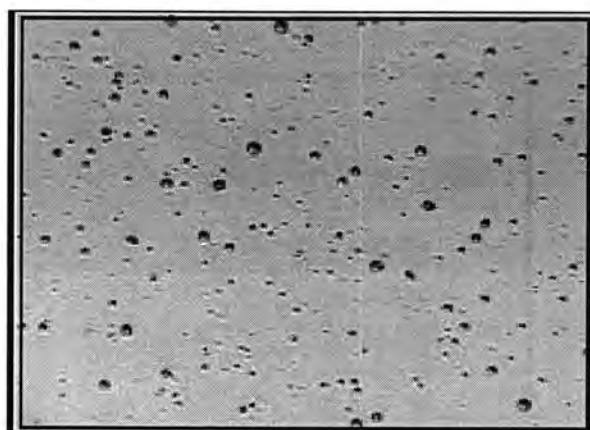
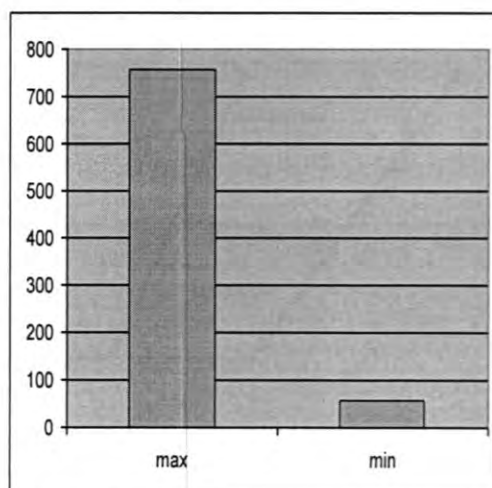
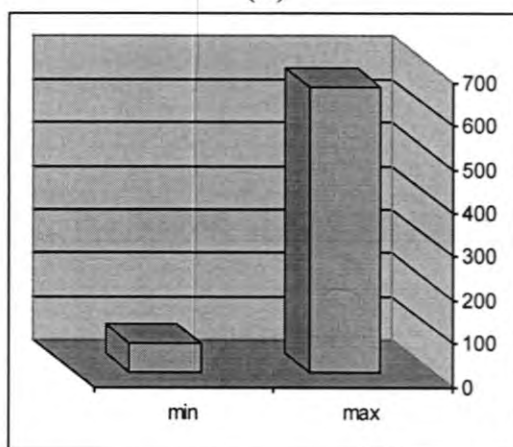


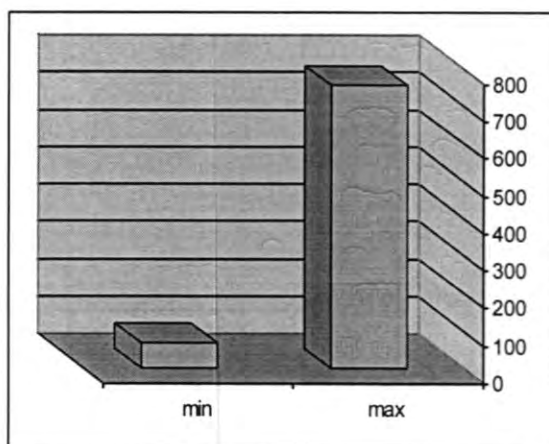
Fig -4- show the tracks of alpha particle in the detector CR-39



(A)



(B)



(C)

Fig -5:(A,B,C): show the comparison between the maximum value and minimum value of Radon concentration for the three sections which have different lane .

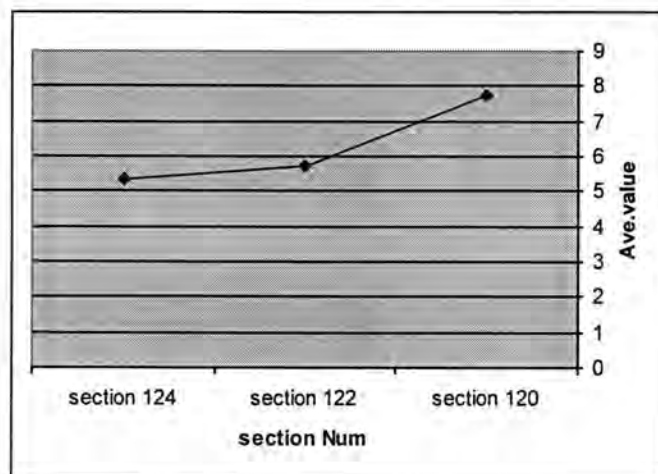


Fig-6: show the relation between the average concentration and the sections

REFERENCES

- 1- Cliff K. D., (1982). "Postgraduate Radiological Protection Course", Lec. L173, Harwel, G. Britain.
- 2- Mansour H.H., Khdar S., Abdulla H.Y., Muhamad N.Q., Othman M.M., and Qader S. (2005), Measurement of indoor radon level in Erbil capital by using solid state nuclear track detector. *Radiation Measurements*. 40: 544-547.
- 3- Abumurad K. M. 2001. Chances of lung cancer due to radon exposure in Al-Mazar Al-Shamali, Jordan. *Radiation Measurements*. 34 (2001): 537-540.
- 4- Baixeras C., Erlandsson B., Font Ll. And Jonsson G.(2004). Radon emanation from soil samples. *Radiation Measurements*. 34: 441-443.
- 5- Ali M. M.,(2008). Uranium and radon concentrations in soil of some northern Iraqi regions using nuclear track detector (CR-39). M. Sc. Thesis, Baghdad University, College of Science for women.
- 6- Mahmoud, K. 2005. Assessment of radon-222 concentration in buildings, building materials, water and soil in Jordan. *Applied Radiation and Isotopes*. 62(1): 763-773.
- 7- Kullab, M. K., Al-Bataina, B. A., Ismail, A. M. and Abumurad, K. M.(2004)., Seasonal variation of radon-222 concentration in specific locations in Jordan. *Radiation Measurements*. 34 (1): 361-364.
- 8- Al-Baidhani, Mustafa A., 2006 .Determination of the Radioactivity in Soil and Water in Baghdad, Karbala and Basrah Samples. M. Sc. Thesis, Al-Nahrain University, College of

Science.

- 9- Al-Ataby, Nesha'at R., 2005 .Study of Environmental Radioactivity in the Soil of Al-Tuwaita Zone and its Surrounding Sides. Ph.D. Thesis, Baghdad University, College of Science.
- 10- World Health Organization, WHO. 1993. Guidelines for drinking-water quality. 2nd., Geneva.

Evaluation of the Calculated Yields for Induced Protons On Zinc to Produce Copper

Iman Tarik Al-Alawy and Hamza Abed Al-Kadhim Mezher

Department of Physics, Collage of Science, University of Al-Mustansiriyah,

Received 17/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

لقد تم حساب قدرة الايقاف وتقييم لنواتج البروتونات المستحثة لانتاج النحاس من نظائر الزنك المتوسطة ($^{nat}_{30}\text{Zn}$, $^{64}_{30}\text{Zn}$, $^{66}_{30}\text{Zn}$, $^{67}_{30}\text{Zn}$, $^{68}_{30}\text{Zn}$) بمدى طاقي من طاقة العتبة الى 141.3 MeV لطاقات البروتون، ماعدا تفاعل $^{68}_{30}\text{Zn}(p,2p)^{67}_{29}\text{Cu}$ حيث تصل طاقة البروتون الى 430 MeV. حيث تم تحليل كامل لمدى الطاقة ابتداء من طاقة العتبة لكل تفاعل للحصول على المقاطع العرضية المختارة وقد تم معالجتها احصائيا لحساب المقاطع العرضية لفترات صغيرة من طاقة البروتون الساقطة مقدارها 0.01 MeV مع الاخطاء المصاحبة لكل قراءة. لقد تم استخدام صيغة زكسر لحساب قدرة الايقاف الناتجة وبذلك تمكنا من تقييم النواتج المحسوبة لكل تفاعل بعد الحصول على طيف متكامل للمقاطع العرضية.

ABSTRACT

Stopping power and calculated yields for induced protons to produce Copper from Zinc isotopes ($^{nat}_{30}\text{Zn}$, $^{64}_{30}\text{Zn}$, $^{66}_{30}\text{Zn}$, $^{67}_{30}\text{Zn}$, $^{68}_{30}\text{Zn}$ and $^{70}_{30}\text{Zn}$) in the energy range from threshold energy up to 141.3 MeV proton energies have been calculated except for $^{68}_{30}\text{Zn}(p,2p)^{67}_{29}\text{Cu}$ reaction where the proton energy reach 430 MeV. Energy range starting from threshold energy for each reaction have been analyzed statistically and the adopted cross sections were reproduced in fine steps of incident proton energy in 0.01 MeV intervals with the corresponding errors. The stopping power according to Zeigler formula was used in order to obtain the cross sections and calculated yield for each reaction based on the complete spectrum of cross sections.

1. INTRODUCTION

This study concerns with the nuclear reactions used in the production of Copper from induced protons on Zinc target element which are important in medical applications. The calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper by bombardment of medium elements have been intensively studied with high energy resolution up to energies accessible with conventional electrostatic accelerators. In addition to the intrinsic value of calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper cross section in the investigation of nuclear spectroscopy and reaction mechanisms, such data are essential for the polarization of calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper [1]. The cross sections evaluation for calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper. Zinc target elements are calculated according to the available International Atomic Energy Agency (IAEA) libraries and other experimental published data. The stopping power depends on the type and energy of the incident particle and on the properties of the materials it passes. In passing through matter, fast charged particles ionize the atoms or molecules which they

encounter. The yield for a target having any thickness can be defined as the ratio of the number of nuclei formed in the nuclear reaction to the number of particles incident on the target. Thick target yield is defined for a fixed macroscopic energy loss, $E_{in}-E_{out}$, in a thick target. Integral yield is defined for a finite energy loss down to the threshold of the reaction, $E_{in}-E_{th}$. The recommended cross sections discussed in the present work, the target stopping powers of Ziegler [2,3] and SRIM program (2003) [4] were used to evaluate the calculated yields for a target of significant thickness. The cross sections of calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper published by different authors [5-18] in the energy range (3.36 – 430) MeV. Adopted values have been calculated, the cross sections were reproduced in fine steps of incident proton energy in 0.01 MeV intervals with the corresponding errors. In this study the stopping power have been calculated using SRIM program and Ziegler formulae [2,3] corpuscle to three regions based on the velocity of the incident proton (V). The calculated adopted cross sections for these reactions have been evaluated and a systematic behavior of calculated yields with proton energy and target numbers (Z) have been observed throughout the studied isotopes.

2. Theoretical part

a. Stopping Power

Incident protons with certain energy will lose all their energies in a definite distance in a medium before it stopped completely. The mechanism for the stopping power of ions penetrating condensed matter depends on the charge and velocity of the incident corpuscle and the nature of the matter, for that reason one can be compilation the energy loss of the charge corpuscle to three regions (high, intermediate and low energy). The behavior of ions in each region can be explained as the following [19]:

i. The high energy region

The high energy region occurs when the velocity of the incident corpuscle (V) is ($V \geq 2V_0Z_1$) where (Z_1) is the atomic number of ion and (V_0) represents the Bohr velocity ($V_0 = 2.18 \times 10^6$ m/s) and this is about the velocity of the conduction electrons in solid. Ions with velocity below (V_0) have adiabatic collisions with target electrons and hence small stopping power. The stopping power increases with decreasing ion-velocity [20].

The electronic stopping power (S_e) is to prevail with Bethe (1933) equation applies in this region [21]:

$$-\frac{dE}{dx} = NS_e = \frac{4\pi K^2 e^4 Z_1^2}{mV^2} NZ_2 \left[\ln \left(\frac{2mV^2}{I} \right) - \ln(1 - \beta^2) - \beta^2 \right] \quad \dots (1)$$

Where N: is the atomic density of the medium [$N = N_a (\rho/A)$].

N_a : is the Avogadro's number ($N_a=6.022 \times 10^{23} \text{ mole}^{-1}$).

ρ : is the density of matter.

A : is the mass number.

e, m : are the charge and mass of the electron respectively.

Z_1, Z_2 : are the atomic numbers of ion and target respectively.

β : is the ratio between incident corpuscle velocity and the velocity of light $\beta = \frac{V}{c}$.

I : is the mean ionization and excitation potential.

K : is the coulomb constant $K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$.

ii. The Intermediate Energy Region

The intermediate energy region occurs when the velocity (V) of the incident corpuscle is in the range ($2V_0Z_1 > V \geq V_0Z_1^{2/3}$); it includes the maximum stopping power. In this region the effect of effective charge is clear and that is because of loss its energy which is mean decrease of corpuscle velocity and charge Z_1 decreased too, and that because of loss or acquire electrons and there will be elastic collision with the nuclei of atoms occur. Thus equation (1) was modified, and its express electronic stopping power as Bethe-Bloch (1933) [21].

$$-\frac{dE}{dx} = NS_e = \frac{4\pi K^2 e^4 Z_1^2}{mV^2} NZ_2 L \quad \dots (2)$$

Where L is the stopping atomic number and depends on the velocity of incident corpuscle and the medium of the target.

$$L = L_0 + Z_1 L_1 + Z_1^2 L_2 \quad \dots (3)$$

$$\text{Where } L_0 = \ln(2mv^2 / I) - C/Z_2 \quad \dots (4)$$

C/Z_2 is the shell correction.

$Z_1 L_1$ is the Barkas effect correction from the polarization.

$Z_1^2 L_2$ is Bloch-correction to transform from quantum to classical form.

iii. The Low energy region

It occurs when the incident corpuscle velocity (V) ($V < V_0Z_1^{2/3}$) the cross section for electronic stopping on the Thomas-Fermi potential as a function of velocity is given by [22,23]:

$$S_e = 8\pi e^2 a_0 \frac{Z_1^{7/6} Z_2}{Z^{2/3}} \left(\frac{V}{V_0} \right) \quad \dots (5)$$

$$\text{Where } Z^{2/3} = Z_1^{2/3} + Z_2^{2/3} \quad \dots (6)$$

$$\text{and } a_0 \text{ represents the Bohr radius, } a_0 = \frac{h^2}{me^2} = 5.29 \times 10^{-11} \text{ \AA} \quad \dots (7)$$

In the scope of this work, the electronic stopping powers were programmed and using the empirical formulae given by Ziegler as flows [2]:

- 1- Energy range $(1-10) \times 10^{-3}$ MeV

$$-\frac{dE}{dx} = A_1 E^{1/2} \quad \dots (8)$$

- 2- Energy range $(10-999) \times 10^{-3}$ MeV

$$\left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1} = \left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1}_{Low} + \left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1}_{High} \quad \dots (9)$$

$$\left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1}_{Low} = A_2 E^{0.45} \quad \dots (10)$$

$$\left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1}_{High} = \left(\frac{A_3}{E}\right) \ln \left[1 + \left(\frac{A_4}{E}\right) + A_5 E \right] \quad \dots (11)$$

- 3- Energy range $(1000-100.000) \times 10^{-3}$ MeV

$$\left(-\frac{dE}{dx}\right) = \left(\frac{A_6}{\beta^2}\right) \left[\ln \left(\frac{A_7 \beta^2}{1 - \beta^2} \right) - \beta^2 - \sum_{i=0}^4 A_{i+8} (\ln E)^i \right] \quad \dots (12)$$

Where E : is the proton energy in (MeV).

A_i : are the coefficients given by Ziegler [2, 24].

β : is the ratio between incident corpuscle velocity and the

b. Calculated Yield

The Yield of calculated detected per incident particle, Y , for an ideal, thin, and uniform target and monoenergetic particles beam of incident energy E_b is given by [25].

$$Y = (nt)\sigma(E_b)\varepsilon(E_b) \quad \dots (13)$$

Where n : is the number of target atoms per unit volume.

t : is the target thickness.

σ : is the reaction cross section.

ε : is the proton-detection efficiency.

For target which is not infinitesimally thin, the beam loses energy as it passes through the target, and the Yield is then given by [26,27].

$$Y = \int_{E_{thr}}^{E_b} \frac{n\sigma(E)\varepsilon(E)f dE}{-\frac{dE}{dx}(E)} \quad \dots (14)$$

In which $(E_{thr} = E_b - \Delta E)$

Where E_{thr} : is the reaction threshold energy.

ΔE : is the energy loss of the beam in the target.

f : is the number of target atoms in each target molecule.

$-\frac{dE}{dx}(E)$: is the stopping power of the medium as a function of the beam energy.

If the target is sufficiently thick, and there exist one atom per each molecule (i.e., $f = 1$) and taking the efficiency $\varepsilon(E) = 1$, then the

resulting calculated yield is called the thick-target yield which is given by [28]:

$$Y(E_b) = \int_{E_{thr}}^{E_b} \frac{n\sigma(E)dE}{-(dE/dx)} \quad \dots (15)$$

$$\text{Since stopping power} = \frac{1}{n} \left(-\frac{dE}{dx} \right).$$

3. Data Reduction and Analysis

Method Used to Obtain the Adopted Cross Sections is as the following:

- a. The sets of experimental cross sections data were collected for different authors and with different energy intervals. The cross sections with their corresponding errors for each value are re-arranged according to the energy interval 0.01 MeV for available different energy range for each author.
- b. The normalization for the statistical distribution of cross sections errors to the corresponding cross section values for each author has been done.
- c. The interpolation for the nearest data for each energy interval as a function of cross sections and their corresponding errors have been done using Matlab program version (7.0).
- d. The interpolated values were calculated to obtain the adopted cross section which is based on the weighted average calculation according to the following expressions [29]:

$$\sigma_{w.a.} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i}{(\Delta\sigma_i)^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{(\Delta\sigma_i)^2}} \quad \dots (16)$$

Where the standard deviation error is:

$$S.D. = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{1}{(\Delta\sigma_i)^2}}} \quad \dots (17)$$

Where σ_i is the cross section value.

$\Delta\sigma_i$ is the corresponding error for each cross section value.

4. RESULTS AND DISCUSSION

Table -1: presents the international atomic energy Agency (IAEA) libraries (EXFOR) used in the present work for available measuring data collected for calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper. The available data in the literature, taken from EXFOR

library, concerning the measurement of the calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper cross sections for the target Zinc mentioned in table-1 were evaluated in the present work in order to calculate the adopted cross sections using adopt.m program, which is written in the present work using Matlab-7.0 program. The adopted evaluated cross sections are calculated (using adopt.m program) and plotted as a function of incident proton energy starting from threshold energy for each reaction. The results for each calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper are discussed as follows:

1- $^{nat}_{30}\text{Zn}(p, x)^{60}_{29}\text{Cu}_{31}$ Reaction

The cross sections data published by Szelecsenyi F. et al. (2005) [5], for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 30.26 up to 66.93 MeV of incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction.

Table-1: International library used for available measuring data collection for induced proton on Zinc reactions.

Target Element	Reaction		Target Element	Reaction	
	Library	Product		Library	Product
$^{nat}_{30}\text{Zn}$	EXFOR	$(p, x)^{60}_{29}\text{Cu}_{31}$	$^{67}_{30}\text{Zn}_{37}$	EXFOR	$(p, \alpha)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$
	EXFOR	$(p, x)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$	$^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$	EXFOR	$(p, 2p)^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$
	EXFOR	$(p, x)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$		EXFOR	$(p, \alpha)^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$
$^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$	EXFOR	$(p, \alpha)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$		EXFOR	$(p, n + \alpha)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$
	EXFOR	$(p, n + \alpha)^{60}_{29}\text{Cu}_{31}$	$^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$	EXFOR	$(p, x)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$
$^{66}_{30}\text{Zn}_{36}$	EXFOR	$(p, x)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$		EXFOR	$(p, \alpha)^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$
	EXFOR	$(p, t)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$	...	...	...

The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (1).

2- $^{nat}_{30}\text{Zn}(p, x)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ Reaction

The cross sections data published by Barrandon J.N. et al. (1975) [6], Hermanne A. et al. (1999) [7], and Szelecsenyi F. et al. (2005) [5]. This reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of

0.01 MeV from threshold energy 7.45 up to 99.06 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (2).

3- $^{nat}_{30}\text{Zn}(p, x)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$ Reaction

The cross sections data published by Tarkanyi F. et al. (2005) [8] and Bonardi M.L. et al. (2005) [9] for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 25.6 up to 141.3 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (3).

4- $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p, \alpha)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ Reaction

The cross sections data published by Levkovskij V.N. (1991) [10], for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 7.7 up to 29.5 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (4).

5- $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p, n + \alpha)^{60}_{29}\text{Cu}_{31}$ Reaction

The cross sections data published by Levkovskij V.N. (1991) [10], for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 20.3 up to 29.5 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (5).

6- $^{66}_{30}\text{Zn}_{36}(p, x)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ Reaction

The cross sections data published by Szelecsenyi F. et al. (2005) [5], for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 31.7 up to 99.5 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (6).

7- $^{66}_{30}\text{Zn}_{36}(p, t)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$ Reaction

The cross sections data published by Szelecsenyi F. et al. (2005) [5], for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 34.7 up to 99.5 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (7).

8- $^{67}_{30}\text{Zn}_{37}(p, \alpha)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$ Reaction

The cross sections data published by Levkovskij V.N. (1991) [10], for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 9.5 up to 29.5 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (8).

9- $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,2p)^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ Reaction

The cross sections data published by Morrison D.L and Caretto A.A. (1962) [11], Morrison D.L. and Caretto Jr A.A. (1964) [12], Mcgee T. (1970) [13], Levkovskij V.N. (1991) [10], Stoll T. et al. (2002) [14], and Szelecsenyi F. (2009) [15] for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 19.2 up to 430 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (9).

10- $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,\alpha)^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$ Reaction

The cross sections data published by Esat M.T. et al. (1981) [16], for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 3.36 up to 5 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figures (10).

11- $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,n+\alpha)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$ Reaction

The cross sections data published by Levkovskij V.N. (1991) [10], and Hilgers K. et al. (2003) [17] for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 8.5 up to 44.6 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (11).

12- $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,x)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ Reaction

The cross sections data published by Szelecsenyi F. et al. (2005) [5], for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 55.03 up to 99.26 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (12).

13- $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(p,\alpha)^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ Reaction

The cross sections data published by Levkovskij V.N. (1991) [10], and Kastleiner S. et al. (1999) [18] for this reaction have been

plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 7.7 up to 35.1 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figure (13).

When the widths of unstable states are small compared with their separation, the states are distinct and observable. And if the states are overlap and strongly mixed, these states do not have distinctly observable wave functions. Because of the instability of the compound nucleus, results in an uncertainty in the energy of these states. The energy uncertainty is given by the width of the resonance and lifetime of the state. Therefore, the resonance will have the character of the energy distribution of any decaying state of width, lifetime, and a maximum total cross section.

In analyzing for induced proton on Zinc to produce Copper in sections we note that the discrete nuclear states that are populated in ordinary decays have discrete separations, widths, and lifetimes. Thus if we were to calculate the cross sections at a given incident proton energy of a nuclear state, it is very unlikely that the overlap of the energy distributions of two different states could cause confusion as to the stationary state resulting from the decay.

The stopping power of medium target elements for proton-particles has been calculated in the present work using two methods:

- 1- We adopt SRIM (2003) [4], as an experimental results where SRIM is a software build by Ziegler .
- 2- We used Ziegler empirical formulae and Ziegler coefficients mentioned in table (2), as a theoretical calculation results.

For these calculations, the (stop.m) program has been written in Matlab-7.0 for this purpose.

Table-2: Coefficients for stopping of proton used in the Zeigler formula [2,24].

Target Element	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12
H	1.2 62	1.4 4	242 .6	1.20E +04	0.1159	0.0005 099	543 60	5.0 52	2.0 49	0.30 44	0.019 66	0.0004 659
²⁹ Cu	3.6 96	4.1 75	467 3	387.8	0.0218 8	0.0147 9	317 4	11. 18	4.2 52	0.57 91	0.033 99	0.0007 314
³⁰ Zn	4.2 1	4.7 5	695 3	295.2	0.0068 09	0.0153	319 4	11. 57	4.3 94	0.59 8	0.035 06	0.0007 537

For energies 1-10 KeV/amu use coefficients A-1.

For energies 10-999 KeV/amu use coefficients A-2 to A-5.

For energies above 1000 KeV/amu use coefficients A-6 to A-12.

The calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper are very important quantity as well as the cross sections in analyzing problems of diagnosis, physical therapy, and medical treatments. Therefore, the calculated yield for Zinc target ($^{nat}_{30}\text{Zn}$, $^{64}_{30}\text{Zn}$, $^{66}_{30}\text{Zn}$, $^{67}_{30}\text{Zn}$, $^{68}_{30}\text{Zn}$, $^{70}_{30}\text{Zn}$) were calculated in the present work using equation (16).

The main aim of this study is to increase a calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper by increasing the energy of proton beams which can interact with different targets. The stopping power and calculated yields for induced proton on Zinc to produce Copper for Zinc target isotopes maintained above have been obtained. The results have been shown in figure (14) respectively for each target element.

In all figures, the calculated yields of most induced proton on Zinc to produce Copper seem to depend strongly on the structure of the individual nucleus, the incident proton energy, and stopping power of the target element.

Generally, the behavior of the stopping power decreases with increasing the calculated yields which agrees with Ref. [2,24,25]. It is clear from the calculated results shown in these figures that for the calculated yield values for 20-100% abundance target element $^{64}_{30}\text{Zn}$, and $^{68}_{30}\text{Zn}$ follow the trend in the asymmetry parameter of proton excess $(N-Z)/A$ so that by increasing this parameter the maximum calculated yields will be increase as shown in table (3). This increment may be attributed to the fact that by increasing the number of neutrons the outer shells are populated by an excess calculated which increases the occurrence probability for induced proton on Zinc to produce Copper.

Table-3: The maximum calculated yield and the asymmetry parameter for the 20-100% abundance elements

Reactions	Maximum neutron yield (atom*1.0E-9)	(N-Z)/A
${}^{64}_{30}\text{Zn}_{34} (p, n + \alpha) {}^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$	1175.500	0.0625
${}^{68}_{30}\text{Zn}_{38} (p, 2p) {}^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$	35850.100	0.1176

For even-even elements with $Z=N$ the asymmetry parameters are zero; i.e. the elements are symmetric ($Z=A/2$, $N=A/2$). The binding energy, the Q-values, and the calculated yields differ by much larger amounts among the medium elements than within any group.

Hence, for even-Z and even-A target elements ${}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ and ${}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ for induced proton on Zinc to produce Copper the maximum calculated yield were found to be a function of the target neutron number (N) and the asymmetry parameter $(N-Z)/A$, where the maximum calculated yield increase with increasing (N) and increasing asymmetry parameter.

5- Conclusions

1- The characteristic feature of cross sections is the appearance of many sharp resonances. Each resonance in the induced proton on Zinc to produce Copper is higher by the same amount (close to threshold energy).

2- The yield production by proton incident to produce Copper from Zinc isotopes with target element which have large cross sections for yield production, and they could have influence on safety design and operation of these facilities. Hence, accelerators using protons are used in such fields as physics, biology, proton therapy and medicines .

3- Because the widths of nuclear states are either small compared with their separation or overlapped. Therefore, we conclude that it is reasonable to speak of discrete quasibound stationary states because their separation is far greater than their width, and we also concluded

that such nuclear states do not contribute to the density of final states because there is only one nuclear state that can be reached in a given decay process.

4- In case of incident proton induced data for the production of Copper , a comparison of all experimental and theoretical results showed that cross section theory was successful in reproducing most experimental data . The recommended excitation functions and calculated integral yields help to optimize the energy range for each nuclear reaction for the production of Copper seem to be the most useful, it is widely used both in diagnostic (positron emission tomography (PET)) imaging and therapy of tumors [30].

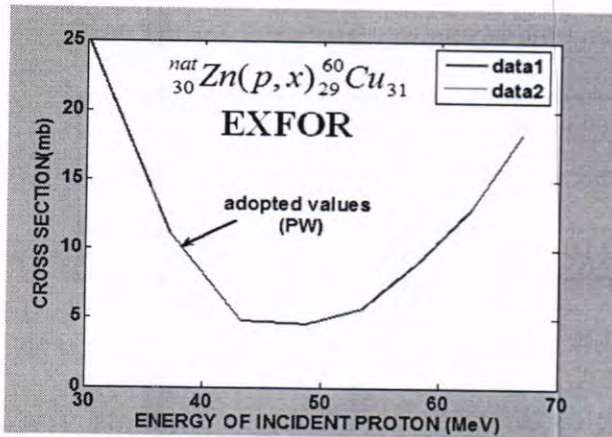


Figure-1: The adopted cross section of the $^{nat}_{30}\text{Zn}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.
Data 1:Ref. No.[5]; Data 2: (PW).

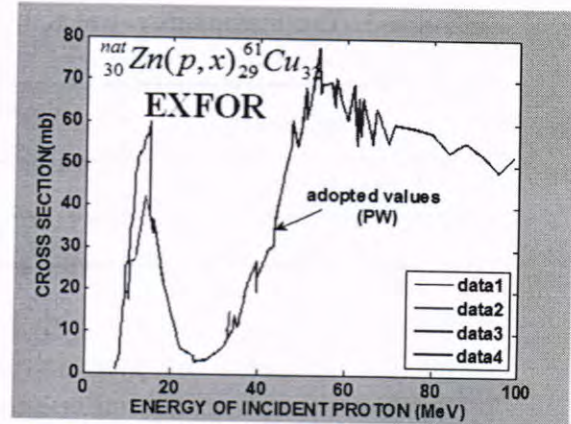


Figure- 2: The adopted cross section of the $^{nat}_{30}\text{Zn}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.
Data 1:Ref. No.[6]; Data 2:Ref. No.[7]; Data 3:Ref. No.[5]; Data 4: (PW).

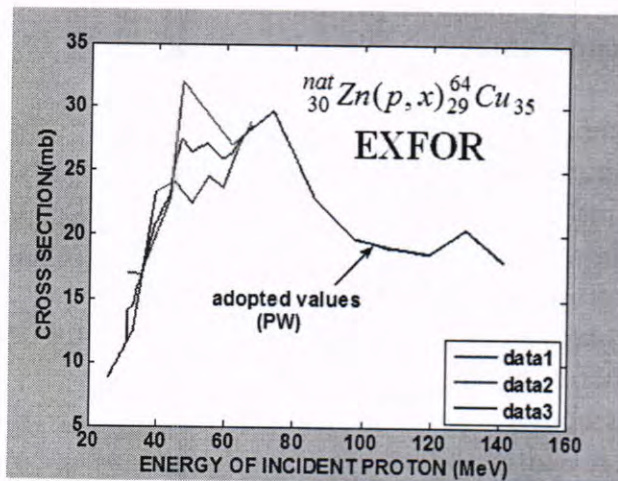


Figure 3: The adopted cross section of the $^{nat}_{30}\text{Zn}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.
Data 1:Ref. No.[8]; Data 2:Ref. No.[9]; Data 3: (PW).

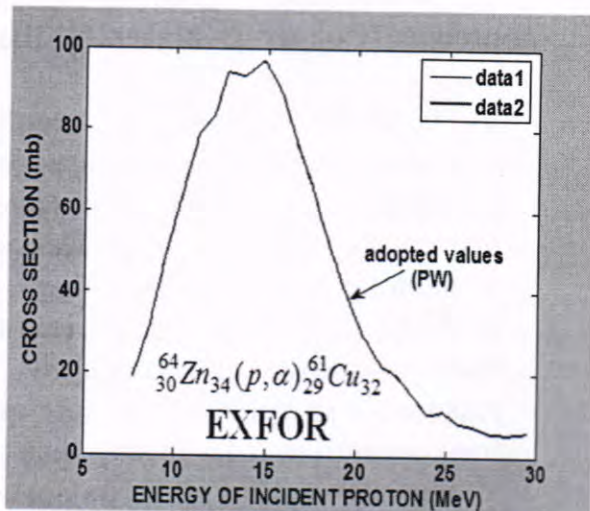


Figure 4: The adopted cross section of the $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.
Data 1:Ref. No.[10]; Data 2: (PW).

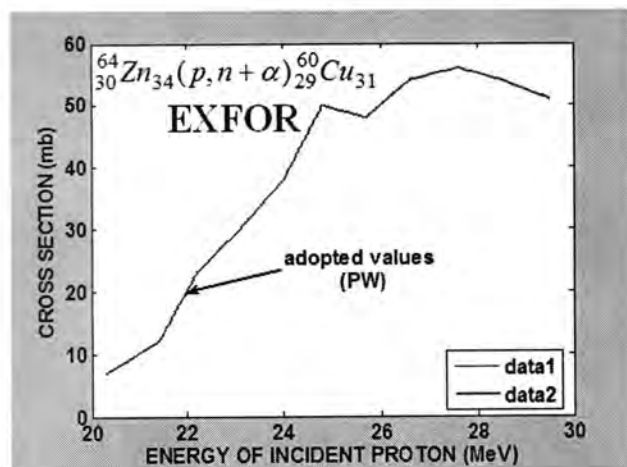


Figure 5: The adopted cross section of the $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.
Data 1:Ref. No.[10]; Data 2: (PW).

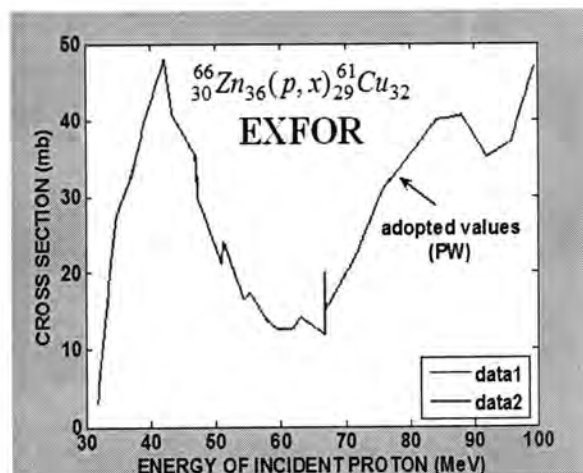


Figure 6: The adopted cross section of the $^{66}_{30}\text{Zn}_{36}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.
Data 1:Ref. No.[5]; Data 2: (PW).

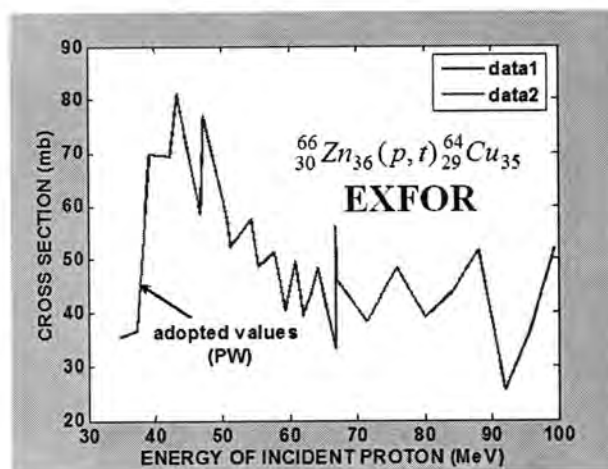


Figure 7: The adopted cross section of the $^{66}_{30}\text{Zn}_{36}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.
Data 1:Ref. No.[5]; Data 2: (PW).

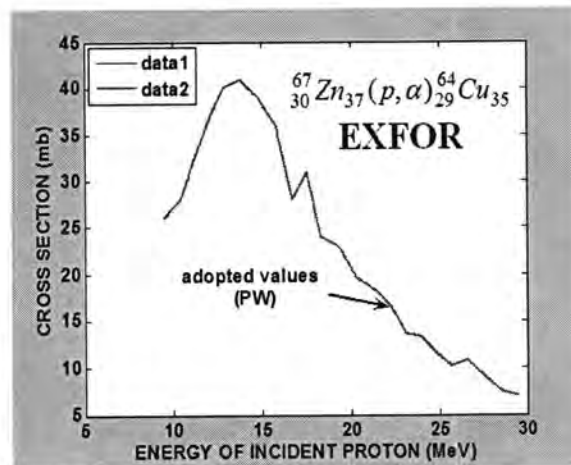


Figure 8: The adopted cross section of the $^{67}_{30}\text{Zn}_{37}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.
Data 1:Ref. No.[10]; Data 2:(PW).

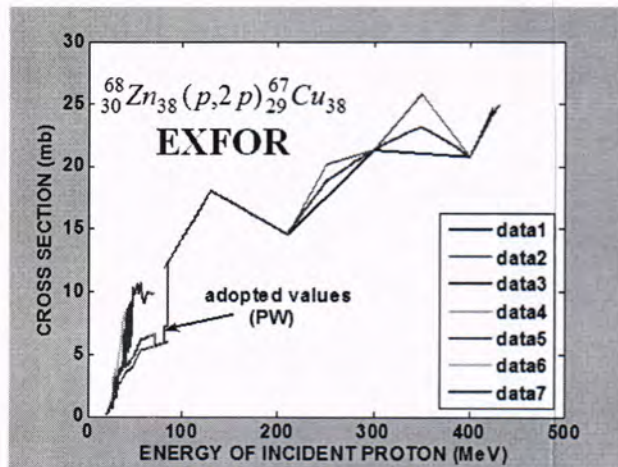


Figure 9: The adopted cross section of the $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.

Data 1:Ref. No.[11]; Data 2:Ref. No.[12]; Data 3:Ref. No.[13]; Data 2: (PW). Data 4:Ref. No.[10]; Data 5:Ref. No.[14]; Data 6:Ref. No.[15]; Data 7 : (PW).

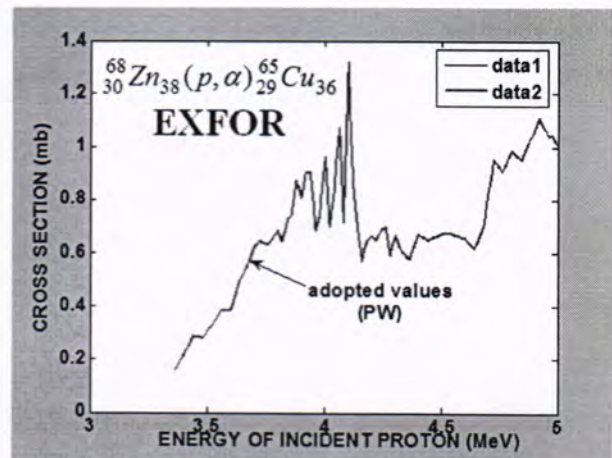


Figure 10: The adopted cross section of the $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.

Data 1:Ref. No.[16]; Data 2: (PW).

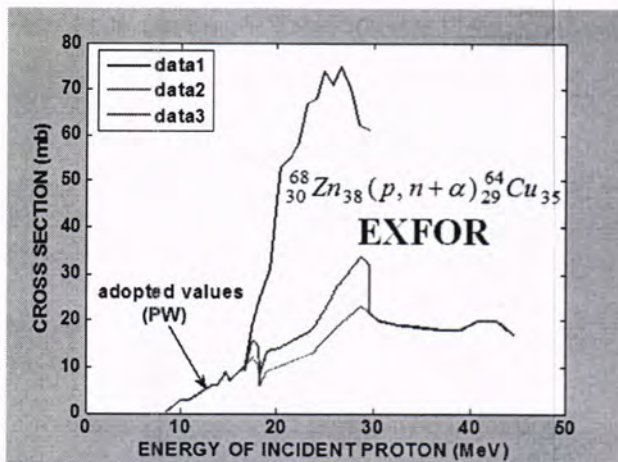


Figure 11: The adopted cross section of the $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ target element (present work) compared with EXFOR Library. Data 1:Ref. No.[10]; Data 2 : Ref. No. [17]; Data 3: (PW).

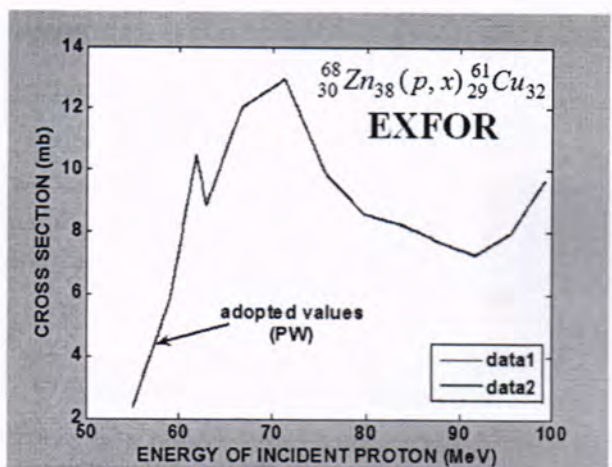


Figure 12: The adopted cross section of the $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ target element (present work) compared with EXFOR Library.

Data 1:Ref. No.[5]; Data 2: (PW).

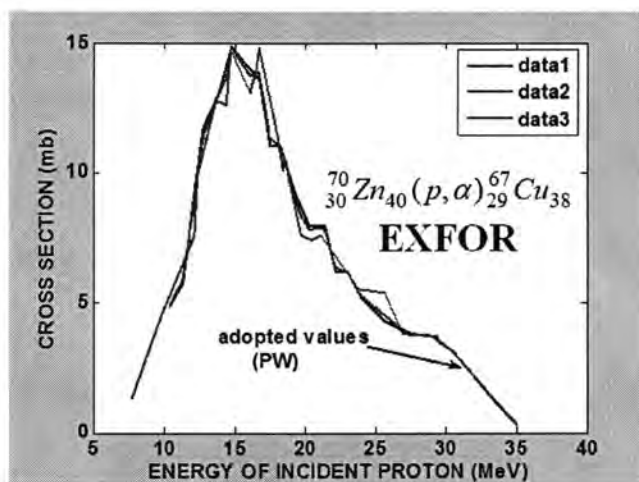


Figure 13: The adopted cross section of the $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$ target element (present work) compared with EXFOR Library. Data 1: Ref. No. [10]; Data 2: Ref. No. [18]; Data 3: (PW).

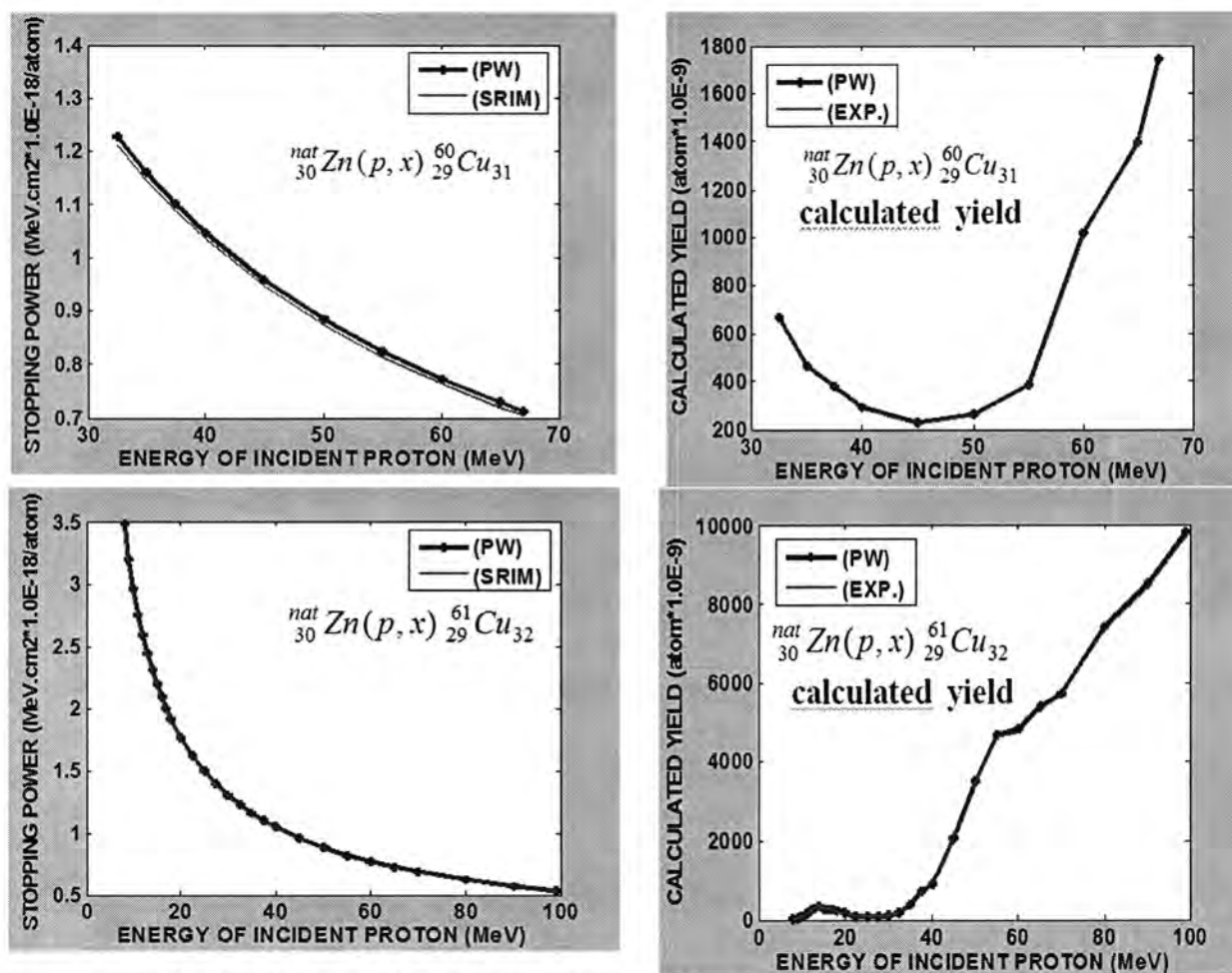


Figure-14: Left side; the comparison between the calculated stopping power in the present work (pw) and SRIM (2003) of incident proton in Zn. Right side; the calculated yield as calculated in the present work compared with experimental results based on the adopted cross section of incident proton in Zn reaction.

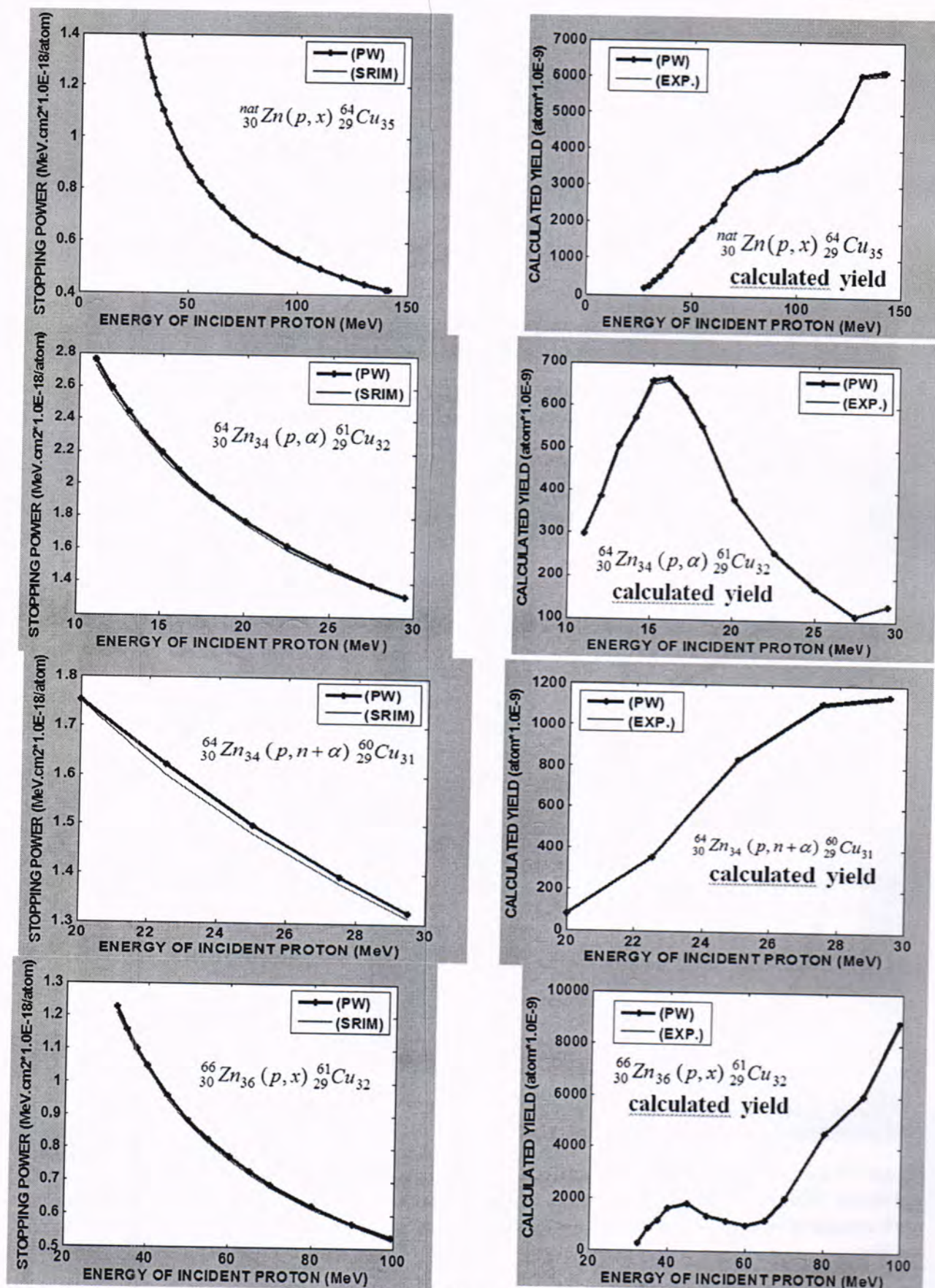


Figure-14 : To be continued(2/4).

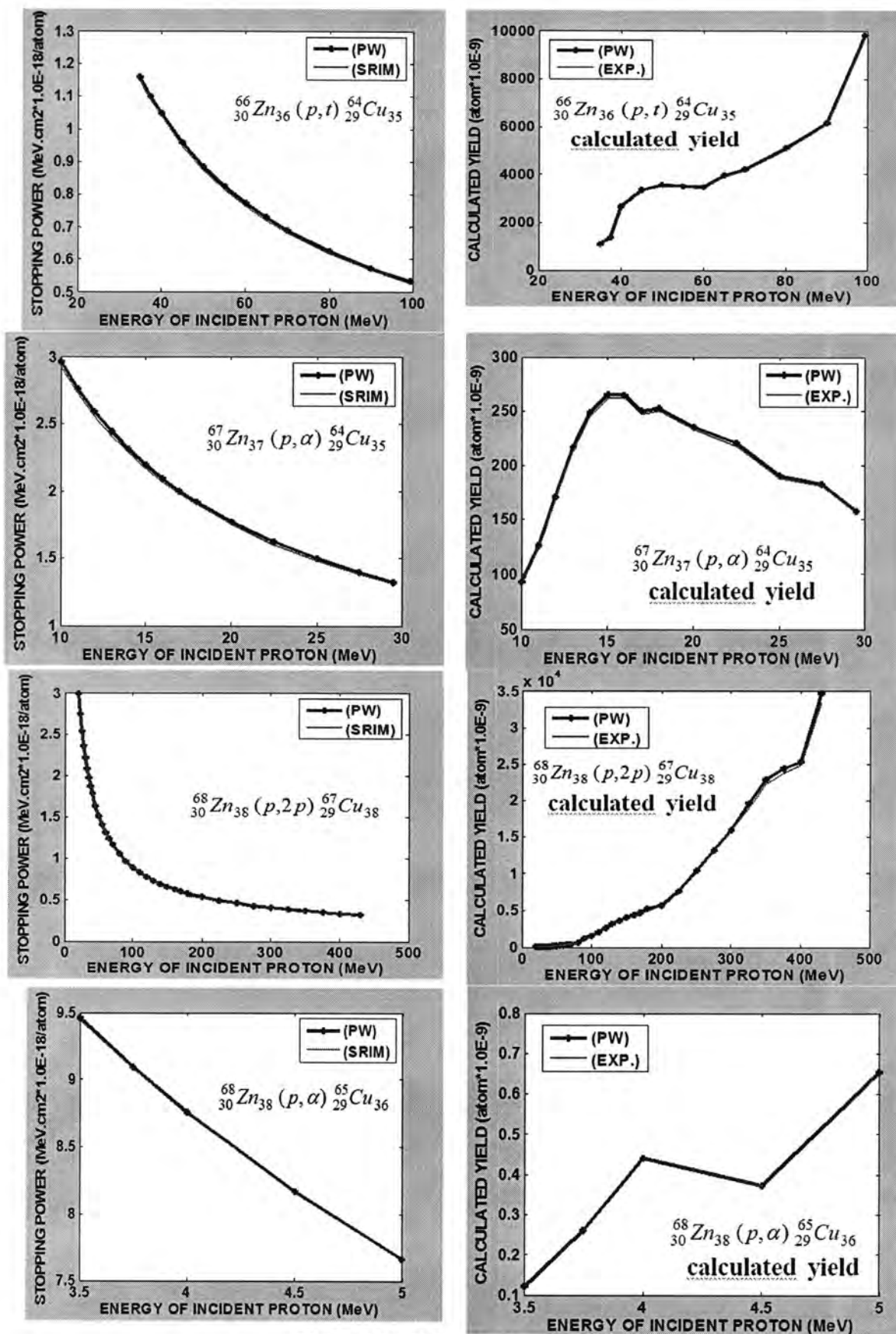


Figure-14 : To be continued(3/4).

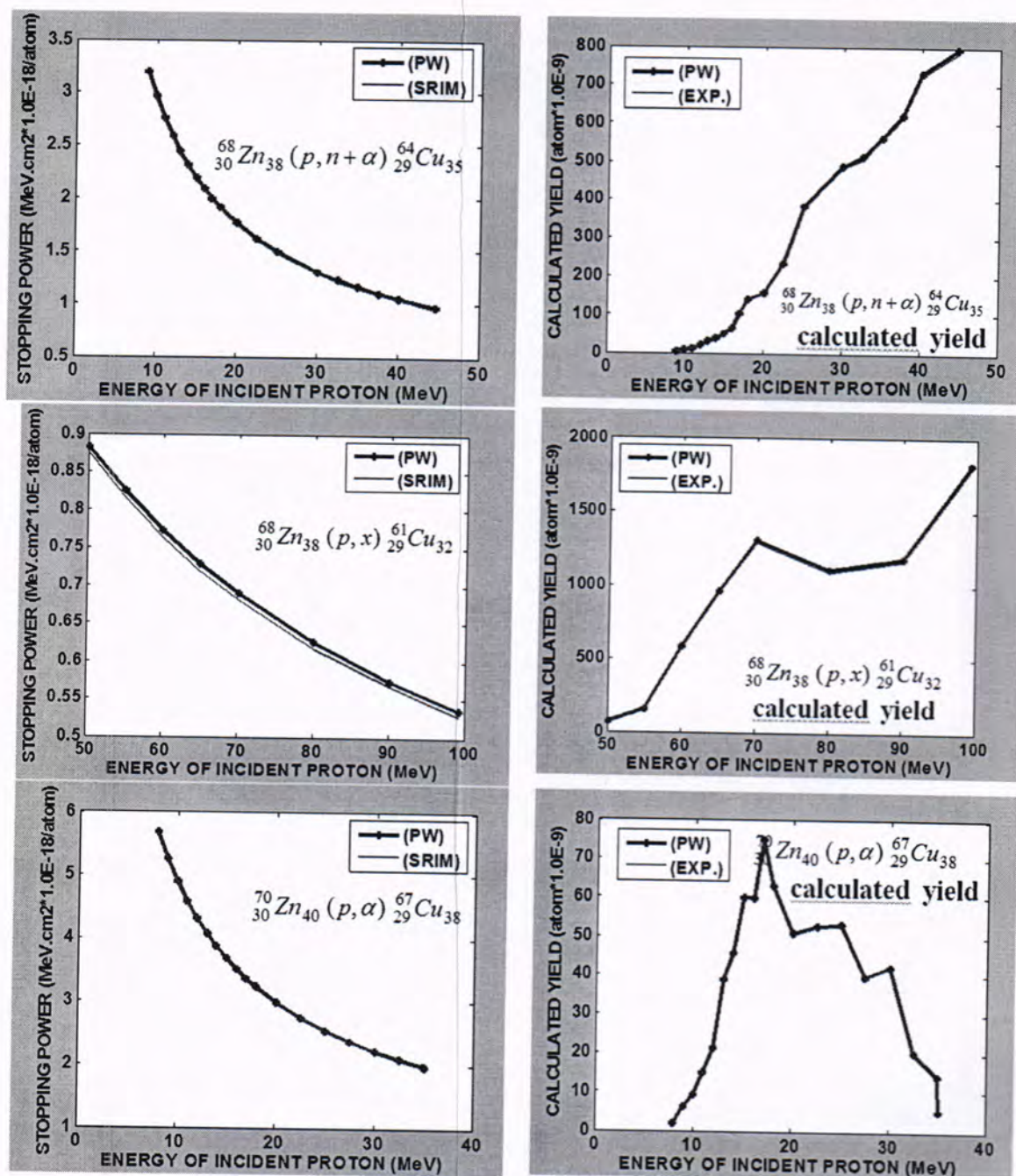


Figure-14: To be continued (4/4).

REFERENCES

1. Gupta A. K., Mausner L. F. and Srivastava S. C., "A new separation procedure for $^{67}\text{Cu}_{38}$ from proton irradiated Zn", Appl. Radiat. Isot. Vol. 6, No. 42, P. 371 (1991).
2. Ziegler J.F., "Handbook of Stopping Cross-Sections for Energetic Ions in all Elements", Pergamon Press, Oxford, Vol.5, P.232 (1980).
3. Ziegler J.F., "Stopping and Ranges Elements", Helium Pergamum Press, Oxford, Vol.4, P.246 (1977).

4. SRIM(2003)program, experimental results from the original work by: J.F.Ziegler, "The Stopping and Range of Ions in Matter",Vol.2-6,Pergamon Press,(1977-1985).
5. Szelecsenyi F., Kovacs Z., Suzuki K., .Okada K ,Vander Walt T.N. , Steyn G.F, and Mukherjee S." Production possibility of $^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ using proton induced nuclear reactions on Zinc for PET studies", Journal of Radio analytical and Nuclear Chemistry Vol.263, Issue.2, P.539 (2005).
6. Barrandon J.N.,Debrun J.L.,Kohn A.,Spear R.H." A Study of the Main Radioisotopes Obtained byIrradiation of $^{22}_{22}\text{Ti}$, $^{23}_{23}\text{V}$, $^{24}_{24}\text{Cr}$, $^{26}_{26}\text{Fe}$, $^{28}_{28}\text{Ni}$, $^{29}_{29}\text{Cu}$ and $^{30}_{30}\text{Zn}$ with Protons From 0 to 20 MeV ",Nuclear Instrum. and Methods in Physics Res. Vol.127, P.269 (1975) .
7. Hermanne A., Szelecsenyi F., Sonck M., Takacs S., Tarkanyi F., Vanden Winkel P." New Cross Section Data on $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,2n)^{67}_{31}\text{Ga}_{36}$ and $^{nat}_{30}\text{Zn}(p,xn)^{67}_{31}\text{Ga}_{36}$ Nuclear Reactions for the Development of a Reference Data Base", Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry Vol.240, P.623 (1999).
8. Tarkanyi F.,Ditroi F.,Csikai J.,Takacs S.,Uddin M.S.,Hagiwara M.,Baba M.,Shubin Yu.N.and Dityuk A.I." Activation cross-sections of long-lived products of proton-induced nuclear reactions on Zinc", Applied Radiation and Isotopes Vol.62, P.73(2005).
9. Bonardi M.L., Groppi F., Mainardi H.S., Kokhanyuk V.M., Lapshina E.V., M.V.Mebel M.L., and Zhuikov B.L.," Cross section studies on $^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$ with zinc target in the proton energy range from 141 down to 31-MeV", Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry Vol.264, P.101(2005).
10. Levkovskij V.N." Activation Cross Section Nuclides of average masses (A=40-100) by Protons and Alpha-particles with average energies (E=10-50 MEV)", Act. Cs. by Protons and Alphas, Moscow, P.325 (1991).
11. Morrison D.Land Caretto A.A." Excitation Functions of (p,xp)Reactions", Physical Review Vol.127, P.1731 (1962).
12. Morrison D.L. and Caretto Jr A.A." Recoil study of the $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,2p)^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ reaction ",Physical Review $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ Vol.133, Issue.5, P.B1165 (1964).
13. McGee T.,Rao C.L., Saha G.B.,and Yaffe L." Nuclear Interactions of $^{45}_{21}\text{Sc}_{24}$ and with Protons of Medium Energy" , Nuclear Physics, Section A.,Vol.150, P.11 (1970).
14. Stoll T., S.Kastleiner, Shubin Yu.N., Coenen H.H. and Qaim S.M." Excitation functions of proton induced reactions on $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ from threshold up to 71 MeV, with specific reference to the production of $^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ ",Radiochimica Acta Vol.90, P.309 (2002).
15. Szelecsenyi F., Steyn G.F., Dolley S.G., Kovacs Z., Vermeulen C. and Vander Walt T.N." Investigation of the $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,2p)^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ nuclear reaction up to 40 MeV and compilation up to 100 MeV" , Nucl. Instrum. Methods in Physics Res., Sect.B Vol.267, P.1877 (2009).
16. Esat M.T. , Spear R.H., Zyskind J.L., Shapirp M.H., Fowler W.A. and Davidson J.M." Test of global Hauser-Feshbach calculations for proton-

- induced reactions on $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ ", Physical Review, Part C, Nuclear Physics Vol.23, P.1822 (1981).
17. Hilgers K., Stoll T., Skakun Y., Coenen H.H. and Qaim S.M." Cross-section measurements of the nuclear reactions $^{nat}_{30}\text{Zn}(d,x)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$, $^{66}_{30}\text{Zn}_{36}(p,\alpha)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$ and $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,n+\alpha)^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$ for production of $^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$ and technical developments for small-scale production of $^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ via the $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(p,\alpha)^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ process", Applied Radiation and Isotopes Vol.59, P.343(2003).
 18. Kastleiner S. , Coenen H.H.and Qaim S.M." Possibility of production of $^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ at a small-sized cyclotron via the (p,α) reaction on enriched $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$ ", Radiochimica Acta Vol.84, P.107 (1999) .
 19. Lindhard H.H. and Scharff M., "Hydrogen Stopping Powers and Ranges in all Elements", Phys.Rev, Vol.124, P.128 (1961).
 20. Powers D. and Olson H.J., Evaluated cross section and thick target yield data bases of Zn+p processes for practical applications", Phys.Rev, Vol.73, P.2271 (1980).
 21. Beth H.A., " New cross sections and inter comparison of proton monitor reactions on Gallium", Bloch F., Ann. Phys Vol.16, P.285,(1933).
 22. Lindhard . and Winther A., limiting factor for the progress of radionuclide based diagnostics and therapy", Mat.Fys. Medd. Dan.Vid., Selsk, Vol.34,P.264 (1964).
 23. Ashely J.C., Ritchi R.H., and Brant W., " In vitro and in vivo evaluation of copper 64-octreotide conjugates", Phys.Rev, B5, P. 2329 (1972).
 24. Andersen H.H., and Ziegler J.F., "Hydrogen Stopping Powers and Ranges in all Elements", Vol.3, Pergamon Press, Oxford, Vol.3 (1977).
 25. Nukulin V. Ya., and Polukhin S.N., "Saturation of the Neutron Yield from megajoule Plasma Focus Facilities", Journal of Plasma Physics, Vol.33, No.4, P.304 (2007).
 26. Becturts K.H. and Wirtz K., "Neutron Physics", Springer (1964).
 27. Norman E.B., Chupp T.E., Lesko K.T., and Schwalbac P., "Differential neutron production cross sections for 800-MeV protons", Nucl.Phys.A, Vol.390, P.561 (1982).
 28. Feige Y., Olthman B.G., and Kasiner J., Geophys. Res. Vol.73, P.3135 (1968).
 29. Knole G.F., "Radiation Detection and Measurement", John Wiley and Sones, PP.90-92 (2000).
 30. Garofali K., Robinson R., and Thoennessen M., " Discovery of Chromium, Manganese, Nickel, and Copper Isotopes", This work was supported by the National Science Foundation under grants No. PHY06 – 06007 (NSCL) Atomic Data and Nuclear Data Tables, Vol.12,P. 22 (2010).

Electronic Stopping Parameters of Swift Proton in Al Using Harmonic Oscillator Model: Environmental Pollution of Space Protons

Khalid A. Ahmad and Ahmed J. Tahir

Department of Physics, College of Science, Al-Mustansiriyah University

Received 22/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

لقد تم وضع الصيغ الرياضية لمعاملات الأيقاف (عدد الأيقاف و المقطع العرضي) بالإضافة الى تصحيح القشرة لتصادم البروتون السريع مع هدف من الألمنيوم . هذا الهدف تم نمذجة إلكتروناته كغاز ومرتبطة بالذرة بشكل متذبذبات توافقية. في البداية تم دراسة عدد الأيقاف وفقا للنموذج المقترح بصورة عامة بافتراض لدينا قذيفة ثقيلة لاعلى التعيين وضمن السرعة العالية والواطنة نسبيا. وبعد ذلك تم حساب عدد الأيقاف لقذيفة البروتون ومساحة المقطع العرضي له عند اختراقه لهدف الألمنيوم . أن النتائج العددية التي تم الحصول عليها كانت مقبولة حيث تم مناقشتها وكانت متوافقة مع دراسات سابقة نظرية وعملية. ومن الجدير بالذكر أن الألمنيوم تم اختياره في هذه الدراسة لكونه كثير التطبيق في التجارب العملية للفائدة منه في تصنيع الطائرات و المركبات الفضائية والأقمار الصناعية والتي تتواجد في بيئة ممتلئة بالبروتونات القادمة من التفاعل الكوني لذا من خلال هذه الدراسة يتمكن المختصون بالحصول على المؤشرات للوقاية من التلوث البروتوني الفضائي .

أن جميع معادلات الصيغ الرياضية النظرية للحصول على الحسابات العددية لقد تم كتابتها بلغة فورتران-90 بالبرنامج المسمى ESP-Pro.for والذي تم تنفيذه من خلال البرنامج CVF 6.6.

ABSTRACT

Expressions of stopping parameters (i.e. stopping number, energy loss cross section) and shell correction of swift proton in atomic target (Al) have been evaluated. This target characterized as a gas models as harmonic oscillator. At first, the of stopping number of this model for heavy projectile at low and high velocities are introduced. Then the calculation of shell correction and energy loss cross section of swift proton penetrating aluminum are achieved. The obtained results were rigorous, and discussed with previous experimental and theoretical results. Aluminum is chosen because of it frequent use in experiments and manufacturing the satellites and aircrafts, so the knowledge of stopping power gives indication to how to avoid the environmental pollution of space protons.

All equations of theoretical formulas for interesting physical quantities are programmed in a program ESP-Pro.for written in Fortran-90 for the numerical calculations using a software Compaq Visual Fortran 6.6 .

INTRODUCTION

There are many models calculate the stopping number of an ion-target interaction. The present study characterized for harmonic oscillator model using generalized oscillator strength the so denoted HO-GOS. This model is consider development to well known models such as free electron gas with energy loss function denoted FEG-LEF [1], and kinetic theory with internal motion denoted KT-IM [2], so it is relevant issue in the theoretical present study in order to make a meaningful comparison for a new results which relates swift proton as projectile.

This model specifically deals with a target which is considered a gas characterized by harmonically bounded electrons within the range of resonance frequencies. However, present study aims to evaluate the expression for stopping parameters of a swift proton in HO-GOS for aluminum as well as calculation its electronic cross section for specified range of energies.

Theory

In fact, Bohr's pioneering as well as much subsequent work on stopping power relied on the classical harmonic oscillator [3]. Then Sigmund [4] evaluated the stopping power for an isotropic oscillator as a target (i.e. replacement of an atom by an ensemble of harmonic oscillators) using quantum Bethe theory.

Stopping Number

The stopping number of medium for swift point charge penetrating through harmonic-oscillator atom at non-relativistic velocity is conventionally described by Bethe theory is given by [5]:

$$L_{HO} = \frac{1}{2} \sum_{\nu=1}^{\infty} \frac{1}{(\nu-1)!} \int d\xi \xi^{\nu-2} e^{-\xi} \quad (1)$$

with $\xi = Q/\hbar\omega_o$ and $E_n - E_o = \nu\hbar\omega_o$, where Q is energy transfer, ω_o is resonance frequency of electron and $\nu = 1, 2, 3, \dots$. The limits of integration determined according to masses as follows:

$$(\nu + m\xi/m_1)^2 \leq \xi/\epsilon \quad (2)$$

with $\epsilon = \hbar\omega_o/2mv^2$, where ϵ is the energy variable, m is mass of electron and v is the velocity of projectile. In this study the mass of projectile is greater than the mass of electron $m_1 \gg m$ (i.e. for heavy projectile; typically a proton).

It is known that the excitation spectrum has Poisson form in suitable variables [6], and it turns out that the stopping number can be expressed in terms of series or integrals are simple enough to allow study of their analytical structure as well as demonstration of accurate values. One comes close to an analytic expression in the case $m_1 \gg m$, and in all cases, the range of validity of expansions valid at low and high respectively can be determined. Thus the Eq. (2) becomes,

$$\xi \geq v^2 \epsilon, \quad (3)$$

and hence Eq.(1) with replace ξ by integration variable t , yields

$$L_{HO}(\epsilon) = \frac{1}{2} \sum_{v=1}^{\infty} \frac{1}{(v-1)!} \int_{v^2 \epsilon}^{\infty} dt \, t^{v-2} e^{-t} \quad (4)$$

where $t=v^2\epsilon$.

Shell Correction Effect

Bethe evaluated the stopping number L within the first Born approximation in both a non-relativistic [2] and a relativistic [7] version. Although the shell correction has a relativistic aspect, therefore, relativity will be ignored here. Within this limitation, the stopping number L_{Born} may be written in the form,

$$L_{Born} = \frac{1}{2} \sum_n \int \frac{dQ}{Q} f_{n0}(Q) \quad (5)$$

where the $f_{n0}(Q)$ are generalized oscillator strengths, the limits of the Q -integral are specified by $(\hbar\omega_{no})^2 \leq 2mv^2Q$, and ω_{no} is a transition frequency in the target atom from its ground state to state n . The famous Bethe formula approximates the stopping number by,

$$L_{Bethe} = \ln \left[\frac{2mv^2}{I} \right] \quad (6)$$

where the logarithmic mean excitation energy I is uniquely defined over dipole oscillator strengths.

Eq. (6) is an asymptotic formula valid at high speed. It breaks down at low speed and becomes unphysical for $2mv^2 < I$, whereas the exact expression Eq. (5) cannot give a negative stopping number if the target atom is in its ground state. Hence, at low velocities, explicit evaluation is required either of Eq. (5) or of the difference,

$$\Delta L = L_{Born} - L_{Bethe} \quad (7)$$

Numerous estimates of this quantity may be found in the literatures, starting from ref. [8]. An extensive review may be found in ref. [9].

Stopping cross section

Generally, the energy loss cross section can be written as,

$$S(v) = \frac{4\pi Z_1^2 e^4}{mv^2} Z_2 L \quad (8)$$

where Z_1 and Z_2 are the atomic numbers of projectile and target respectively, m is mass of electron, v is velocity of projectile, and L is the stopping number.

Calculations :Results and Discussion

Swift Heavy Projectile Spectrum of HO-GOS Model

we wish to know a behavior of the stopping number for an projectile through different velocities (low and high i.e. $0.1 \geq 1/\epsilon \geq 1000$) by using the differentiation of Eq.(4) respect with to ϵ . To obtain such this function which represents the spectrum of excitations, we can use the numerical integration as in Appendix A, hence we arrived to,

$$-\epsilon \frac{dL}{d\epsilon} = \frac{1}{2} \sum_{v=1}^{\infty} \frac{(v^2 \epsilon)^{v-1}}{(v-1)!} e^{-v^2 \epsilon} \quad (9)$$

We note that at low projectile velocity, i.e., $\epsilon \gg 1$, only the leading term $v = 1$ contributes to Eq.(9); hence,

$$-\epsilon \frac{dL}{d\epsilon} = \frac{1}{2} e^{-\epsilon} \quad (10)$$

To obtain an expansion of the stopping number of projectile at high velocity in power of ϵ from Eq. (4) must be assume that $L_{HO}(\epsilon)$ has an asymptotic form which is derived as in Appendix B. Then one can write

$$L_{HO}(\epsilon) = \ln \frac{1}{\epsilon} - 3\epsilon - \frac{25}{2} \epsilon^2 - \frac{350}{3} \epsilon^3 - \dots \quad (11)$$

So that at high velocities $\epsilon \ll 1$, by differentiation of Eq.(11), one have been obtain

$$-\epsilon \frac{dL}{d\epsilon} = 1 + 3\epsilon + 25\epsilon^2 + 350\epsilon^3 + \dots \quad (12)$$

The expansion of Eq.(9) has been solved numerically in subroutine called EdLE in the ESP-Pro.for program. The obtained numerical results are plotted in Fig.(1).

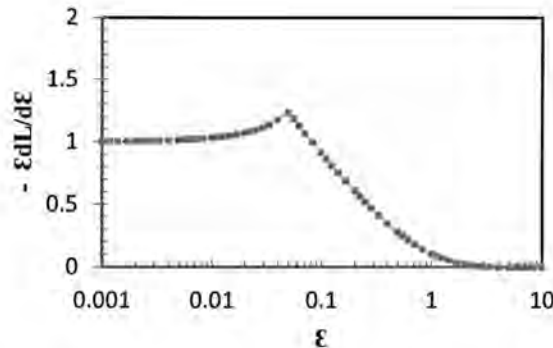


Fig.-1: Swift heavy projectile spectrum of HO-GOS model

Fig.(1) shows the $(-\epsilon dL/d\epsilon)$ function for a heavy projectile having high velocity penetrating a harmonic oscillator target. It evident that the function has maximum value 1.3 when $1/\epsilon = 8$. Also this function stills slightly changed and have a value nearly one at high velocity over the range of ϵ ($\epsilon=0.01$ up to 0.001). Mathematically, the unitary comes from the first term because the remainder terms vanish for small ϵ . Physically, the unitary comes from adding the two contributions, the function receives a contribution approximately equal to 0.5 from $\nu = 1$ in addition to another contribution from a range of ν values of order $1/\epsilon$ it is also approximately equal to 0.5. This a manifestation of the well known of the equipartition rule between the dipole resonance ($\nu = 1$) and close Coulomb encounters ($\nu\hbar\omega_o \approx 2mv^2$).

Stopping Number at low velocities

To determine the $L_{HO}(\epsilon)$ for heavy projectile at low velocity (*i.e.* $\epsilon \gg 1$), this means the more contribution comes from the term of $\nu = 1$ to Eq.(4), hence first term is

$$L_{HO}(\epsilon) = \frac{1}{2} \int_{\epsilon}^{\infty} dt \, t^{-1} e^{-t} \quad (13)$$

Here the exponential integral evaluated by a special case of incomplete gamma function [10] which given by,

$$E_1(\epsilon) = -\gamma - \ln\epsilon - \sum_{N=1}^{\infty} \frac{(-1)^N}{n n!} \epsilon^n \quad (14)$$

where γ is Euler constant.

This equation is solved numerically in subroutine called Expint in the ESP-Pro.for program. Equation (13) may be brought into the form

$$L_{HO}(\epsilon) = \frac{1}{2} E_1(\epsilon) \quad (15)$$

To show the terms of $\nu = 2, 3, 4, \dots$, we rewrite the Eq.(4) as follows:

$$L_{HO}(\epsilon) = \frac{1}{2} E_1(\epsilon) + \frac{1}{2} \sum_{\nu=2}^{\infty} \frac{1}{(\nu-1)!} \int_{\nu^2 \epsilon}^{\infty} dt t^{\nu-2} e^{-t} \quad (16)$$

The integration in the second term of Eq.(16) can be evaluated using another type of incomplete gamma function [10] as,

$$\int_{\nu^2 \epsilon}^{\infty} dt t^{\nu-2} e^{-t} = (\nu-2)! e^{-t} \sum_{k=0}^{\nu-2} \frac{t^k}{k!} \quad (16a)$$

Substituting Eq. (16a) into Eq. (16) yields,

$$L_{HO}(\epsilon) = \frac{1}{2} \left[E_1(\epsilon) + \sum_{\nu=2}^{\infty} \frac{(\nu-2)!}{(\nu-1)!} e^{-t} \sum_{k=0}^{\nu-2} \frac{t^k}{k!} \right] \quad (17)$$

In the following we have been evaluate the stopping number of an isotropic harmonic oscillators target for heavy projectile applying Eq.(17) which was solved numerically in subroutine called LHOL in the ESP-Pro.for program. For obvious result that at low velocity only the range of ($1/\epsilon = 0.1-0.9$) has been plotted in Fig. (2).

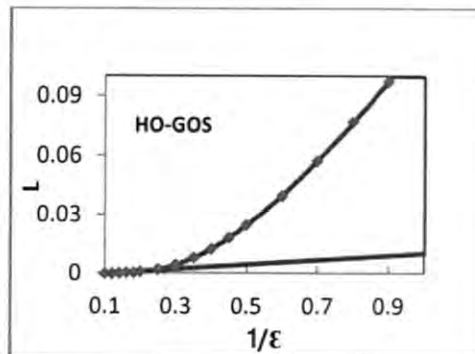


Fig.-2: Stopping number of HO-GOS at low velocities

Fig.(2) shows the stopping number for HO-GOS target at low velocity within range $\epsilon = 0.1 - 0.9$. It is important to notice that the curve bends at value 0.5 of energy variable within proportionality of v , and $L = 0.0246$. Thus the difference is 0.081 comparing with FEG-ELF results [11], this indicates that the difference comes from contributions of the terms of $v = 2, 3, \dots$. So that this means as a first indication for the HO-GOS model to consider it a standard model to the atomic and molecular stopping. The stopping number was more close to the Bethe formula comparing with other models.

Stopping Number at high velocities

The expansion of the stopping number of heavy projectile in power of ϵ from Eq. (4) is expressed in Eq.(11) as follows

$$L_{HO}(\epsilon) = \ln \frac{1}{\epsilon} - 3\epsilon - \frac{25}{2}\epsilon^2 - \frac{350}{3}\epsilon^3 - \dots$$

The energy variable $1/\epsilon$ represented by the range of values which equivalent to the low and high velocities ($1/\epsilon = 0.1 - 1000$) by applying Eq.(4). The results are plotted in Fig. (3a) whereas at high velocity we have taken only ($1/\epsilon = 10 - 1000$) in Eq.(11), so they obtained results plotted in Fig. (3b).

Fig.(3) (a) shows the stopping number at low and high velocities of HO-GOS. It is evident the curve rapidly changing at low velocities while slightly at high velocities. This refer to effect of energy variable seem unaffected whenever the velocity highly increased.

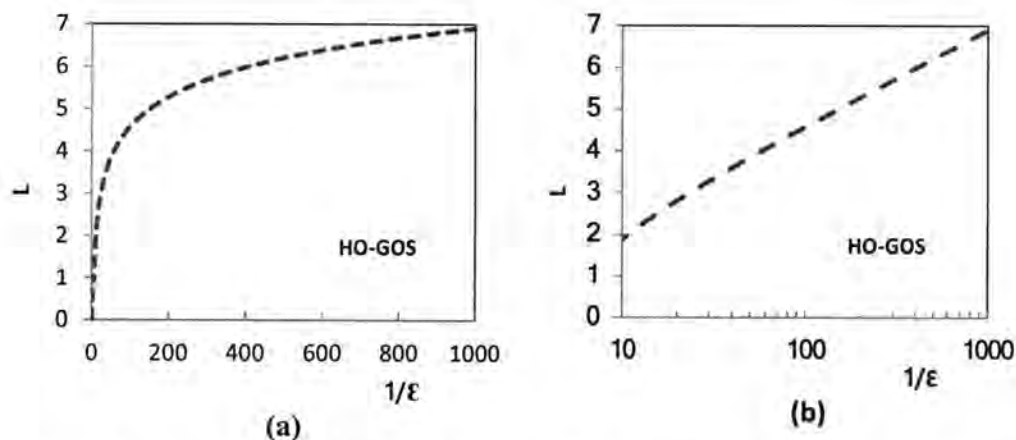


Fig.-3: : Stopping number of HO-GOS at high velocities (a) ordinary scale (b) logarithmic scale

(b) indicates the present model is more accurate because it has value of stopping number is 1.877 at $1/\epsilon = 10$, so difference is 0.347 which is greater than the value of KT-IM model [12]. Consequently, this slight difference indicates to that present model is more accurate because it treats all electrons free and harmonically bounded. Thus the shell correction will be seem more pronounced.

We wish to demonstrate the all differences and to compare among of the present model with other models, which presented for calculating the stopping number. Following Fig.(4) is adopted to this consideration.

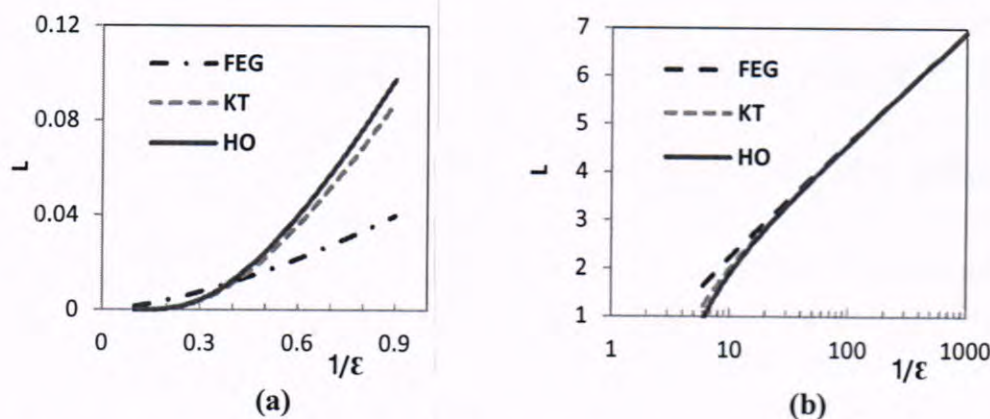


Fig.-4: Stopping numbers of FEG-ELF [11], KT-IM [12] and HO-GOS models (a) at low velocities(b) at high velocities (logarithmic scale)

Fig.(4) (a) shows the stopping numbers of three models at low velocities, and indicates that stopping number of HO was greater than other two models within range of $1/\epsilon$ values from 0.4 up to 0.9. It is interesting to note that the present model added enhancement for calculating the stopping cross section.(b) shows the behavior of stopping number at high velocity was inversely behavior respect with to low velocity where $1/\epsilon = 10-100$, after all lines of stopping numbers of the three models became identical. Thus these two figures give the introductory for comparison between the present work and those models which have been studied.

Comparison with Others Models at ($1/\epsilon = 1 - 10$)

We wish to compare the stopping number of heavy projectile in another point of view, i.e. with other names and with intermediate velocities. In point of fact, first, Bethe derived his expression contains only logarithm term, then free electron gas used by Lindhard, the present model with Born approximation suggested by Sigmund. Thus we have attempted to show comparative results at $1/\epsilon = 1 - 10$ in Fig. (5)

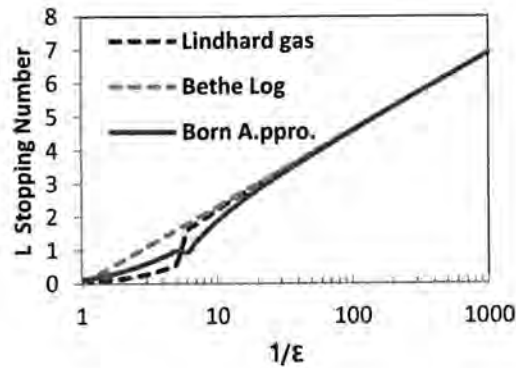


Fig. -5: Stopping numbers for Born approximation compared with Lindhard and Bethe calculations

Fig.(5) shows the stopping Numbers of heavy projectile for Born approximation compared with Lindhard and Bethe Calculations at velocity started from $2mv^2 \approx \hbar\omega_o$. Conclusively, the substantial deviation between the Born approximation(HO) and Lindhard gas(FEG) occurs up to $1/\epsilon = 8$. In certain this deviation as it seem enclosed in the region $1 < 1/\epsilon < 8$ comes from the difference in the velocity spectra of these physical systems, particularly for HO is $\langle v_2^2 \rangle_{HO} = 3\hbar\omega_o/2m$ whereas for FEG is $\langle v_2^2 \rangle_{FEG} = 3v_F^2/5$. From matching with the results of Ref.[11,13] arise the condition $x^2 = 0.12$ as appropriate density(x) for free electron gas.

The difference as we mentioned it in Eq.(7) is called shell correction which considered important correction and may denoted $-C/Z_2$. The mathematical formulas represented up till now have been derived with first Born approximation, so we can estimate this correction by using Eqs.(15 and 11) for low and high velocities as in the following forms:

$$(\Delta L)_{Born}^{low} = \left(-\frac{C}{Z_2} \right)_{Born}^{low} = \frac{1}{2} E_1(\epsilon) - \ln \frac{1}{\epsilon} \quad (18a)$$

And,

$$(\Delta L)_{Born}^{high} = \left(-\frac{C}{Z_2} \right)_{Born}^{high} = 3\epsilon + \frac{25}{2}\epsilon^2 + \frac{350}{3}\epsilon^3 + \dots \quad (18b)$$

where a term $\ln \frac{1}{\epsilon}$ represents the Bethe log.

If we want to compare these results with other models such as a FEG at rest and internal motion of target electron. For comparison the Eqs.(18a,b) are programmed. The obtained results are plotted in Fig.(6) which illustrates also those two curves to show differences of this purpose.

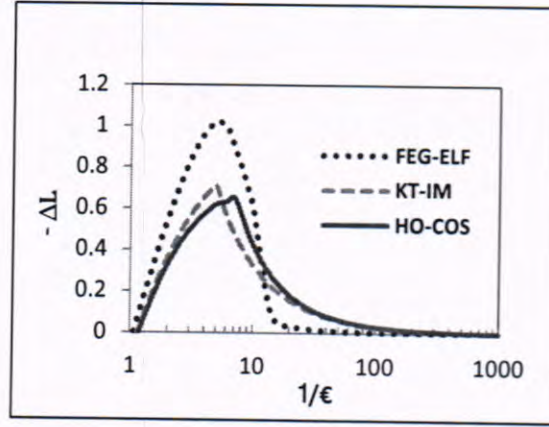


Fig.-6: Shell corrections for heavy projectile

Fig.(6) shows the shell correction of harmonic oscillator for heavy projectile comparing with free electron gas and kinetic theory at high velocity. Evidently the deviation is vary ,where seem the good agreement when $1/\epsilon < 2$ and $1/\epsilon > 10$ while disagreement over the range of $2 < 1/\epsilon < 8$. The greatest difference was at $1/\epsilon \cong 4$ (i.e. $2mv^2 \cong 4\hbar\omega_0$) which is equal to 0.3. These results nearly agree with results of Ref.[4] . It notice that also the HO-GOS and KT-IM are nearly identical but there is a slight difference. However, since the peak of HO-curve is less than other ,so this result is important for the present model because it is gives more accurate value for shell correction then this model considers a useful tool for calculating the stopping power.

Calculation of Electronic Cross Section

Using the first Born approximation with HO model, we can obtain expressions calculate the stopping cross sections:

$$S_{HO}^{low}(\nu) = \frac{2\pi Z_1^2 e^4}{mv^2} E_1(\epsilon) \quad (19a)$$

And,

$$S_{HO}^{high}(\nu) = \frac{4\pi Z_1^2 e^4}{mv^2} \ln \frac{2mv^2}{I} - 3\epsilon - \frac{25}{2}\epsilon^2 - \frac{350}{3}\epsilon^3 \quad (19b)$$

we have been used aluminum target to show the effect of Z_2 -structure and mean excitation energy within range of energy variable ($\epsilon = 0.1 - 1000$). According to the theoretical formulas in the context of this section we have made extensive calculation of energy loss cross section using a harmonic oscillator model , the results of these calculation compared with FEG-ELF and KT-IM models of stopping. In fact the numerical results

have been presented for solid target (Al). This target has the elemental parameters as illustrated in Table (1).

Table -1:Parameters of aluminum element deduced from[14]

Element	Atomic Number Z_2	Alpha Parameter α	Mean Ionization Potential energy I
Al	13	1.507	123.67 ev

So that we have apply the Eqs.(19a,b) ,after we have been obtained the numerical results for energy loss cross sections which plotted versus proton energy as shown in Fig.(7).

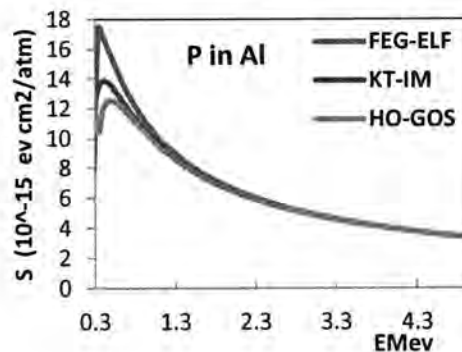


Fig.-7: Stopping cross section of swift proton in Al

Fig.(7) shows the energy loss cross sections for proton in aluminum target according to a harmonic oscillator comparing compared with FEG--ELF and KT-IM modals. It is appears from this figure, at small velocities the curves are divergence. The main reason refers to behavior of stopping number for every model as discussed before. Another reason for this behavior, is the energy loss cross section strongly depending on mean excitation energy of shells which dominate. Thus the harmonic oscillator was divergent from FEG--ELF whereas KT-IM curve lie between them . The value of cross section means the accuracy in calculation of stopping number of this model and gives better result for shell correction. However for large velocities (i.e. large energy) the curves seem close together because the cross section became independent of the mean excitation energy , particularly respect with to terms of shell correction in theoretical formula. In other words the two terms of shell correction seem subtracted out. These results in good agreement with experimental results found in Ref.[15,16].

Application field

One of the several ways to describe the net effect of charged particles interaction is the rate of energy loss along the particle's path (stopping power). Radiation in space is generated by particles emitted from a variety of sources both within and beyond our solar system, one of them protons [17]. These protons in motion possess enormous energy and can completely pass through an object in space. protons continually bombard exposed surfaces. Some have so much energy that they pass completely through an object in space. Thus the aims and objectives of show this section include an overview of effects of space protons on our life and how to avoid it. Indeed, calculation of stopping power of material particularly that dealing with environmental pollution is necessary in order as to assist designers and manufacturers in selection of materials for better design and proper implementation to achieve maximum system efficiency. For example we wish to display abstract the study have been introduced by N. Jibiri et al. [18] in 2010, they show in Fig.(8) the proton flux is different from day to another during a month and from month to another during a year.

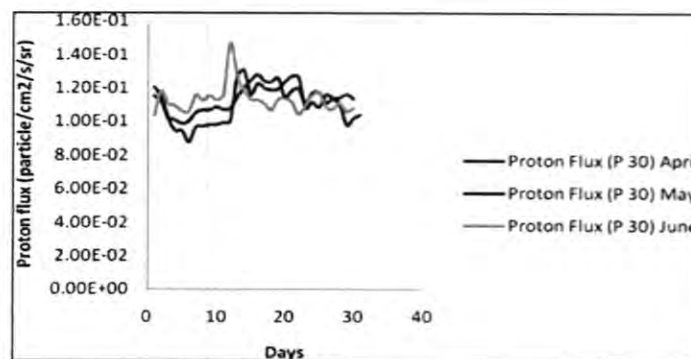


Fig.-8: Proton flux (P 30) against days of the month (April, May, June)[18]

They have been concluded, aluminum alloy provided more shielding and hence protection to the spacecrafts, airplane and satellites against proton than pure aluminum in addition to the that proton flux peaked between 10th and 13th of June 2010. This exposes the space system to high dose rate .

Conclusion

A different behavior is obtained in the case of heavy projectile at high and low velocities because of the determine the separated region between low and high velocities is inaccurate for abstracting the energy variable parameter from mean ionization potential . This region is vary according to the accuracy of mean ionization potential as well as the atomic number.

After these features introduced through calculation of cross section of proton in aluminum.

The stopping cross section of proton ,in the energy range of 0.3 to 5 Mev , have been calculated using harmonic oscillator model applied on aluminum. The present study adds enhancement for the stopping cross section and a discussion of the shell correction comparing with Bethe formula . The results indicate to that present model is more accurate because it treats all electrons free and harmonically bounded. As a first indication for the HO-GOS model to consider it a standard model to the atomic and molecular stopping and a useful tool for calculating the stopping power. We emphasize here the importance of using aluminum in shielding because it has high ability for stopping the protons.

Appendices

Appendix (A) Derivative Eq.(9)

Since the the stopping number of harmonic oscillator given by Eq.(1) as

$$L_{HO} = \frac{1}{2} \sum_{v=1}^{\infty} \frac{1}{(v-1)!} \int d\xi \xi^{v-2} e^{-\xi} \quad (A1)$$

Therefore, for ions heavier than an electron $m_1 \gg m$ yields,

$$\xi \geq v^2 \epsilon, \quad (A2)$$

The differentiation Eq.(A1) respect to the ϵ , one can get

$$\frac{dL}{d\epsilon} = \frac{-1}{2\epsilon} \sum_{v=1}^{\infty} \frac{(v^2 \epsilon)^{v-1}}{(v-1)!} e^{-v^2 \epsilon} \quad (A3)$$

Rearranging the Eq.(A3) gives

$$-\epsilon \frac{dL}{d\epsilon} = \frac{1}{2} \sum_{v=1}^{\infty} \frac{(v^2 \epsilon)^{v-1}}{(v-1)!} e^{-v^2 \epsilon} \quad (A4)$$

Appendix (B) Derivative Eq.(11)

To derive an expansion in power of must be assume that has an asymptotic of form

$$L_{HO} \cong a \ln \epsilon + b + \sum_{n=1}^{\infty} C_n \epsilon^n + R_n(\epsilon) \quad (B1)$$

For small ϵ (i.e. for high velocity) the coefficients a , b and C_n are represent,

$$a = 1, \quad b = 0, \quad C_n = -\frac{1}{n} \mathcal{E}_{2n+1}^{n+1} \quad (B2)$$

Where $\mathcal{E}$ is the Striling number which can be calculated using the recurrence formula as

$$\mathcal{E}_{q+1}^{p+1} = (p+1) \mathcal{E}_q^{p+1} + \mathcal{E}_q^p \quad (B3)$$

Substituting the Eq.(B3) into Eq.(B2) and the resulted equation into Eq.(B1) yields

$$L_{HO}(\epsilon) = \ln \frac{1}{\epsilon} - 3\epsilon - \frac{25}{2} \epsilon^2 - \frac{350}{3} \epsilon^3 - \dots \quad (B4)$$

REFERENCES

1. S. Lawi , Elect. Comm. in Probab. ,13 (2008)
2. H. Bethe, Ann. Physik 5 , 324 (1930)
3. N. Bohr , Philos. Mag. 25 , 10 (1913)
4. P. Sigmund and U. Haagerup, Phys. Rev. A 34 , 892 (1986)
5. M. Inokuti, Rev. Mod. Phys. 43, 297 (1971)
6. M. Bartlett and J. Moyal , Proc., Cambridge, Philos., Soc. 45, 545 (1949)
7. H. Bethe, Z. Phys. 76 (1932)
8. H. Bethe, L. M. Brown and M. C. Walske, Phys. Rev. 79 (1950)
9. P. Sigmund, Particle penetration and radiation effects ,Springer, Berlin (2006)
10. N. Temme , mathematics of computation, AMS,V.29,N.132 (1975)
11. J. Lindhard, Matt, Eys. Med. 28, 8 (1954)
12. P. Sigmund, phys. Rev., A, Vol.26, N.5 (1982)
13. [13] A. Belkacem and P. Sigmund , Nucl. Inst. and Meth. B,48,29 (1990)
14. H. Andersen ,Phys. Rev. A , 16,1929 (1977)
15. J. Ziegler, Handbook of Stopping Cross Sections Pergamon, New York (1977)
16. J. Anthony and W. I.anford ,Phys. Rev. A ,Vol. 25, N 4 , 1868 (1982)
17. NASA, PD-ED1258, klabs.org/DEI/References, 1258jsc (2010)
18. N. Jibiri et al., (IJEST), Vol. 3 No. 8, 6532 (2011)

Determination of Radon Gas Concentration in Soil And Water Samples In All Iraq Governorates Using Nuclear Track Detector (CR-39)

Sami Salman Chiad, Nadir Fadhil Habubi, Ziad Abdulahad Toma and Mahmood Salim Karim

Al- Mustansiriyah University, College of Education, Physics Department/

Received 12/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

في هذا البحث تم قياس تراكيز غاز الرادون في نماذج بيئية (تربة، مياه) في جميع محافظات العراق وذلك باستخدام تقنية عد آثار جسيمات الفا المنبعثة من غاز الرادون في كاشف الأثر النووي (CR-39). تضمن الجزء الأول تحديد تركيز غاز الرادون في التربة، وكانت النتائج تشير إلى أن أعلى معدل لتركيز غاز الرادون في التربة كان في محافظة البصرة (167.28 Bq/m^3)، بينما أقل معدل لتركيز غاز الرادون كان في محافظة كربلاء (78.84 Bq/m^3). أما الجزء الثاني فقد تضمن تحديد تركيز غاز الرادون في القنوات المائية لهذه المناطق، وكانت النتائج تشير إلى أن أعلى معدل لتركيز غاز الرادون في المياه كان في محافظة البصرة (0.479 Bq/L) بينما أقل معدل لتركيز غاز الرادون كان في محافظة واسط (0.255 Bq/L). كانت النتائج الحالية ضمن الحدود المسموحة للوكالة الدولية للوقاية من الإشعاع.

ABSTRACT

In the present work, we have measured the radon gas concentrations in environmental samples (water, soil) of a selected governorates in Iraq using alpha-emitters registrations which are emitted form radon gas in (CR-39) nuclear track detector.

The first part is dealt with the determination of radon gas concentration in soil samples, results of measurements indicate that the higher average radon gas concentration in soil was found in Basrah governorate (167.28 Bq/m^3), while the lowest average radon gas concentration was found in Karbala governorate (78.84 Bq/m^3). The second part is focused on the determination of radon gas concentration in samples of water from stream channel in this areas, the results of measurements indicate that the higher average radon gas concentration in water was found in Basrah governorate (0.479 Bq/L), while the lowest average radon gas concentration was found in Wast governorate (0.255 Bq/L). The present results were within the allowed limits of the International Commission of Radiation Protection (ICRP) agency.

INTRODUCTION

Radon (^{222}Rn) is a radioactive gas with a half- life of (3.82 d). It is produced by the decay of naturally occurring radionuclide (^{226}Ra), which is in turn is a decay product in the uranium (^{238}U) series. Thoron gas (^{220}Rn), which is a radon isotope, is a decay product in the thorium (^{232}Th) series. The half- life of thoron is (56 s) which is much shorter than that of radon. Because of such a short half-life of thoron, its emanation from building materials, as well as, its infiltration from the ground and further migration is restricted to a few centimeters only .When radon is inhaled into the lungs it decays by means of alpha-emission which causes ionization damage when it strikes the lung tissue. Over time, this damage causes lung cancer ^[1].

Since radon is a gas, it may escape into the air from the material in which it is formed, and since uranium and radium occur widely in soil, rocks and water, radon gas is ubiquitous - outdoors as well as indoors, the air that we inhale contains radon. The radon gas has been recognized as a radiation hazard causing excess lung cancer among underground miners [2].

The aim of the present work is to determine the radon gas concentration in soil and water samples in selected governorates in Iraq (Baghdad, Kerkuk, Sulaymaniya, Musl, Dhuk, Anbar, Karbala, Dyala, Wast, Babl, Kadsiya, Thykar, Misan, Najaf, Muthanna, Salahaddin, Erbil, Basrah) using alpha-emitters registrations emitted form radon gas in (CR-39) nuclear track detector.

MATERIALS AND METHODS

The determination of the concentrations of alpha particles emitted from radon gas in soil and water samples were performed using the nuclear track detector (CR-39) of thickness (250 μm) and area of about ($1 \times 1 \text{ cm}^2$).

The samples of soils were collected from different sites in (18) Iraqi governorates from depth (6 cm), and then were dried and cleaned from the doping grinds using special sieve (0.27 mm in diameter). The weight of the sample was about (30 g). The samples of water were also collected from the same sites of the above Iraqi governorates. (1/4 litter) volume of water surfaces were collected from some stream channels, the radon gas concentration in soil and water samples was obtained using the sealed-cup technique as shown in Fig. (1) and Fig. (2) respectively.

After the irradiation time (45 day), the (CR-39) track detectors were etched in (6.25 N) (NaOH) solution at a temperature of (60 $^{\circ}\text{C}$) for (6 h), and the tracks density were recorded using an optical microscope with magnification (400x).

The density of the tracks (ρ) in the samples was calculated according to the following relation [3].

$$\text{Track density } (\rho) = \frac{\text{Average number of total pits (tracks)}}{\text{Area of field view}} \quad \dots\dots(1)$$

The radon gas concentration in the soil and water samples were obtained by the comparison between track densities registered on the detectors of the sample and that of the standard soil and water samples which are shown in Fig.(3) and Fig. (4) respectively, using the relation [4, 5] :

$$C_x = \rho_x \cdot (C_s / \rho_s) \quad \dots\dots\dots(2)$$

Where:

C_X : alpha particles concentration in the unknown sample.

C_S : alpha particles concentration in the standard sample.

ρ_X : track density of the unknown sample (track/mm²).

ρ_S : track density of the standard sample (track/mm²).

RESULTS AND DISCUSSION

Tables (1, 2) presents radon gas concentration for soil and water samples in different sites of Iraq governorates which includes (Baghdad, Kerkuk, Sulaymaniya, Musl, Dhuk, Anbar, Karbala, Dyala, Wast, Babil, Kadsiya, Thykar, Misan, Najaf, Muthanna, Saddinlaha, Erbil, Basrah) see Fig. (5).

The highest average radon gas concentration in soil samples was found in Basrah governorate (167.28 Bq/m³), while the lowest average radon gas concentration was found in Karbala governorate (78.84 Bq/m³).

The present results show that the radon gas concentration in soil is below the allowed limit from (International Commission of Radiation Protection) (ICRP) agency (200 Bq/ m³) [6].

The highest average radon gas concentration in water samples was found in Basrah governorate (0.479 Bq/L), while the lowest average radon gas concentration was found in Wast governorate (0.255 Bq/ L).

The present results show that the radon gas concentration in water samples is below the allowed limit from (International Commission of Radiation Protection) (ICRP) agency which is (0.5994 Bq/ L) [7]. It might be mentioned that, thoron gas is an alpha emitter which is also present in soil and water environments, however, the average diffusion distance of thoron gas is very small compared to that of radon [8], which means that the present results might also contained a small amount of thoron, and therefore might be considered roughly as an upper limit results which are still within the allowed limit of (ICRP) agency. It should be remembered that the half-lives of radon and thoron are (3.82 d) and (56 s) respectively. However, the present result might be more refined using, for example, a filter to separate radon gas from thoron gas [8].

Conclusions

From the present work, it can be seen that the higher average radon gas concentration was found in soil Samples in Basrah governorate which was (167.28 Bq/m³), while the higher average radon gas concentration in water was found in Basrah governorate which was (0.479 Bq/ L), The present results were with in the allowed limits of the International Commission of Radiation Protection (ICRP) agency.

Table -1: The radon gas concentration for soil samples in all Iraq governorates.

No.of sample	governorates study		Samples				
			1	2	3	4	Mean
1	Baghdad	Radon Concentration (Bq/m ³)	169.2	146.15	123.07	69.2	126.6
		Track density (Track .mm ⁻²)	22	19	16	9	16.5
2	Erbil	Radon Concentration (Bq/m ³)	153.84	130.76	92.3	76.92	113.45
		Track density (Track .mm ⁻²)	20	17	12	10	14.75
3	IahaddinSa	Radon Concentration (Bq/m ³)	192.3	184.61	100	61.53	134.61
		Track density (Track .mm ⁻²)	25	24	13	8	17.5
4	Kerkuk	Radon Concentration (Bq/m ³)	153.84	123.07	84.61	84.61	111.53
		Track density (Track .mm ⁻²)	20	16	11	11	14.5
5	Sulaymaniya	Radon Concentration (Bq/m ³)	176.92	138.46	107.69	53.84	119.22
		Track density (Track .mm ⁻²)	23	18	14	7	15.5
6	Musl	Radon Concentration (Bq/m ³)	207.69	184.61	138.46	130.76	165.38
		Track density (Track .mm ⁻²)	27	24	18	17	21.5
7	Dhuk	Radon Concentration (Bq/m ³)	138.46	123.07	76.92	69.2	101.91
		Track density (Track .mm ⁻²)	18	16	10	9	13.25
8	Anbar	Radon Concentration (Bq/m ³)	146.15	100	61.53	53.84	90.38
		Track density (Track .mm ⁻²)	19	13	8	7	11.75
9	Karbala	Radon Concentration (Bq/m ³)	130.76	84.61	61.53	38.46	78.84
		Track density (Track .mm ⁻²)	17	11	8	5	10.25
10	Dyala	Radon Concentration (Bq/m ³)	161.53	123.07	92.3	61.53	109.6
		Track density (Track .mm ⁻²)	21	16	12	8	14.25
11	Wast	Radon Concentration (Bq/m ³)	200	153.84	130.76	76.92	140.38
		Track density (Track .mm ⁻²)	26	20	17	10	18.25
12	Babl	Radon Concentration (Bq/m ³)	138.46	138.46	92.3	61.53	107.68
		Track density (Track .mm ⁻²)	18	18	12	8	14
13	Kadisiya	Radon Concentration (Bq/m ³)	184.61	161.53	115.38	69.23	132.68
		Track density (Track .mm ⁻²)	24	21	15	9	17.25
14	Thykar	Radon Concentration (Bq/m ³)	223.07	169.23	130.76	84.61	151.91
		Track density (Track .mm ⁻²)	29	22	17	11	19.75
15	Misan	Radon Concentration (Bq/m ³)	146.15	115.38	92.3	46.15	99.99
		Track density (Track .mm ⁻²)	19	15	12	6	13
16	Najaf	Radon Concentration (Bq/m ³)	138.46	123.07	123.07	69.23	113.45
		Track density (Track .mm ⁻²)	18	16	16	9	14.75
17	Muthanna	Radon Concentration (Bq/m ³)	169.23	130.76	115.38	84.61	124.99
		Track density (Track .mm ⁻²)	22	17	15	11	16.25
18	Basrah	Radon Concentration (Bq/m ³)	215.3	169.23	153.84	130.76	167.28
		Track density (Track .mm ⁻²)	28	22	20	17	21.75

Table-2: The radon gas concentration for water samples in all Iraq governorates.

No. of sample	governorates study		Samples				
			1	2	3	4	Mean
1	Baghdad	Radon Concentration (Bq/L)	0.533	0.465	0.35	0.228	0.394
		Track density (Track .mm ⁻²)	70	61	46	30	51.75
2	Erbil	Radon Concentration (Bq/L)	0.48	0.389	0.312	0.167	0.337
		Track density (Track .mm ⁻²)	63	51	41	22	44.25
3	IahaddinSa	Radon Concentration (Bq/L)	0.587	0.45	0.305	0.16	0.375
		Track density (Track .mm ⁻²)	77	59	40	21	49.25
4	Kerkuk	Radon Concentration (Bq/L)	0.572	0.373	0.236	0.221	0.35
		Track density (Track .mm ⁻²)	75	49	31	29	46
5	Sulaymaniya	Radon Concentration (Bq/L)	0.594	0.312	0.228	0.175	0.327
		Track density (Track .mm ⁻²)	78	41	30	23	43
6	Musl	Radon Concentration (Bq/L)	0.533	0.465	0.335	0.305	0.409
		Track density (Track .mm ⁻²)	70	61	44	40	53.75
7	Dhuk	Radon Concentration (Bq/L)	0.419	0.312	0.251	0.16	0.285
		Track density (Track .mm ⁻²)	55	41	33	21	37.5
8	Anbar	Radon Concentration (Bq/L)	0.511	0.389	0.274	0.221	0.348
		Track density (Track .mm ⁻²)	67	51	36	29	45.75
9	Karbala	Radon Concentration (Bq/L)	0.465	0.297	0.289	0.205	0.314
		Track density (Track .mm ⁻²)	61	39	38	27	41.25
10	Dyala	Radon Concentration (Bq/L)	0.541	0.472	0.335	0.152	0.375
		Track density (Track .mm ⁻²)	71	62	44	20	49.25
11	Wast	Radon Concentration (Bq/L)	0.389	0.244	0.228	0.16	0.255
		Track density (Track .mm ⁻²)	51	32	30	21	33.5
12	Babl	Radon Concentration (Bq/L)	0.518	0.312	0.244	0.228	0.325
		Track density (Track .mm ⁻²)	68	41	32	30	42.75
13	Kadsiya	Radon Concentration (Bq/L)	0.533	0.45	0.312	0.152	0.361
		Track density (Track .mm ⁻²)	70	59	41	20	47.5
14	Thykar	Radon Concentration (Bq/L)	0.389	0.32	0.228	0.137	0.268
		Track density (Track .mm ⁻²)	51	42	30	18	35.25
15	Misan	Radon Concentration (Bq/L)	0.61	0.503	0.312	0.198	0.405
		Track density (Track .mm ⁻²)	80	66	41	26	53.25
16	Najaf	Radon Concentration (Bq/L)	0.503	0.366	0.236	0.167	0.318
		Track density (Track .mm ⁻²)	66	48	31	22	41.75
17	Muthanna	Radon Concentration (Bq/L)	0.366	0.305	0.221	0.137	0.257
		Track density (Track .mm ⁻²)	48	40	29	18	33.75
18	Basrah	Radon Concentration (Bq/L)	0.617	0.533	0.472	0.297	0.479
		Track density (Track .mm ⁻²)	81	70	62	39	63

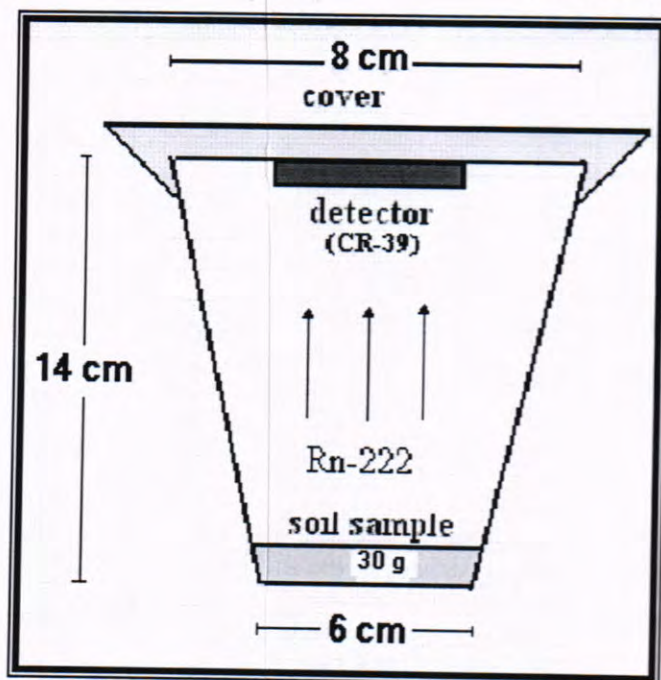


Fig.-1: A schematic diagram of the sealed-cup technique in soil sample.

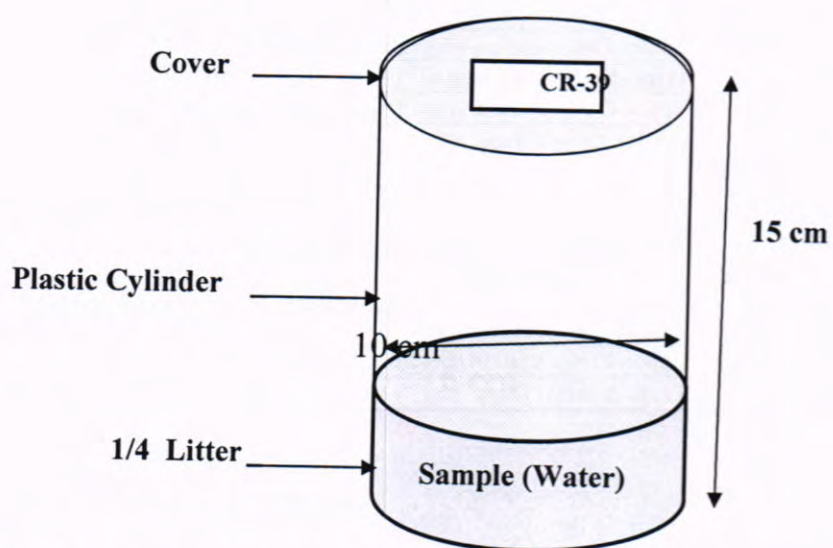


Fig.-2: A schematic diagram of the sealed-cup technique in water sample.

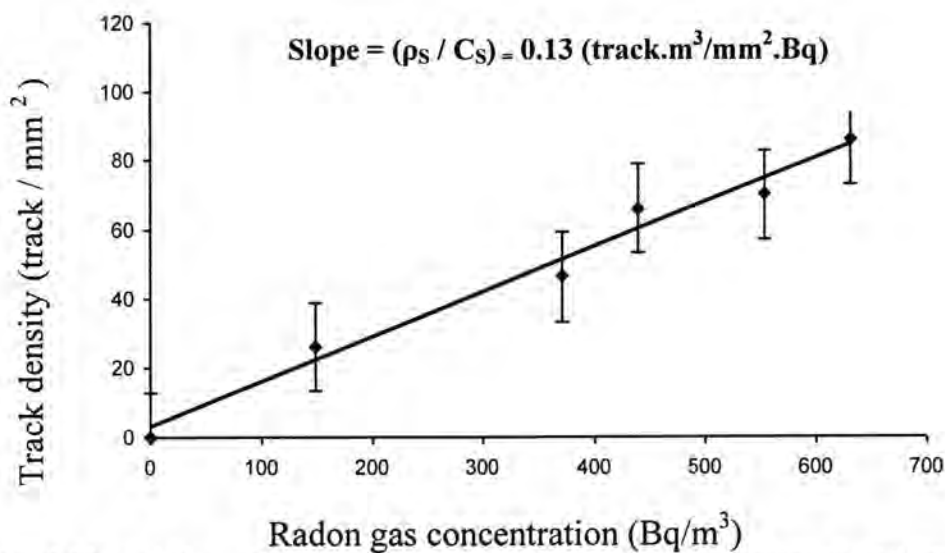


Fig-3: The relation of radon gas concentration and track density in soil standard samples.

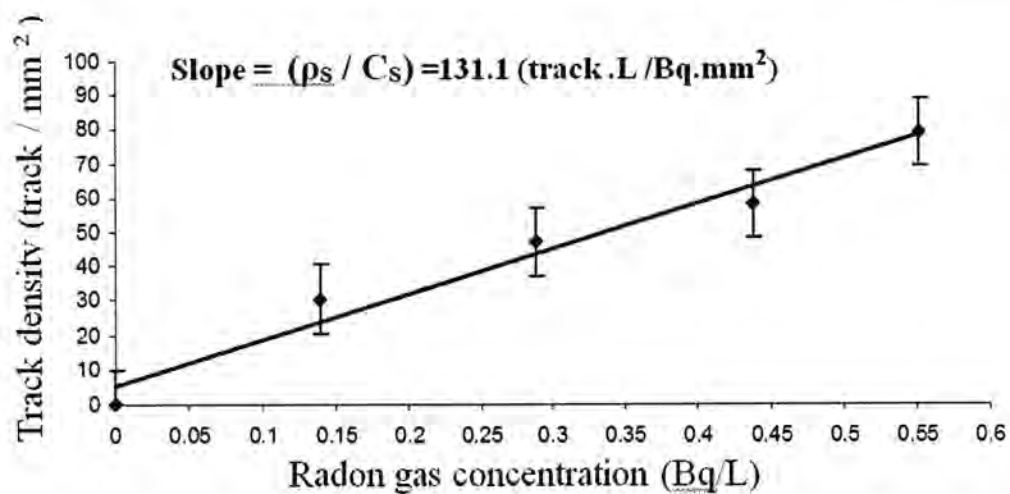


Fig-4: The relation of radon gas concentration and track density in water standard samples.



Fig. -5: Map showing the governorates study in Iraq.

REFERENCES

1. Q. Guo, M. Shimo, Y. Ikebe, and S. Minato, "The study of thoron and radon progeny concentrations in dwellings in Japan", *Radiation Protection Dosimetry*, 45, 357-359, (1992).
2. Radiation protection against radon in workplaces other than mines, International atomic energy agency, safety reports series No. 33, P. 3 Vienna, (2003).
3. O. Amalds, N.H. Custball and G.A. Nielsen "Cs¹³⁷ in Montarq Soils", *Health Physics*, 57 No.6, P. 955-958 (1989).
4. S. A. Durrani and R.K., Bull "Solid State Nuclear Track Detection: Principles, Methods and Applications", Pergammon Press, U.K. (1987).
5. M. S. Karim "Determine Uranium and Radon Concentration in Soil Taken from Area Situated in South East of Baghdad by Using the Nuclear Track Detector (CR-39)", **M. Sc. Thesis, College of Education, University of Al-Mustansiriyah** (2005).
6. Pzrbylowicz, W., Skowronski, A., *Nuclieonika*, Vol. 22, P. 401 (1977).
7. K.H. Al-Ubaidi, "Identification and Measurements of Natural and Industrial Radioactive Pollutants in Environment of Baghdad City Using Gamma Spectrometry and Solid State Nuclear Track Detector CR-39" **M. Sc. Thesis, College of Education, Ibn-Alhaitham, University of Baghdad** (2006).
8. B. M. SAAD, "**Determination of Radon Concentrations in Buildings by Using Nuclear Track Detector (CR-39)**", **M. Sc. Thesis, College of Education, Ibn-Alhaitham, University of Baghdad** (1998).

Reciprocity method in (p,α) and (α,p) cross sections reactions for Zn ($A=64, 68, 70$) target element

Iman Tarik Al-Alawy and Waleed jabber mhana

Department of Physics, Collage of Science, University of Al-Mustansiriyah,

Received 11/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

لقد تم تطبيق الطريقة التبادلية لتفاعلات (p,α) و (α,p) وقد تم استنباط الصيغ التجريبية للمقاطع المحسوبة للأهداف السميكة للعنصر المتوسط Zn ($A=64, 68, 70$) في مديات الطاقة ابتداء من طاقة العتبة إلى 36.67 MeV من طاقة البرتون وإلى 200 MeV من طاقة الفا. حيث تم تطبيق الطريقة التبادلية بتطابق جيد للمقاطع العرضية للتفاعلات التي لها مقاطع عرضية تجريبية.

ABSTRACT

Reciprocity method has been applied and Empirical formulae have been obtained for calculating cross sections for (p,α) and (α,p) reactions on Zn ($A=64, 68, 70$) thick targets medium elements in the energy range from threshold up to 36.67 MeV proton energy and to 200 MeV alpha energy. The reciprocity method has been applied with good estimation of the cross sections for the reactions that have experimental cross sections.

INTRODUCTION

The incident and product nuclear particles to be considered in the present work are protons and alpha that can cause nuclear reactions. Protons are one of the basic components of the nuclei of atoms (alpha being the other). They have about the same mass as alpha, but they have a positive charge of one unit. As a result, they interact strongly with the electrons in normal matter, and they have shorter ranges than alpha of similar energy [1]. They can penetrate through material easily. As was the case of gamma rays, this makes them both useful and dangerous. Alpha can induce nuclear reactions readily, and they are products of many reactions [2].

The (p,α) reactions induced by bombardment of medium elements have been intensively studied with high energy resolution up to energies accessible with conventional electrostatic accelerators. In addition to the intrinsic value of (p,α) cross section in the investigation of nuclear spectroscopy and reaction mechanisms, such data are essential for the polarization of (p,α) reactions as alpha sources [3,4].

For (α,p) reactions; as a beam of alpha travels through bulk matter, the intensity will decrease as alpha are removed from the beam by nuclear reactions. For fast alpha, many reactions such as (α,p) , (α,α) , are possible [2]. Absorption reactions include those where the alpha becomes part of the nucleus, and another type of particle is emitted. The absorption reactions most important to nuclear well logging are (α,p) reaction; where alpha absorption is followed by the emission of a gamma ray or proton, respectively [4]. The interaction of alpha with

matter is not only of experimental or theoretical interest but has important practical applications, particularly in the operation of reactors [1].

There are many detailed theories of nuclear reaction. In Bohr Theory (1936) [5], it was assumed that a nuclear projectile incident on a nucleus would interact strongly with all the nucleons in the nucleus and quickly share its energy with them to form a nucleus in a highly excited state. The compound nucleus so created would decay in a manner independent of its mode of formation, and depends only on the properties of the compound nucleus itself, such as its energy and angular momentum. In Fernbach et al. theory (1949) [6]; it was proposed that an incident nucleon would interact with the nucleus and that the probability of absorption into the compound nucleus would be relatively small. These different aspects of a nuclear reaction can be unified into a single theory (Weisskopf), (1957) [7]; Feshbach, (1958) [8]. According to Weisskopf, any nuclear reaction proceeds through a series of stages. When the incident particle reaches the edge of the nuclear potential, the first interaction will be a partial reflection of the wave function, called *shape elastic scattering*. We recall that any potential discontinuity has a finite reflection coefficient for an incident wave which is independent of the direction of the travel of the wave. The part of the wave function which enters the nucleus undergoes absorption. Feshbach proposes that the first step in the absorption process consists of a two-body collision. If the struck nucleon leaves, a *direct reaction* occurs. Presumably this process becomes more probable at higher energies because, then, at least one nucleon would have a good chance of receiving enough energy to leave the nucleus. If the struck nucleon does not leave the nucleus, more complicated interactions can set in. The cross sections of (p, α) and (α ,p) reactions published by different authors [9,12] for Zn (A=64, 68, 70) target elements were plotted, interpolated and recalculated. Adopted values have been calculated, the cross sections were reproduced in fine steps of incident proton energy in 0.01 MeV intervals with corresponding errors.

Theoretical Basics

If the cross sections of the reaction $X(a,b)Y$ are measured as a function of E_p (E_p = kinetic energy of incident proton), the cross sections of the inverse reaction $Y(b,a)X$ can be calculated as a function of E_a (E_a = kinetic energy of incident alpha). This is called the Reciprocity method which states that [13]:

$$\frac{\sigma(a,b)}{g(a,b)\lambda_a^2} = \frac{\sigma(b,a)}{g(b,a)\lambda_b^2} \quad \dots (1)$$

Where $\sigma(a,b)$ and $\sigma(b,a)$ represent cross sections of $X(a,b)Y$ and $Y(b,a)X$ reactions respectively, $g(a,b)$ and $g(b,a)$ represent a statistical

factors of $X(a,b)Y$ and $Y(b,a)X$ reactions respectively, λ_a is the de-Broglie wave length divided by 2π for incident particle a and λ_b is that for product particle b , which is regarded as incident particle in the reverse reaction.

a. Cross Section of Compound Nucleus

The cross section of compound nucleus is given by [2]:

$$\sigma = \frac{\pi}{k^2} g \frac{\Gamma^2}{(E - E_R)^2 + \Gamma^2/4} \quad \dots (2)$$

Where the wave number $k = 1/\lambda = p/\hbar = mv/\hbar = 2mE/\hbar \quad \dots (3)$

λ is the de-Broglie wave length divided by 2π of incident particle.

$\hbar$ is the Plank constant divided by 2π .

p is the momentum of incident particle.

m and v are the mass and velocity of incident particle.

E is the kinetic energy of incident particle.

E_R is single isolated resonance energy.

The statistical g -factors is given by [2]:

$$g = \frac{2I_c + 1}{(2S_a + 1)(2S_X + 1)} \quad \dots (4)$$

The total angular momentum of the resonance (compound nucleus) is given by:

$$I_c = S_a + S_X + \ell_a \quad \dots (5)$$

Where S_a is the spin of the incident particle.

S_X is the spin of the target.

ℓ_a is the orbital angular momentum of incident particle.

The total width of the state is the sum of the partial widths [14,15]:

$$\Gamma = \sum_i \Gamma_i \quad \dots (6)$$

$$\text{or } \Gamma = \hbar/\tau \quad \dots (7)$$

Where τ is the lifetime of any decay state.

At resonance $E = E_R$ equation (2) becomes:

$$\sigma = \frac{4\pi}{k^2} g \quad \dots (8)$$

Therefore, equation (8) becomes

$$\sigma(p, \alpha) = \frac{4\pi}{k_p^2} g(p, \alpha) \quad \dots (9)$$

$$\text{and } \sigma(\alpha, p) = \frac{4\pi}{k_\alpha^2} g(\alpha, p) \quad \dots (10)$$

Which gives the compound nucleus cross section for (p, α) and (α, p) respectively.

Hence, using the definition of k , equation (9) and (10) states that:

$$\frac{k_p^2 \sigma(p, \alpha)}{g(p, \alpha)} = \frac{k_\alpha^2 \sigma(\alpha, p)}{g(\alpha, p)} \quad \dots (11)$$

$$\text{Since } k_p = \frac{m_p v_p}{\hbar} = \frac{2m_p E_p}{\hbar} \quad \dots (12)$$

$$\text{And } k_\alpha = \frac{m_\alpha v_\alpha}{\hbar} = \frac{2m_\alpha E_\alpha}{\hbar} \quad \dots (13)$$

Substituted equation (12) and (13) in equation (11) we get:

$$\frac{m_p^2 v_p^2 \sigma(p, \alpha)}{g(p, \alpha)} = \frac{m_\alpha^2 v_\alpha^2 \sigma(\alpha, p)}{g(\alpha, p)} \quad \dots (14)$$

In terms of E_p and E_α , equation (14) becomes:

$$\frac{2m_p E_p \sigma(p, \alpha)}{g(p, \alpha)} = \frac{2m_\alpha E_\alpha \sigma(\alpha, p)}{g(\alpha, p)} \quad \dots (15)$$

Thus, equation (15) can be rewritten as follows:

$$\sigma(p, \alpha) = \frac{g(p, \alpha) m_\alpha E_\alpha}{g(\alpha, p) m_p E_p} \sigma(\alpha, p) \quad \dots (16)$$

Where m_p and m_α are the proton and alpha masses with their kinetic energies E_p and E_α respectively.

It is clear from this equation that the cross sections of reverse reaction are related by variable parameters which can be calculated if the nuclear characteristics of the reactions are known.

b. Derivation the Proton and Alpha Energy

The reactions $X(p, \alpha)Y$ and $Y(\alpha, p)X$ can be represented with the compound nucleus (C.N.) at energy E . It is clear that there are some important and useful relations between the kinetic energies of proton and alpha. The separation energies of proton ($S.E._p$) and neutron ($S.E._\alpha$) can be calculated using the following relations [13,16]:

$$E = S.E._p + \frac{M_X}{M_X + M_p} E_p \quad \dots (17)$$

$$E = S.E._\alpha + \frac{M_Y}{M_Y + M_\alpha} E_\alpha \quad \dots (18)$$

With

$$S.E._p = [M_X + M_p - M_{C.N.}] * 931.5 \quad \dots (19)$$

$$S.E._\alpha = [M_Y + M_\alpha - M_{C.N.}] * 931.5 \quad \dots (20)$$

Equating equation (17) and (18) and combining them with subtraction of equation (19) and (20) we get:

$$S.E._p + \frac{M_X}{M_X + M_p} E_p = S.E._\alpha + \frac{M_Y}{M_Y + M_\alpha} E_\alpha \quad \dots (21)$$

$$S.E._p - S.E._\alpha = [M_X + M_p - M_Y - M_\alpha] * 931.5 \quad \dots (22)$$

It is clear that the Q-value of the reaction $X(p, \alpha)Y$ is given by:

$$Q(p, \alpha) = [M_X + M_p - M_Y - M_\alpha] * 931.5 \quad \dots (23)$$

$$\text{or } Q(p, \alpha) = S.E._p - S.E._\alpha \quad \dots (24)$$

$$Q(p, \alpha) = \frac{M_Y}{M_Y + M_\alpha} E_\alpha - \frac{M_X}{M_X + M_p} E_p \quad \dots (25)$$

Therefore;

$$E_n = \frac{M_Y + M_\alpha}{M_Y} \left(Q(p, \alpha) + \frac{M_X}{M_X + M_p} E_p \right) \quad \dots (26)$$

$$\text{Since } Q(p, \alpha) = -\frac{M_X}{M_X + M_p} E_{thr}(p, \alpha) \quad \dots (27)$$

Then

$$E_n = \frac{M_Y + M_\alpha}{M_Y} \left[\frac{M_X}{M_X + M_p} E_p - \frac{M_X}{M_X + M_p} E_{thr}(p, \alpha) \right] \quad \dots (28)$$

$$E_n = \frac{M_Y + M_\alpha}{M_Y} \cdot \frac{M_X}{M_X + M_p} [E_p - E_{thr}(p, \alpha)] \quad \dots (29)$$

For the reverse reaction $p+X \leftarrow \alpha+Y$ the Q-value of the reaction $Y(\alpha, p)X$ is given by:

$$Q(\alpha, p) = [M_Y + M_\alpha - M_X - M_p] * 931.5 \quad \dots (30)$$

$$\text{or } Q(\alpha, p) = S.E._\alpha - S.E._p \quad \dots (31)$$

$$Q(\alpha, p) = \frac{M_X}{M_X + M_p} E_p - \frac{M_Y}{M_Y + M_\alpha} E_n \quad \dots (32)$$

Therefore,

$$E_p = \frac{M_X + M_p}{M_X} \left[Q(\alpha, p) + \frac{M_Y}{M_Y + M_\alpha} E_n \right] \quad \dots (33)$$

$$\text{Since } Q(\alpha, p) = -\frac{M_Y}{M_Y + M_\alpha} E_{thr}(\alpha, p) \quad \dots (34)$$

Then

$$E_p = \frac{M_X + M_p}{M_X} \left[\frac{M_Y}{M_Y + M_\alpha} E_n - \frac{M_Y}{M_Y + M_\alpha} E_{thr}(\alpha, p) \right] \quad \dots (35)$$

$$E_p = \frac{M_X + M_p}{M_X} \frac{M_Y}{M_Y + M_\alpha} [E_n - E_{thr}(\alpha, p)] \quad \dots (36)$$

Data Reduction and Analysis

a. Method Used to Obtain the Adopted Cross Sections

1. The sets of experimental cross sections data were collected for different authors and with different energy intervals. The cross sections with their corresponding errors for each value are re-arranged according to the energy interval 0.01 MeV for available different energy range for each author.

2. The normalization for the statistical distribution of cross sections errors to the corresponding cross section values for each author has been done.
3. The interpolation for the nearest data for each energy interval as a function of cross sections and their corresponding errors has been done.
4. The interpolated values were calculated to obtain the adopted cross section which is based on the weighted average calculation according to the following expressions [17].

$$\sigma_{w.a.} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i}{(\Delta\sigma_i)^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{(\Delta\sigma_i)^2}} \quad \dots (37)$$

Where the standard deviation error is:

$$S.D. = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{1}{(\Delta\sigma_i)^2}}} \quad \dots (38)$$

Where σ_i : is the cross section value.

$\Delta\sigma_i$: is the corresponding error for each cross section value.

b. Adopt.m program

The adopt.m program, which is written in the present work using Matlab program version 7.0, to calculate the adopted cross section by programming equation (37).

c. Reverse.m program

The reverse.m program, which is written in the present work using Matlab version 7.0, to calculate E_α and E_p by programming equation (29) and (36) respectively. Also this program is used to calculate $\sigma(p,\alpha)$ and $\sigma(\alpha,p)$ by programming equation (16).

4. Results and Discussion

The experimental results in the international Atomic Energy Agency (IAEA) libraries (EXFOR, ENDF-B-VI, and ENDF-B-VII) leave little doubt that the hypothesis of compound nucleus formation gives an excellent account of many diverse types of nuclear reactions. Table (1) present the available data collected for Zn (A=64,68,70) target elements, from (IAEA), concerning the measurements of (p, α) and (α ,p) reactions and their products. The features of nuclear reactions induced by particles (protons or alpha) starting from threshold energy has been proceeded.

The compound nuclear processes arise because the former are two-stage processes in which the momentum is conveyed in first instance to the compound nucleus. The compound nucleus mechanism still accounts for a large part of the observable yield for many reactions. For (p, α) and (α ,p) reactions in Zn isotopes of mass number (A=64,68,70), the

interaction cross sections are usually considerable less for the compound nucleus process. This is the reason for our interest in the present work for the considered reactions to be studied.

Table-1: International libraries used for available measuring data collection for (p, α) and (α ,p) reactions for Zn (A=64, 68, 70) target elements.

Target Element	Library		Product	
	(p, α)	(α ,p)	(p, α)	(α ,p)
$^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$	EXFOR ENDF-B-VI ENDF-B-VII	ENDF-B-VI ENDF-B-VII	$^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$	$^{67}_{31}\text{Ga}_{36}$
$^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$	EXFOR ENDF-B-VI ENDF-B-VII	ENDF-B-VI ENDF-B-VII	$^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$	$^{71}_{31}\text{Ga}_{40}$
$^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$	EXFOR ENDF-B-VI ENDF-B-VII	ENDF-B-VI ENDF-B-VII	$^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$	$^{73}_{31}\text{Ga}_{42}$

a. Adopted Cross Sections of (p, α) and (α ,p) Reactions

The (α ,p) cross sections data for the target elements $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$, $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ and $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$, are not available in the EXFOR library concerning the measurement of (α ,p) reactions. The (p, α) cross sections data for the target elements $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$, $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ and $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$ are available in the EXFOR library concerning the measurement of (p, α) reactions, have been taken and plotted as shown in figures (1,2 and 3). These plots were analyzed using the Matlab-7.0 for selected energies given by different authors.

In order to calculate the cross sections of (p, α) reactions for the maintained target elements, we adopt the cross sections for EXFOR library using the adopt.m program. It is important to note that the energy range of the reaction, taken from different authors, must be identical. For this reason, the determination of the energy range have been done in the present work by interpolated and recalculated the energy in steps of interval of 0.01 MeV starting from the threshold energy, ending with energy given for the incident alpha particle, in addition to the statistical treatments for cross section errors distribution have been made in order to obtain the adopted cross sections of a given reaction, which is based on the statistical variation treatment as a weighted average calculation according to equation (37).

b. Adopted Cross Sections of (p, α) Reactions and the Reciprocity method

The available data in the literature, taken from EXFOR library, concerning the measurement of the (p, α) reaction cross sections for the target elements mentioned above were evaluated in the present work in order to calculate the adopted cross sections using adopt.m program, and then recalculated by using the reciprocity theory, using revers.m

program to get the reverse reaction cross sections. The results for each (p, α) reaction are discussed as follows:

1. $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p,\alpha)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ Reaction

The sets of measured data for the cross sections of $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p,\alpha)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ reaction reported by Cohen et al.(1954) [9], and Levkovskij (1991) [10]. have been plotted, interpolated and recalculated in steps of 0.01 MeV starting from threshold energy 7.1 MeV up to 29.5 MeV. The measured data and the calculated adopted cross sections results are drawn as a function of incident proton energy as shown in figures (1 and 4).

One peaks appear (one states); their calculated results are shown in table-2.

The results of the adopted cross sections of this reaction have been recalculated by using the reciprocity method, especially the reverse.m program to obtain the reverse reaction $^{61}_{29}\text{Cu}_{32}(\alpha,p)^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ cross sections at threshold energy 7.449 MeV in steps of 0.01 MeV up to 30.95 MeV and then plotted to compared with the $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p,\alpha)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ reaction cross sections as shown in figure (4); the results are in a good agreement. The two reactions have the same behavior, but there is a difference in the range of cross section, which is caused by the difference in threshold energy and the spin for target $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ and the product $^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$.

2. $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,\alpha)^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$ Reaction

The cross sections data published by Esat et.al.(1981) [11]. for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 3.36 up to 5 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The measured data and the calculated adopted cross sections results are drawn as a function of incident proton energy as shown in figures (2 and 5).

Seven peaks appear (seven states); their calculated results are shown in table-2.

The results of the adopted cross sections calculation for this reaction have been recalculated by using the reciprocity method to obtain the reverse reaction $^{65}_{29}\text{Cu}_{36}(\alpha,p)^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ cross sections at threshold 3.515 MeV in steps of 0.01 MeV up to 5.23 MeV, and then are plotted to be compared with the reaction $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p,\alpha)^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$ cross sections; figure (5) shows the results that the two reactions have the same behavior, but there is a difference in the range of cross section and energy, which is caused by the difference in threshold energy and the spin of target $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ and the product $^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$.

The reproduced of the comparison of both reactions are shown in figure (5).

3. $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(p, \alpha)^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ Reaction

The cross sections data published by Levkovskij (1991) [10], and Kastleiner et al.(1999) [12]. for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 7.70 up to 36.67 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The measured data and the calculated adopted cross sections results are drawn as a function of incident proton energy as shown in figures (3 and 6).

One peak appear (one state); their calculated results are shown in table-

2.The results of the adopted cross sections calculation for this reaction have been recalculated by using the reciprocity method to obtain the reverse reaction $^{65}_{29}\text{Cu}_{36}(\alpha, p)^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ cross sections at threshold 10.8 MeV in steps of 0.01 MeV up to 39.43 MeV, and then are plotted to be compared with the reaction $^{67}_{29}\text{Cu}_{38}(\alpha, p)^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$ cross sections; figure (6) shows the results that the two reactions have the same behavior, but there is a difference in the range of cross section and energy, which is caused by the difference in threshold energy and the spin of target $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$ and the product $^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$.

The reproduced of the comparison of both reactions are shown in figure (6)

Table (4-3):The calculated width (Γ), life time ($\tau=\hbar/\Gamma$), and decay probability ($1/\tau$) for (p,a) reactions for Ni (58,60,61)						
Reaction	State Number	maximum cross section (mb) (at energy (MeV))	Half maximum cross section(mb)	FWHM Γ (MeV)	Life time $\tau=\hbar/\Gamma \times 10^{-22}(\text{s})$	Decay probability ($1/\tau \times 10^{22}(\text{s}^{-1})$)
$^{64}\text{Zn}(p, \alpha)^{61}\text{Cu}$	1st	84.973(15.3)	42.487	9.19	0.7162	1.3962
$^{68}\text{Zn}(p, \alpha)^{61}\text{Cu}$	1st	0.872(3.88)	0.436	...	...	...
	2nd	0.966(4)	0.483	0.07	94.031	0.0106
	3rd	1.076(4.06)	0.538	0.07	94.031	0.0106
	4th	1.32(4.1)	0.660	0.09	73.135	0.0136
	5th	0.953(4.72)	0.477	...	...	...
	6th	0.989(4.8)	0.495	...	...	...
	7th	1.11(4.92)	0.555	...	...	...
$^{70}\text{Zn}(p, \alpha)^{61}\text{Cu}$	1st	14.813(14.8)	7.407	9.87	0.6669	1.4994

In analyzing the (p, α) reactions we note the following:

A- The discrete nuclear states that are populated in ordinary decays have discrete separations, widths, and lifetimes. Thus if we were to calculate the cross sections at a given incident proton or alpha energy of a nuclear state, it is very unlikely that the overlap of the energy

distributions of two different states could cause confusion as to the stationary state resulting from the decay.

When the widths of unstable states are small compared with their separation, the states are distinct and observable. And if the states are overlap and strongly mixed, these states do not have distinctly observable wave functions, as shown in figure (3).

Because of the instability of the compound nucleus results in an uncertainty in the energy of these states. The energy uncertainty is given by the width of the resonance and lifetime of the state as calculated in the present work for each state. Therefore, the resonance will have the character of the energy distribution of any decaying state of width Γ , lifetime τ , and a maximum total cross section.

B- The (p, α) reactions and their reverse (α ,p) reactions show resonances, corresponds to the same excited level of the compound nucleus formation. It is clear to see that each resonance in the (α ,p) reaction is higher by the same amount (close to threshold energy) than the corresponding resonance in the (p, α) reaction, as shown in figure (3); but it is not appreciable in figure (4).

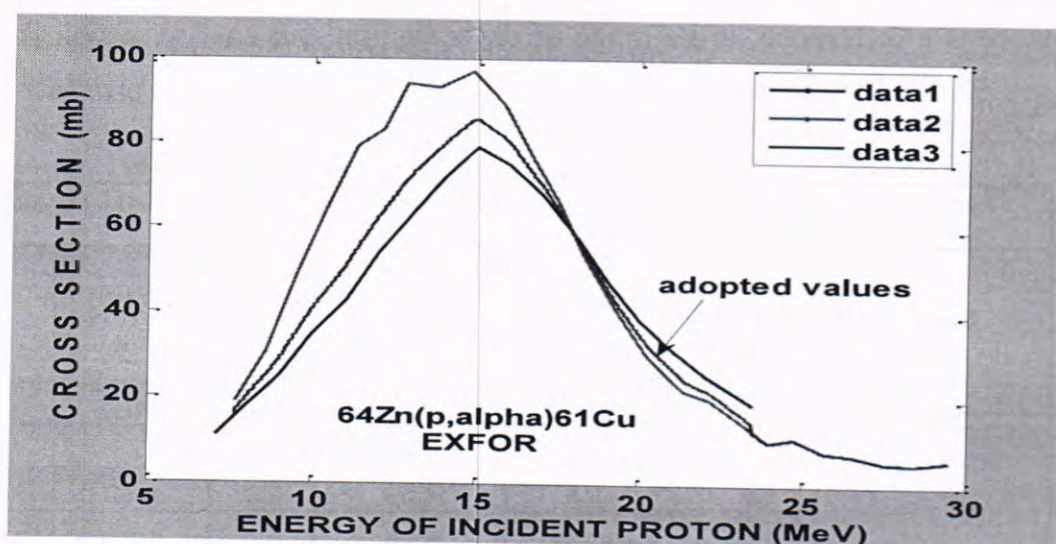


Figure -1: The adopted cross section of the $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p, \alpha)_{29}^{61}\text{Cu}_{32}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library.

Data 1:[9] Cohen B.L.et al.(1954) . Data 2:[10] Levkovskij V.N..(1991).

Data 3:Present Work(PW)

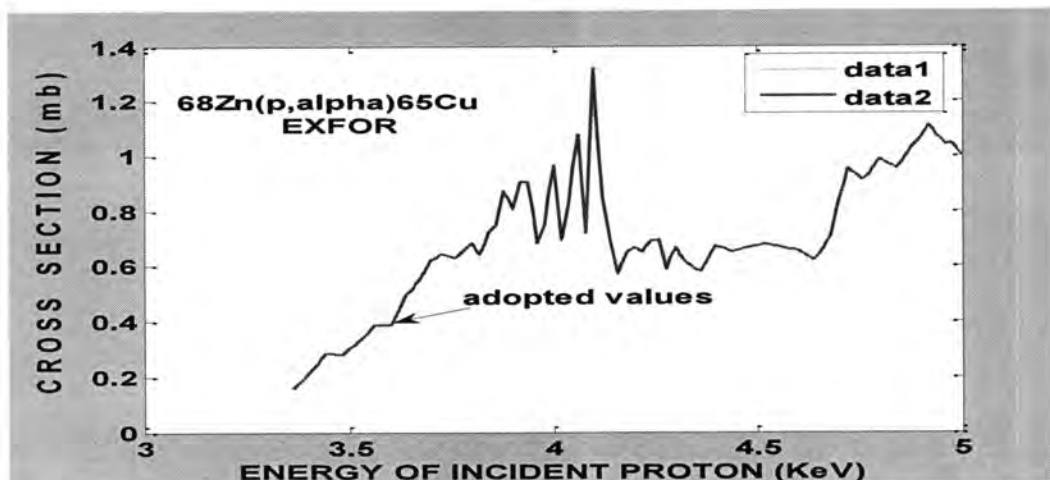


Figure -2: The adopted cross section of the $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p, \alpha)_{29}^{65}\text{Cu}_{36}$ reaction

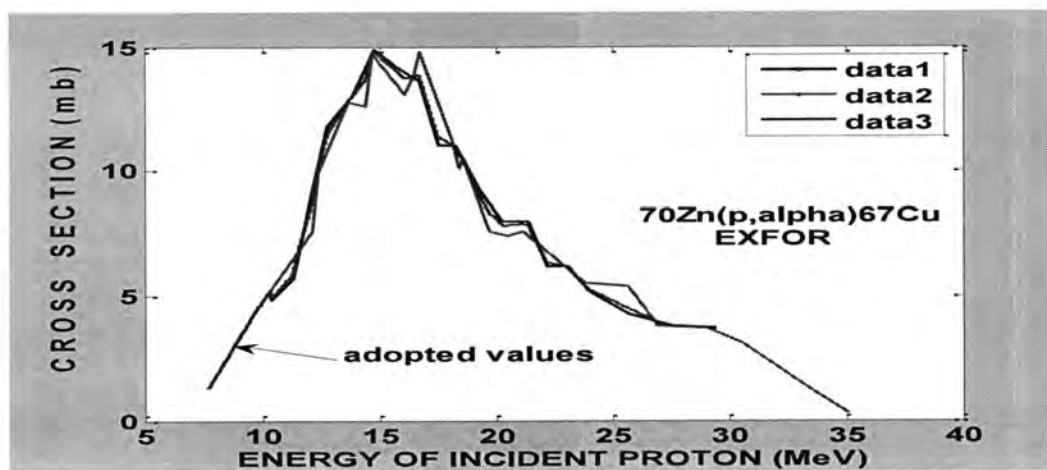


Figure -3: The adopted cross section of the $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(p, \alpha)_{29}^{67}\text{Cu}_{38}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library.

Data 1:[10] Levkovskij V.N.(1991) . Data 2:[12] Kastleiner S. et al.(1999).

Data 3:Present Work(PW).

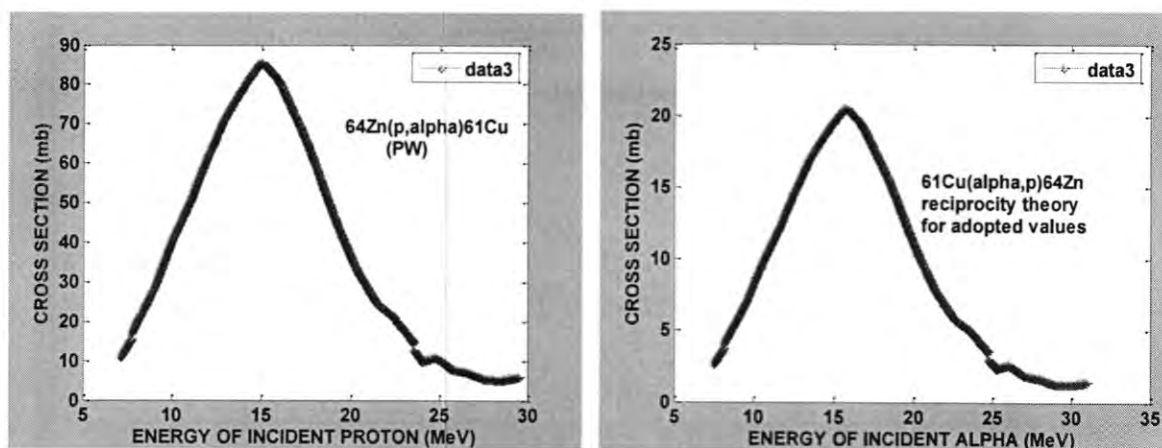


Figure -4: The adopted cross section of $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p, \alpha)^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ reaction as a function of proton energy with threshold of 7.10 MeV compared with the cross section of $^{61}_{29}\text{Cu}_{32}(\alpha, p)^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ reaction as a function of alpha energy with threshold of 7.449 MeV using reciprocity method.

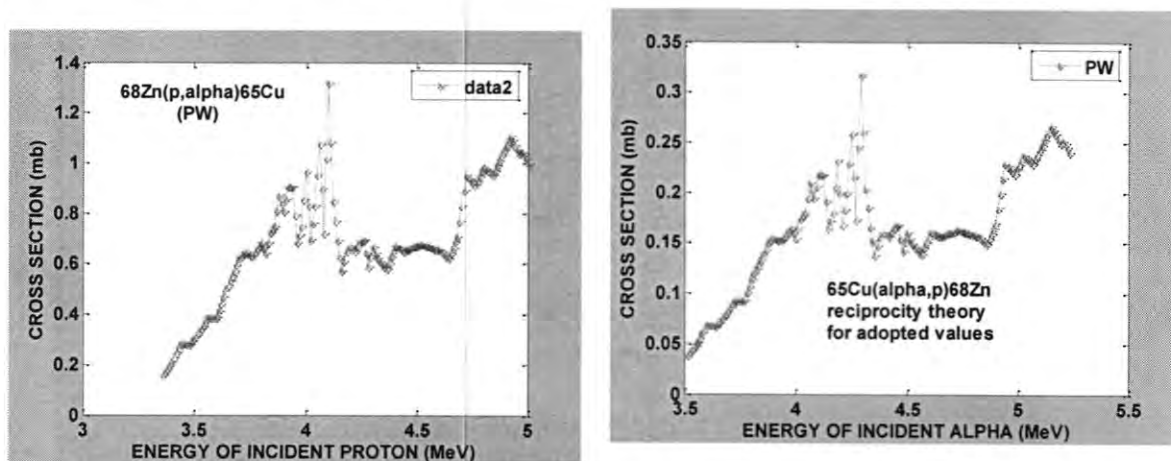


Figure -5: The adopted cross section of $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p, \alpha)^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$ reaction as a function of proton energy with threshold of 3.36 MeV compared with the cross section of $^{65}_{29}\text{Cu}_{36}(\alpha, p)^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ reaction as a function of alpha energy with threshold of 3.515 MeV using reciprocity method.

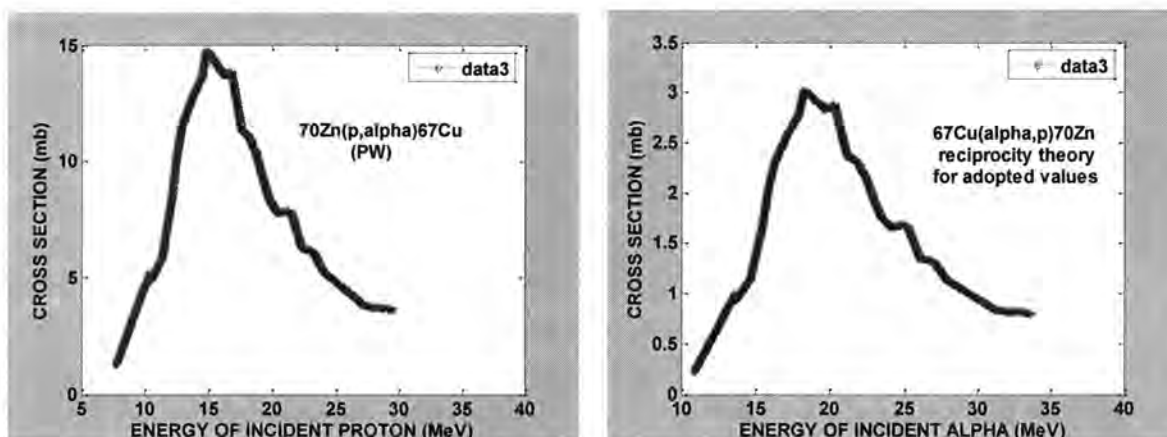


Figure -6: The adopted cross section of ${}^{70}_{30}\text{Zn}(p, \alpha){}^{67}_{29}\text{Cu}$ reaction as a function of proton energy with threshold of 7.70 MeV compared with the cross section of ${}^{67}_{29}\text{Cu}(\alpha, p){}^{70}_{30}\text{Zn}$ reaction as a function of alpha energy with threshold of 10.809 MeV using reciprocity method.

Evaluated Cross Sections of (p, α) and (α , p) Reactions

The evaluated cross sections of (p, α) and (α , p) reactions for the target elements (${}^{64}_{30}\text{Zn}$, ${}^{68}_{30}\text{Zn}$ and ${}^{70}_{30}\text{Zn}$) were available in the big international library ENDF-B-VI and ENDF-B-VII respectively.

1. Evaluated Cross Sections of (p, α) Reactions and the Reciprocity Theory

The evaluated ENDF library cross sections data of the following (p, α) reactions have been plotted, as a function of incident proton energy. Using reciprocity theory by using reverse.m program in order to obtain the cross sections of reverse (α , p) reactions and then plotted, as a function of incident alpha energy. The results plotted in figures (7, 8 and 9) show that both reactions have the same behavior but the difference is in the cross section range, energy range, threshold energy and the spin of the target and the product.

a. ${}^{64}_{30}\text{Zn}(p, \alpha){}^{61}_{29}\text{Cu}$ Reaction

Figure (7) shows the evaluated ENDF-B-VI, VII library cross section of ${}^{64}_{30}\text{Zn}(p, \alpha){}^{61}_{29}\text{Cu}$ reaction with threshold energy $1.00\text{E}-11$ MeV of incident proton up to 200 MeV. Figure (7) also shows the calculated reverse reaction ${}^{61}_{29}\text{Cu}(\alpha, p){}^{64}_{30}\text{Zn}$ cross sections with threshold energy 1.0491 MeV of incident alpha up to 209.83 MeV.

b. ${}^{68}_{30}\text{Zn}(p, \alpha){}^{65}_{29}\text{Cu}$ Reaction

Figure (8) shows the evaluated ENDF-B-VI, VII library cross section of ${}^{68}_{30}\text{Zn}(p, \alpha){}^{65}_{29}\text{Cu}$ reaction with threshold energy $1.00\text{E}-11$ MeV of incident proton up to 200 MeV. Figure (8) shows the calculated reverse

reaction ${}^{65}_{29}\text{Cu}_{36}(\alpha, p){}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ cross sections with threshold energy 1.0461 MeV of incident alpha up to 209.33 MeV.

c. ${}^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(p, \alpha){}^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ Reaction

Figure (9) shows the evaluated ENDF-B-VI, VII library cross section of ${}^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(p, \alpha){}^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ reaction with threshold energy 1.00E-11 MeV of incident proton up to 200 MeV. Figure (9) shows the calculated reverse reaction ${}^{67}_{29}\text{Cu}_{38}(\alpha, p){}^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$ cross sections with threshold energy 1.0447 MeV of incident alpha up to 208.95 MeV.

2. Evaluated Cross Sections of (α ,p) Reactions and the Reciprocity method

The evaluated international libraries cross sections data of (α ,p) reactions have been plotted in the present work as a function of incident alpha energy for Ni (A=58,60,61) target elements as shown in figures (10,11 and 12) respectively, using Matlab-7.0 program. The reciprocity theory has applied for each (α ,p) reaction and separately for individual international libraries, by using reverse.m program. The details are as the following:

a. ${}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(\alpha, p){}^{67}_{31}\text{Ga}_{36}$ Reaction

For ${}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(\alpha, p){}^{67}_{31}\text{Ga}_{36}$ reaction, the evaluated cross sections data were available in ENDF-B-VI, VI, and ENDF-B-VI, VI libraries. These data have been plotted at threshold energy 4.2376 MeV, and recalculated by using the reciprocity method to obtain the reverse reaction ${}^{67}_{31}\text{Ga}_{36}(p, \alpha){}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ cross sections at threshold energy 0.1699 MeV, and then plotted as a function of incident proton energy, to compare with the ${}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(\alpha, p){}^{67}_{31}\text{Ga}_{36}$ reaction. The results of this study show that both reactions have the same behavior. The reproduced cross sections for this reaction and the results of reverse reactions shown in figure (10).

b. ${}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(\alpha, p){}^{71}_{31}\text{Ga}_{40}$ Reaction

The evaluated cross sections data of ${}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(\alpha, p){}^{71}_{31}\text{Ga}_{40}$ reaction measured and declared by ENDF-B-VI, VI, and ENDF-B-VI, VII libraries, These data have been plotted at threshold energy 5.0098 MeV, and recalculated by using the reciprocity method to obtain the reverse reaction ${}^{71}_{31}\text{Ga}_{40}(p, \alpha){}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ cross section at threshold energy 0.3967 MeV, and then plotted as a function of incident proton energy, to compared with the ${}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(\alpha, p){}^{71}_{31}\text{Ga}_{40}$ reaction. The results of this study show that both reactions have the same behavior. The reproduced cross sections from each library are shown in figure (11).

c. ${}^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(\alpha, p){}^{73}_{31}\text{Ga}_{42}$ Reaction

The evaluated cross sections data of ${}^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(\alpha, p){}^{73}_{31}\text{Ga}_{42}$ reaction measured and declared by ENDF-B-VI, VI, and ENDF-B-VI, VII libraries. These

data have been plotted at threshold energy 5.00008 MeV, and recalculated by using the reciprocity method to obtain the reverse reaction ${}^{73}_{31}\text{Ga}_{42}(p, \alpha){}^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$ cross sections at threshold energy 0.2013 MeV, and then plotted the cross section as a function of incident proton energy, to compared with the ${}^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(\alpha, p){}^{73}_{31}\text{Ga}_{42}$ reaction. The results of this study show that both reactions have the same behavior. The reproduced cross sections from each library are shown in figure (12).

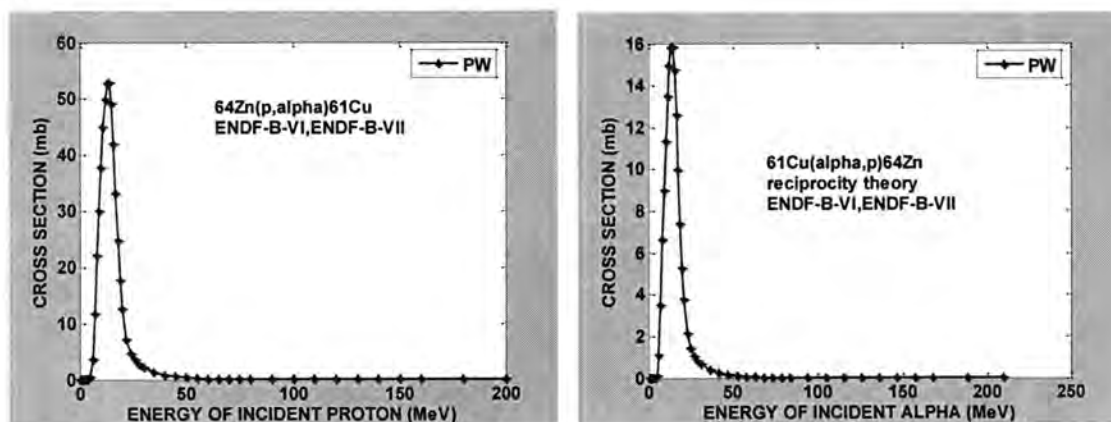


Figure (7): The cross section of ${}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p, \alpha){}^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ reaction with threshold of 0.00 Mev compared with the cross section of ${}^{61}_{29}\text{Cu}_{32}(\alpha, p){}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ reaction with threshold 1.0491 Mev as calculated by the present work using reciprocity method for ${}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p, \alpha){}^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ as given by ENDF-B-VI, ENDF-B-VII library.

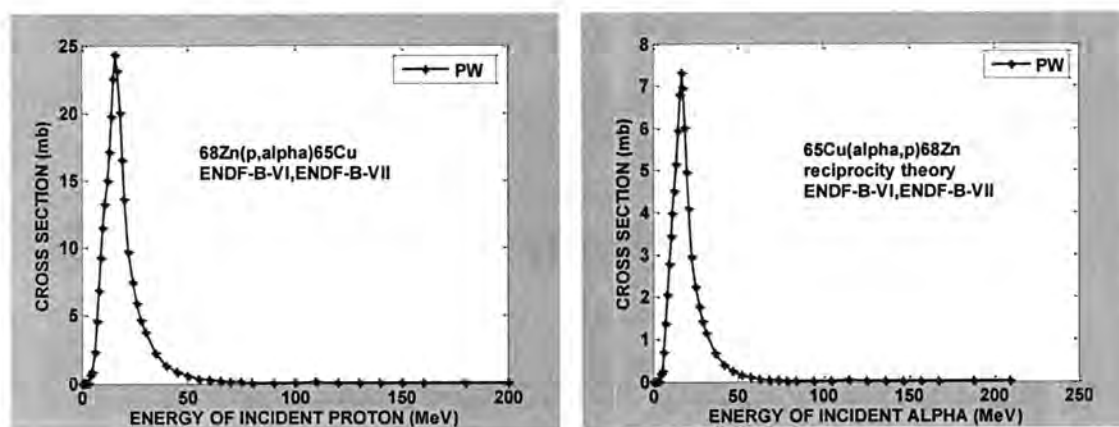


Figure (8): The cross section of ${}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p, \alpha){}^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$ reaction with threshold of 0.00 Mev compared with the cross section of ${}^{65}_{29}\text{Cu}_{36}(\alpha, p){}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$ reaction with threshold 1.0461 Mev as calculated by the present work using reciprocity method for ${}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p, \alpha){}^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$ as given by ENDF-B-VI, ENDF-B-VII library.

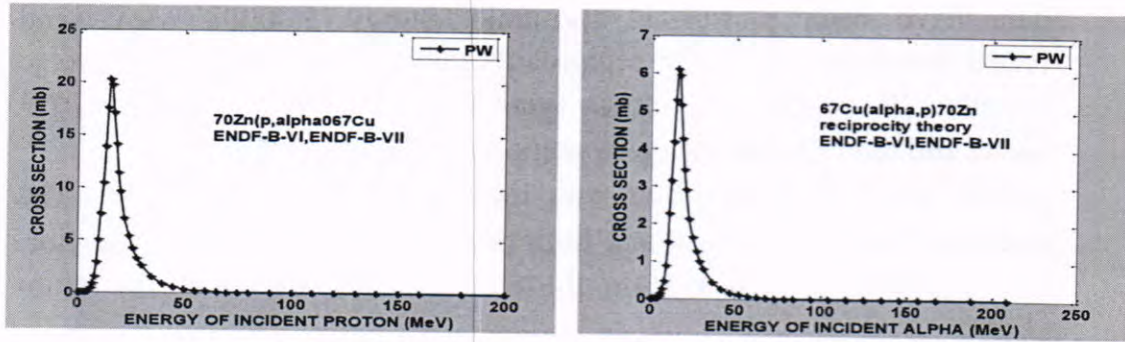


Figure -9: The cross section of $^{70}_{30}\text{Zn}(p, \alpha)^{67}_{29}\text{Cu}$ reaction with threshold of 0.00 MeV compared with the cross section of $^{67}_{29}\text{Cu}(\alpha, p)^{70}_{30}\text{Zn}$ reaction with threshold 1.0447 MeV as calculated by the present work using reciprocity method for $^{70}_{30}\text{Zn}(p, \alpha)^{67}_{29}\text{Cu}$ as given by ENDF-B-VI, ENDF-B-VII library.

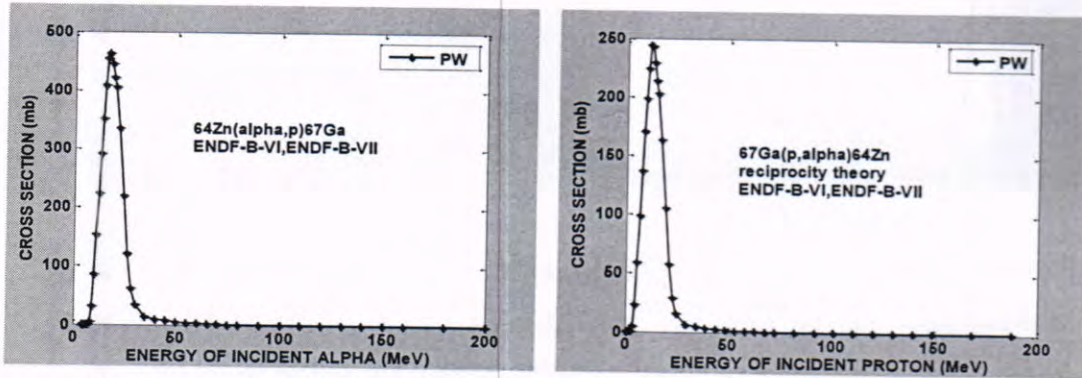


Figure -10: The cross section of $^{64}_{30}\text{Zn}(\alpha, p)^{67}_{31}\text{Ga}$ reaction with threshold of 4.2376 MeV Compared with the cross section of $^{67}_{31}\text{Ga}(p, \alpha)^{64}_{30}\text{Zn}$ reaction with threshold 0.1699 MeV as calculated by the present work using reciprocity method for $^{64}_{30}\text{Zn}(\alpha, p)^{67}_{31}\text{Ga}$ as given by ENDF-B-VI, ENDF-B-VII library.

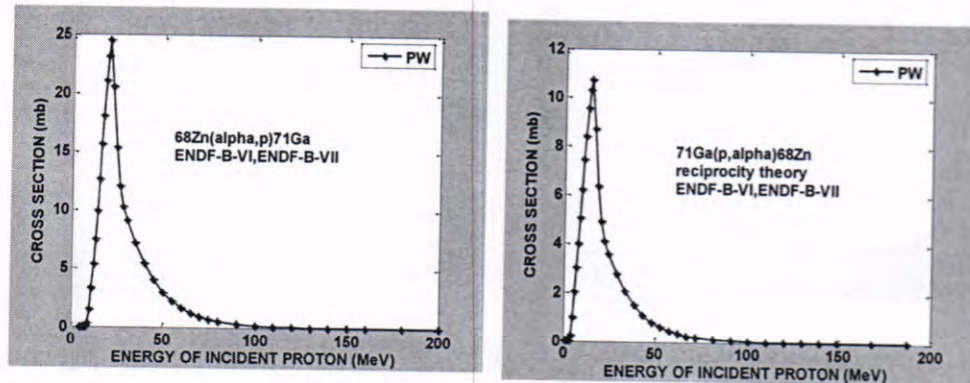


Figure -11: The cross section of $^{68}_{30}\text{Zn}(\alpha, p)^{71}_{31}\text{Ga}$ reaction with threshold of 5.0098 MeV Compared with the cross section of $^{71}_{31}\text{Ga}(p, \alpha)^{68}_{30}\text{Zn}$ reaction with threshold 0.3967 MeV as calculated by the present work using reciprocity method for $^{68}_{30}\text{Zn}(\alpha, p)^{71}_{31}\text{Ga}$ as given by ENDF-B-VI, ENDF-B-VII library.

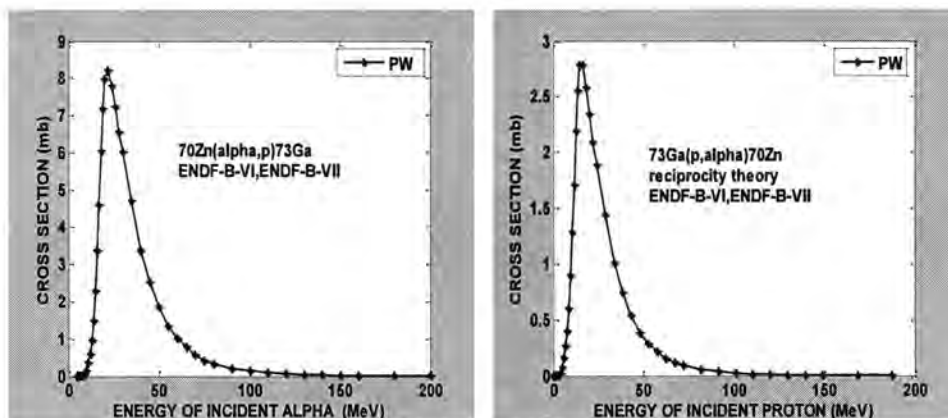


Figure -12: The cross section of $^{70}\text{Zn}(\alpha, p)^{73}\text{Ga}$ reaction with threshold of 5.00008 Mev Compared with the cross section of $^{73}\text{Ga}(p, \alpha)^{70}\text{Zn}$ reaction with threshold 0.2013 Mev as calculated by the present work using reciprocity method for $^{70}\text{Zn}(\alpha, p)^{73}\text{Ga}$ as given by ENDF-B-VI, ENDF-B-VII library.

Conclusions

Because the widths of nuclear states are either small compared with their separation or overlapped. We therefore, conclude that it is reasonable to speak of discrete quasibound stationary states because their separation is far greater than their width, and we also conclude that such nuclear states do not contribute to the density of final states because there is only one nuclear state that can be reached in a given decay process.

The alpha production by proton incident reactions, (p,α) reactions, with medium nuclei have large cross sections for alpha production and they could have influence on safety design and operation of these facilities. Hence, accelerators using protons are used in such fields as physics, biology, proton therapy and medicines.

The reciprocity method is a good theory for the calculation of reverse reactions to estimate the cross sections for the reactions that have no atomic mass for their products or to calculate the cross sections of the reactions that have no experimental data.

It is able to estimate a mathematical empirical formulae for (p,α) and (α,p) reactions. Which could be used to predict the values of uncalculated cross sections.

REFERENCES

1. Lilley J., "Nuclear Physics", John Wiley and Sons, PP.129-148, 300-304 (2002).
2. Krane K.S., "Introductory Nuclear Physics", John Wiley and Sons, PP.378-379 (1988).

3. Mehta M.K., Kailas S., and Sekharan K.K., "Total (p,n) Reaction Cross Section Study on $^{51}_{23}\text{V}_{28}$ Over the Incident Energy Range 1.56 to 5.53 MeV", Pramana, Vol.9, No.4, PP.419-434 (1977).
4. Peeples C.R., "Alternatives to the Americium-Beryllium Neutron Source for the Compensated Neutron Porosity Log", M.Sc. Thesis, North Carolina State University (2007).
5. Bohr N., "Neutron Capture and Nuclear Constitution", Nature, Vol.137, P.344 (1936).
6. Fernbach S., Serber R., and Taylor B., "Fernbach Theory", Phys.Rev., Vol.75, P.1352 (1949).
7. Weisskopf V.F., "Weisskopf Theory", Vol.3, P.423 (1957).
8. Feshbach H., "Feshbach Theory", Ann.Phys.(NY), Vol.5, P357 (1958).
9. Cohen B.L., Newman E., Charpie R.A., and Handley T.H., " (P,PN) and (P,AN) Excitation Functions", Part C, Nuclear physics, Physical Review, Vol.94, P.620(1954).
10. Levkovskij V.N., " Activation cross section nuclides of average masses(A=40-100) by protons and alpha-particles with average energies (E=10-50 MEV)", Inst.Yadernoi Fiziki, Almaty , Kazakhstan (1991).
11. Esat M.T., Spear R.H., Zyskind J.L., Shapiro M.H., and Fowler W.A., J.M.Davidson " Test of global Hauser-Feshbach calculations for proton-induced reactions on ^{68}Zn ", Physical Review, Part C, Nuclear Physics, Vol.23, P.1822 (1981).
12. Kastleiner S., Coenen H.H., and Qaim S.M., " Possibility of production of ^{67}Cu at a small-sized cyclotron via the (P,ALPHA) reaction on enriched ^{70}Zn ", Radiochimica Acta, Vol.84, P.107 (1999).
13. Macklin R.L. and Gibbons J.H., "Total neutron yields from light elements under proton and alpha bombardment", Journal: Phys.Rev., Vol.165, P.1147 (1968).
14. Cattingham W.N. and Green Wood D.A., "An Introduction to Nuclear Physics", 2nd Editition, Cambridge, P.236 (2004).
15. Burcham W.E., "Nuclear Physics an Introduction", Second Edition, William Clowes and Sons, PP.344-395 (1973).
16. Samuel S.M. Wong, "Introductory Nuclei Physics", Prentice-Hall, PP.331-381 (1990).
17. Knole G.F., "Radiation Detection and Measurement", John Wiley and Sones, PP.90-92 (2000).

Water Quality Index Of Tanjero River Basin Near Sulaymania City

Salwan S. Al-Hasnawi

Atmospheric Department, Collage of Science, Mustansiriya University

Received 15/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

تهدف الدراسة الحالية الى تطبيق طريقة مؤشر نوعية المياه (WQI) لتقييم نماذج كل من المياه السطحية والجوفية لمنطقة حوض تانجيرو في الجزء الشمالي الشرقي من العراق في مدينة السليمانية. تم اختيار العناصر التالية (Ca^{2+} , NO_3^- , K^+ , Ni , Pb , Cd , and Zn) لحساب (WQI) لنماذج المياه السطحية والجوفية وذلك لتجاوز قياساتها الحقلية حدود (WHO) المسموح بها لمياه الشرب. تم اعطاء اوزان العناصر الداخلة في حساب (WQI) اعتمادا على درجة تأثير كل من هذه العناصر على الصحة البشرية. اثبتت نتائج مؤشر نوعية المياه عدم صلاحية نماذج المياه السطحية والجوفية لأغراض الشرب. كذلك بينت النتائج مدى التلوث الكبير في منطقة الدراسة نتيجة تلوثها بمياه الصرف الناتجة من الفعاليات المختلفة. كذلك اظهرت خرائط GIS (WQI) لنماذج المياه الجوفية لمكمن تانجيرو فائدة كبيرة في توضيح وحساب مدى التلوث الكامل للمكمن في منطقة الدراسة وليس فقط ضمن مواقع النماذج.

ABSTRACT

This study aims to apply the Water Quality Index (WQI) to evaluate the surface and groundwater samples in the Tanjero Basin area. The study area lies in the north-east part of Iraq within Sulaymania City. Surface and groundwater parameters, violation of the WHO drinking water standard, only chosen to enter to (WQI) equation. Therefore, the parameters (Ca^{2+} , K^+ , NO_3^- , Ni , Pb , Cd , and Zn) are chosen to calculate the (WQI) for surface and groundwater samples. Then, the Weights (W_i) were assigned to these parameters based on their Analytical Hierarchy Process (AHP) (influencing) in the human health significantly. The (WQI) results shows unsuitable of surface and groundwater samples for drinking purposes. Also, the results show how much pollution in study area that caused by the wastewater of different uses. The (WQI) GIS maps for groundwater samples of Tanjero aquifer, shows the general pollution situation of whole aquifer in the study area and not only in sample locations.

INTRODUCTION

Water in all its types is very important for human's life. Surface and ground water are most popular resources for human activities (drinking, domestic uses, industrial, and irrigation), also, with increasing and development of these activities caused contamination of these water resources more and more. Therefore, a demand for quality evaluation of water resources is very important to ensure safe use. Water Quality Index (WQI) is an appropriate method for this goal. It's considered as a recent way that most recent studies walk with its lines.

THE STUDY AREA

Figure (1) shows the location of the samples of surface and ground water within study area. The area (Tanjero river basin) lies within Sulaymania city in the north-east region of Iraq. The river passes through Tanjero valley within an agriculture area. The area also consists of population and industrial activities. So these activities results waste

water in the river basin. The sewage of wastewater was disgorging through or into the Tanjero basin which includes the river and its tributaries, basin groundwater, and spring. That caused pollution in the water environment.

AIM OF STUDY

The study aims to evaluate the quality of surface and groundwater in study area for drinking purposes as compared with [1] standards. The water evaluation will be perform using Water Quality Index (WQI).

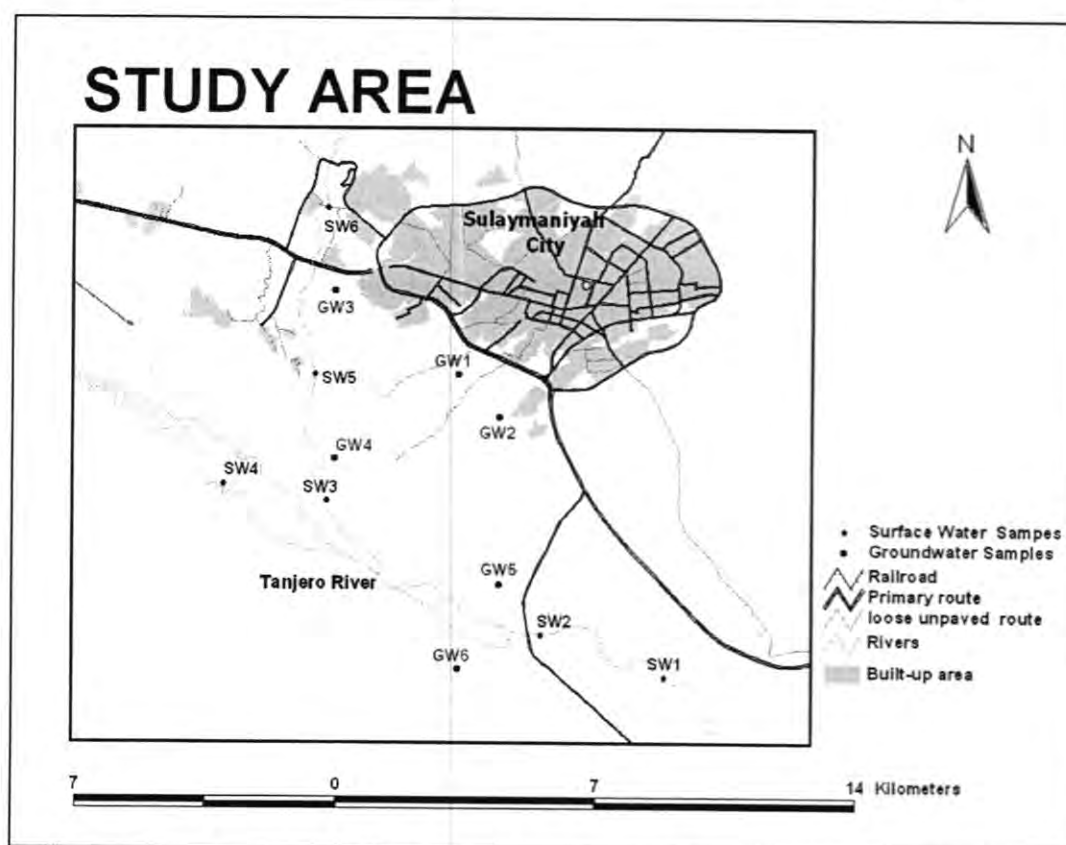


Figure-1: The location of Surface and Groundwater samples within study area.

GEOLOGIC SETTING

The study area covered by many formations which from oldest to youngest are: [2 & 3];

1. Balambo Formation (lower Cretaceous) with 762 m thickness and composed of different types of limestone.
2. Kometan Formation (Turonian) composed of limestone, pyrite, chert.
3. Shiranish Formation (upper Campanian-Mastrichtian) with 227 m thickness and composed of marl, limestone.
4. Tanjiro Formation (Mastrichtian) and composed of silty marl, shale, sandstone, and conglomerate.

5. Sinjar Formation (Paleocene-lower Eocene) with 176 m thickness and composed of limestone, dolomite limestone and chert.
6. Recent Quaternary deposit represented by Tanjiro river flood plain deposit and river terraces deposit.

GEMORPHOLOGY AND TECTONIC

The area consists of two geomorphologic unites; structural denudation hills and fluvial plains. This unites generally covered by gravel, sand and mud sediments of Quaternary period [4]. The drainage pattern mostly dendritic to sub-parallel and valley are dip-valley, except Tanjiro valley which is a stike valley and Qiliansan which is an oblique valley.

The study area lies in the Nubi-Arabian Tectonic Platform Phanerozoic unit of middle-east and belongs to the Unstable Shelf, and there are many folds in the area trend NW_SE [5].

HYDROGEOLOGIC SITUATION

Tangero River is passing through Tangero valley and extending to reach Darbandikhan Lake crossing many urban and agricultural regions with. Darbandikhan Lake water discharge to Diyala River, which represent a great tributary of Tigris River [6].

The Aquifer system of study area included first the Kometon Formation Aquifer which represents a fractured, karstic semi-confined aquifer in the area [7]. Also, Tangero Formation Aquifer which represent semi-confined aquifer, and finally the Quaternary deposit aquifer which represents unconfined aquifer [8].

DATA COLLECTION AND ANALYSES

The research samples data and its analyses were taken from ministry of water resources. Six surface water samples SW1, ..., SW6 were taken from Tangero River and its tributates at the same time. Also, five groundwater samples GW1,..., GW5 were taken from Tangero Aquifer and GW6 was taken also from Quaternary aquifer. The groundwater data was taken in two seasons (wet and dry 2010).

Data analyses procedure concluded for parameters of TDS, and major ions Ca, Mg, Na, Cl, HCO₃, SO₄, and NO₃. Also the trace elements of Cd, Pb, Ni, Fe, Cu, and Zn were analysed.

INDEX OF WATER QUALITY (WQI)

The best evaluation of water quality for drinking purposes in study area was done by using the (WQI) which is proposed by [9] and modified by [10]. The procedure consists of following steps:

1. Transformation of raw chemical data into rating values (Y) as regards to standards

In order to relate data to global norms, each value of a parameter, P_{ij} (field data value of parameter i in cell j), is related to its desired standard value P_{id} ([1] drinking water standards considered in present study). Each relative value, X_{ij} , can be estimated as:

$$X_{ij} = P_{ij} / P_{id} \quad \dots (1)$$

To express X_{ij} as a corresponding index rating value, related to groundwater quality, Y_i has been assigned to each X_{ij} value as follows:

- For good water quality, with X_{ij} equal to 0.1, the corresponding index rating value would be around 1;
- For acceptable water quality, with X_{ij} equal to 1 (the raw value of the parameter P_i equal to its standard desired value), the corresponding index rating value would be 5; and
- For unacceptable groundwater quality, with X_{ij} equal to or higher than 3.5 (the initial value of the parameter P_i equal to or higher than 3.5 times its standard desired value), the corresponding index value would be 10.

Operational hydrological experience indicates that $Y_1=1$ for $X_1=0.1$; $Y_2=5$ for $X_2=1$; and $Y_3=10$ for $X_3=3.5$ (usually values of Y_i lies between 1 and 10). For any parameter i in any cell j , an adjusted parabolic function of rates $Y_{ij} = f(X_{ij})$ can be determined for each cell from 2nd order polynomial as in Equation (6.2):

$$Y_i = -0.712 X_i^2 + 5.228 X_i + 0.484 \quad \dots (2)$$

From this equation the corresponding rating Y_i can be estimated for any value of X_i . After this transformation of the field data, the index formula (WQI) involves only Y values, representing input data for the next step in the development of the indexation formula.

2. The (WQI) Formula

The proposed IAWQ formula to numerically assess any groundwater quality situation can be stated as a summation of weights multiplied by respective ratings of various parameters i for each cell j as follows:

$$IAWQ = C / n \left[\sum_{i=1}^n (W_{ri} \cdot Y_{ri}) \right] \quad \dots (3)$$

Where: C =a constant, used to ensure desired range of numbers (in this case, $C=10$); i, n =number of chemical parameters involved ($i=1, \dots, n$). This value is incorporated in the denominator to average the data; W_{ri} =the relative value of W_i/W_{max} , where W_i is a weight for any given parameter and W_{max} is the maximum possible weight. Such a weight is a numerical value given to a parameter to characterize its relative

anticipated pollutant impact; lower numerical values define lower pollution potential, whilst higher values define heightened pollution potential. A W_i value would be larger if a given parameter were toxic or hazardous to ground water quality. Each parameter P_i , receives a relative weighting (W_i); Y_{ri} = the value of Y_i/Y_{max} ; where, Y_i is the rating as related to X_i [obtained from Equation (2)], and Y_{max} is the maximum possible rating for any parameter ($Y_{max}=10$).

After viewed the analyses results for surface and groundwater, the parameters shows violated of the [1] drinking water standard, only chosen to enter to (WQI) equation. Therefore, the parameters (Ca^{2+} , K^+ , Ni, Pb, Cd, and Zn) are chosen to calculate the (WQI) for surface water samples. Also, the parameters (Ca^{2+} , NO_3^- , Ni, Pb, Cd, and Zn) are chosen to calculate the (WQI) for groundwater samples. Then, the Weights (W_i) were assigned according to [10] procedure to these parameters based on their Analytical Hierarchy Process (AHP) (influencing) in the human health significance and not in a subjective manner (as attempted in the original work of [9]. Table (1) exhibit these Weights.

Table -1: The (WQI) parameters Weights

Group	Weights
Group 1 (Ni, Pb, Cd)	5
Group 2 (Zn)	2.21
Group 3 (Ca^{2+} , K^+ , NO_3^-)	0.38

The group (1) gives maximum weight (5) than other because of the great influence of its parameters on human health more than group (2) which gives moderate weight (2.21) which is in turn more than group (3) which gives a less weight (0.38). The extracted weights entered together with other parameters of (WQI) equation, to calculate the Index of water quality.

RESULTS AND DISCUSSION

Tables (2) and (3) exhibit the (WQI) for surface and groundwater consecutively. It can be noted that the (WQI) values of groundwater samples for wet season less than (WQI) values for dry season because of the evaporation and no recharge which characterize the dry season. The (WQI) results were compared with Index classes exhibited in Table (4) [10].

The comparison shows that all surface and groundwater samples lie within class of very polluted water and not suitable for drinking purposes according to (WQI) standard. Therefore, the water need to special treatment operation before any human use.

Table (3) represent the (WQI) just for groundwater sample node location. So, it will need to separate the (WQI) to cover the whole study area. This method uses the GIS techniques based on interpolates principle which was used by [10]. But in this case, it must apply to samples of the same aquifer as a condition to successes the method. Therefore, Tangero aquifer samples of GW1,....., GW5 are only used in this situation.

Figure (2 and 3) shows the (WQI) maps of groundwater in study area for wet and dry seasons. The (WQI) GIS maps used Arc View GIS software show the general situation of groundwater quality in study area not just at samples location, but in all other area location. Thus, they help us to view how much is the pollution in whole study area. Also, they play as a guide to find which area has less pollution and area with high pollution

Table -2: The (WQI) for surface water samples

Sample	X	Y	(WQI)
SW1	35 28 00	45 25 10	5.790
SW2	35 27 55	45 26 55	5.791
SW3	35 30 90	45 20 50	5.791
SW4	35 29 40	45 22 10	5.786
SW5	35 32 20	45 21 40	5.763
SW6	35 34 25	45 22 00	5.778

Table-3:The (WQI) for groundwater samples

Sample	X	Y	(WQI) (Wet)	(WQI) (Dry)
GW1	35 27 20	45 24 30	5.799	5.830
GW2	35 28 40	45 24 28	5.834	5.872
GW3	35 31 00	45 22 15	5.829	5.833
GW4	35 31 10	45 25 20	5.823	5.836
GW5	35 31 60	45 25 25	5.784	5.773
GW6	35 32 55	45 22 40	5.811	5.847

Table -4:The water classes base on the range of Index values.

Y_i	Index Value (WQI)	Groundwater Class
1	0.417 (0-0.417)	Very Good
2.5	1.043 (0.417-1.043)	Good
5	2.086 (1.043-2.086)	Permissible
7.5	3.069 (2.086-3.069)	Polluted
10	$\Rightarrow 4.172$ (3.069-4.172)	Very Polluted

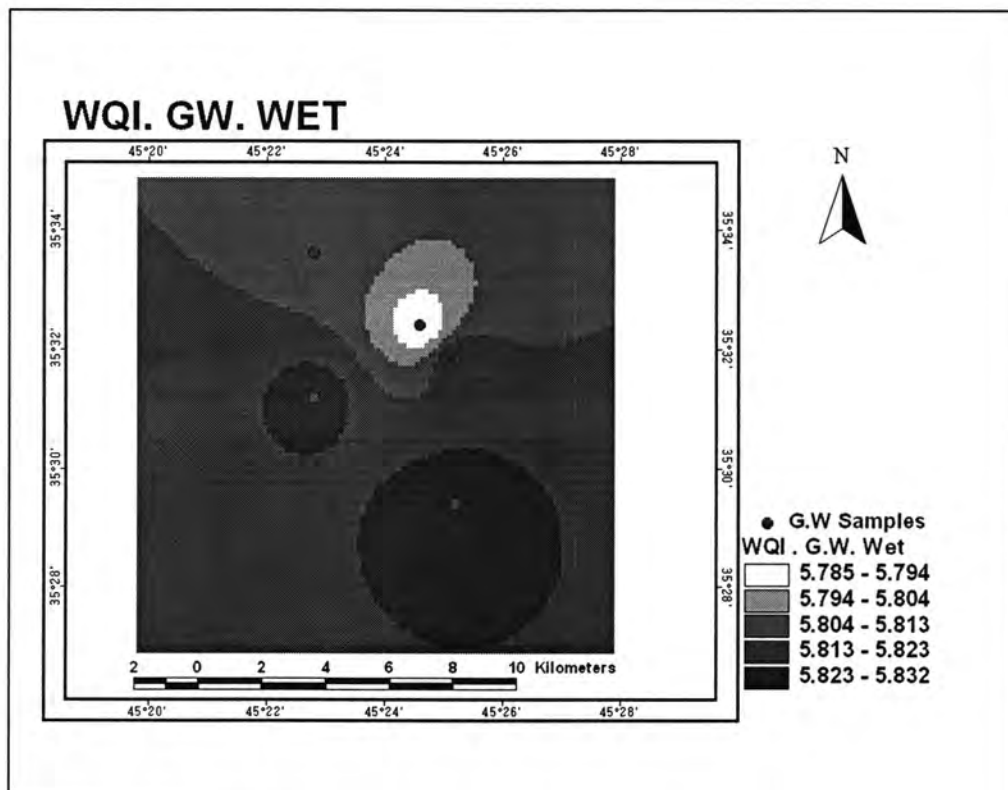


Figure-2: (WQI) map of groundwater in study area for wet season

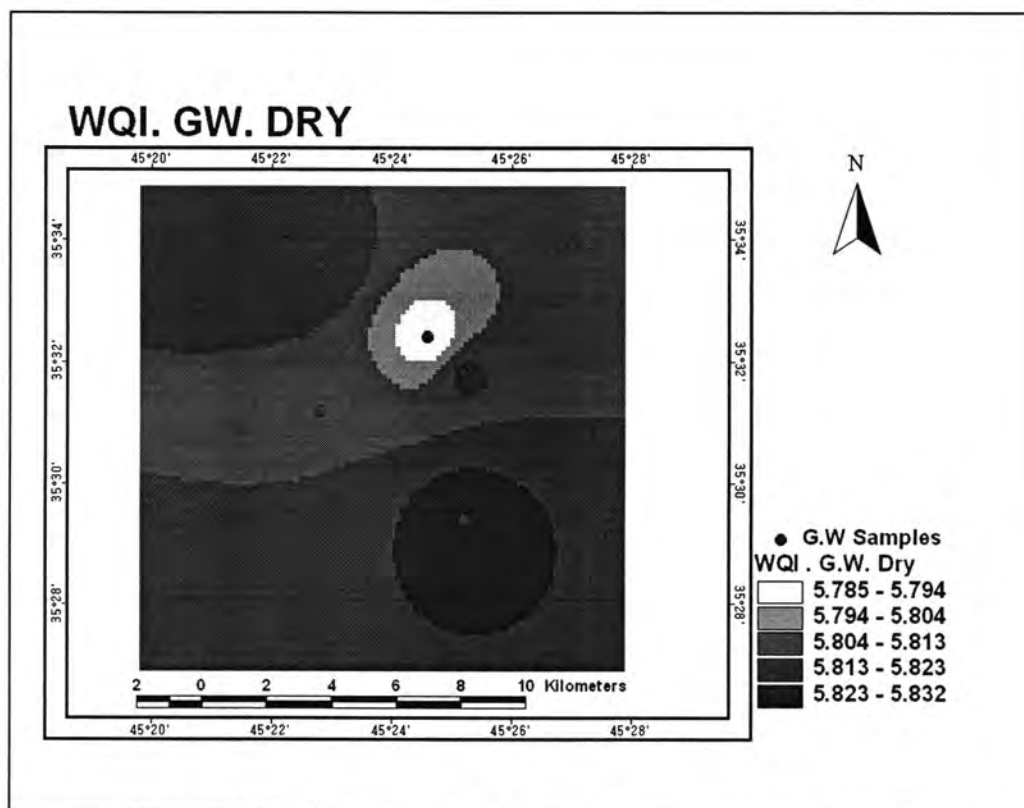


Figure-3:(WQI) map of groundwater in study area for dry season

REFERENCES

1. World Health Organization (WHO) (2007). International standard for Drinking water. 9th, ed., Geneva.
2. Buday, T. (1980). The regional Geology of Iraq, Vol. 1: Stratigraphy and paleogeography .S.O.M., Baghdad, P.445
3. Bellen, R.C. Van, Dunnington, H.V. and Morton, D. (1959). Lexique Stratigraphique International. Asie Fascicule 10 a. Iraq, Paris, P.333.
4. Stevanovic, Z. and Markovic, M.(2003). Hydrogeology of Northern Iraq. Vol. 1, 2nd edition, P.130.
5. Buday, T. and Jassim, S. Z. (1987). The regional Geology of Iraq, Vol. 2: Tectonism, Magmatism and Metamorphism. Publication of GEOSURV, Baghdad.
6. Polservice (1980). Sharazoor Irrigation Project. Feasibility Report. Annex I, Climate and Water Resources. Ministry of Irrigation, Baghdad, P.76.
7. Al-Rawi, D.Y., Ali, S.S and Abdel Fattah, Th. (1990). Geological Study of Sarchinar Springs. Unpublished Internal Report, Uni, of Salahaden.
8. Al-Manmi, D.A.M. (2002). Chemical and Environmental Study of Groundwater in Sulaymania City and its Outskirts. Unpublished M.Sc. Thesis, Coll. Of Science, Uni. Of Baghdad, P.200.
9. Melloul, A.J., and Collin M. (1998). "A proposed index for aquifer water quality assessment: the case of Israel's Sharon region." Journal of Environmental Management, 54, 131-142.
10. Hussain, H.M. (2004). Assessment of Ground Water Vulnerability in an Alluvial Interfluvium using GIS. Unpublished Ph.D Thesis, Department of Hydrology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee-247 667 (India).

A Simple One-Dimensional Plume Cloud Model

Ali Jasim M. Farhan

Department of Atmospheric Sciences, College of Science Al-Mustansiriyah University

Received 24/4/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

ان العديد من الغيوم المحملة بالامطار في البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية تكون حملية بطبيعتها وقممها عادة لا تصل ارتفاع مستوى التجمد. ان بعض مفاهيم الغيوم الركامية يمكن دراستها بواسطة النماذج الحرارية او الريشية. ويتم بناء هذه النماذج ابتداء من خلال اعتبار الغيمة كفقاعة تتحرك الى الاعلى وتتزايد سرعتها كلما كان الطفو وحجم الفقاعة كبيرين. الهدف من هذا البحث هو استخدام نظرية الريشية الحرارية لبناء انموذج غيوم بسيط احادي البعد. لقد بينت النتائج انه في حالة تكون العديد من الغيوم الصغيرة حراريا فانها تميل الى الاندماج وبالتالي زيادة حجمها ومعدل الطفو وكذلك سرعة الصعود الى الاعلى.

ABSTRACT

Many of the potential rain-bearing clouds in tropical and semi-tropical countries are convective in nature and their tops often not exceeding the height of the freezing level. Some aspects of cumulus clouds are successfully captured by a thermal or plume model. These build on the intuition that a cloud, thought of as a bubble, will move up faster if the initial buoyancy is larger, and if the initial bubble size is larger. The aim of this work is to use the thermal plume theory to construct a simple one-dimensional cloud model. Results showed that if many small clouds are thermally generated in succession, they will tend to merge with each other after a while, which then works to effectively increase the size, buoyancy, and rate of ascent of the composite thermal.

INTRODUCTION

Some aspects of cumulus clouds are successfully captured by a thermal or plume model. These build on the intuition that a cloud, thought of as a bubble, will move up faster if the initial buoyancy is larger, and if the initial bubble size is larger [1].

Thermals are convection systems that range in diameter from a meter or less near the ground to a thousand meters or more at several thousand meters above the ground. Thunderstorms are giant thermal systems and often have more than one convection cell. Thermals are considered to occur in two basic types; vortex rings and plumes [2].

On a typical day under the influence of a high pressure system the morning begins with a clear sky, the ground feels cool to the touch, and there is no wind. The nocturnal inversion is in place with cooler, denser air at the surface. Air temperature increases with altitude up to the top of the inversion layer (altitudes of 100 to 300 m are common), then temperature decreases with altitude [3]. As the sun begins to heat the ground, and the ground begins to heat layer of the air immediately above, the inversion starts to become unstable. Around mid morning, Thermal Puffs (i.e. small parcels) of warm, moist, air begin lifting off from the ground. The parcels of warm air are quickly undercut by inflowing cooler air, become detached, and begin rising. Rising puffs

cool by expansion, but continue upward as long as they are still warmer than the surrounding air. As long as the inversion remains intact, puffs of warm air cannot rise very far before encountering a layer of air of similar temperature and coming to a halt. As heating intensifies, some of the warmer puffs are able to push past the top layer and into the cooler air above. Once clear of the inversion, the puffs are able to rise much higher before encountering a layer of air of similar temperature. Small, wispy, clouds form when the rising parcels of air are finally cooled to their dew points. Clouds formed by rising puffs lack flat bottoms and are short lived [2][4].

Fritsch and Chappell [5] introduced a one-dimensional entraining/detraining plume model to improve the Fritsch-Chappell cumulus parameterization. Chen and Sun [6] have developed a one-dimensional prognostic cloud model for possible use in a Cumulus Parameterization Scheme. Rio and Hourdin [7] has proposed a thermal plume model with a classical diffusive approach, originally developed to represent turbulent transport in the dry convective boundary layer. The aim of this research is to develop a simple one-dimensional thermal cloud model.

Theory

Figure 1 shows an idealized thermal, based primarily on laboratory studies of convection, although having a resemblance to atmospheric thermals which appear as protuberances or "turrets" on cumulus clouds. Such thermals are observed to be shape-preserving. That is, they have a form which maintains geometrical similarity during much of their development. A theory based on dimensional analysis has been formulated to explain some of their gross features. It is argued that the vertical velocity of a bubble depends on its size and the buoyancy according to the particular combination [8,9]

$$u = c(gBr)^{1/2} \quad (1)$$

where u is the upward velocity of the cap, B is the average value of the buoyancy factor across the bubble, r is the radius of the cap, and c is a dimensionless constant to be determined experimentally or theoretically. Because of similarity the height of the cap above ground may be expressed as $z = nr$ and the volume of the thermal as $V = mr^3$, with n and m dimensionless constants to be determined. It is assumed that the total buoyancy (product of V times B) is conserved. Therefore, at any time,

$$VB = V_0 B_0 \quad (2)$$

where V_0 and B_0 denote the initial volume and buoyancy. with these assumptions, Eq. (1) may be written

$$u = cn(gr_0^3 B_0)^{1/2} / z \quad (3)$$

Upon integration this result reduces to []:

$$z^2 = 2cn\sqrt{\beta/m} t \quad (4)$$

Where $\beta = gV_oB_o$. Laboratory results confirm Eq. (4), with $m \approx 3$, $n \approx 4$, and $c \approx 1.2$.

Since c , n , and m are constant, equation (4) may be rewritten as:

$$z^2 = a\sqrt{\beta} t \quad (5)$$

where $a = 2cn/\sqrt{m}$.

In the atmosphere, cumulus clouds are more complicated than the elementary bubbles, producible in the laboratory, which this theory is designed to explain. The individual spherical turrets in cumulus clouds are strongly suggestive of bubbles, and to a limited extent their behavior is consistent with the elementary theory. Their velocity, however, is intimately connected with the stability of the air and the size and state of development of the cloud as a whole, and cannot be predicted for all occasions with the set of dimensionless parameters discussed above.

Fig. 2 shows an idealized plume. Its shape is conical, and the profiles of velocity and buoyancy across the plume are indicated. Since buoyancy and temperature are related through the factor B , the buoyancy profile is essentially the same as a temperature profile. Because of conical shape, the radius is expressible as [8]

$$r = \alpha z \quad (5)$$

where α is a constant.

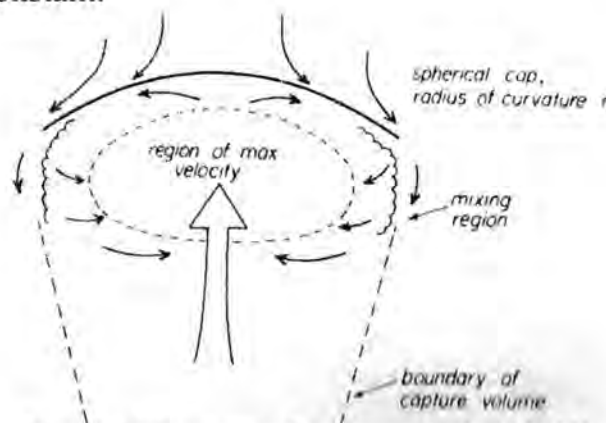


Figure -1: Structure of a convective bubble [5].

RESULTS AND DISCUSSION

The theoretical aspects discussed in the previous section were used to compute the height and size of thermal plume as it rises upward and how it varies with time. Five plumes were considered to be released separately and subsequently in 60 seconds interval. It is assumed that each plume has the same initial buoyancy and size. Figures (1) shows the height of the plumes as a function of time. It is seen that each plume rises exponentially with time with faster rate at the beginning and then

the increase becomes gradual. This is because the plume is expanding and becoming larger as it rises upwards. It is also seen that the five plumes tend to merge with each other as time passes. This may illustrate how convection in the afternoon can develop into clouds. Figure 2 illustrates the radius of the plumes as function of time. It seen that radius of the plume increases exponentially as time passes and it is rapid at the start and then tend to slower as time passes. Figure (3) shows the height of the first plume as a function of time for different values of buoyancy factor ranging from 0.1 to 1.0. As expected, the increase of the buoyancy makes the plume rises faster and the effect becomes greater as the bouncy term becomes larger. Figure (4) illustrates the results for increasing the term a in equation (5). It is seen that increasing a would result of increasing the height of the plum and this effects becomes larger as time passes.

Conclusions

In this work a simple one-dimensional plume cloud model was constructed on the basis of thermal plume theory. Results showed the height and radius of the plume increases as time passes and if several plumes are released separately in one-minute time intervals and each of them has the same initial buoyancy and size then then tend to mix as time passes. The model also illustrates that increasing the buoyancy term would result in increasing the rate of a scent of the plume.

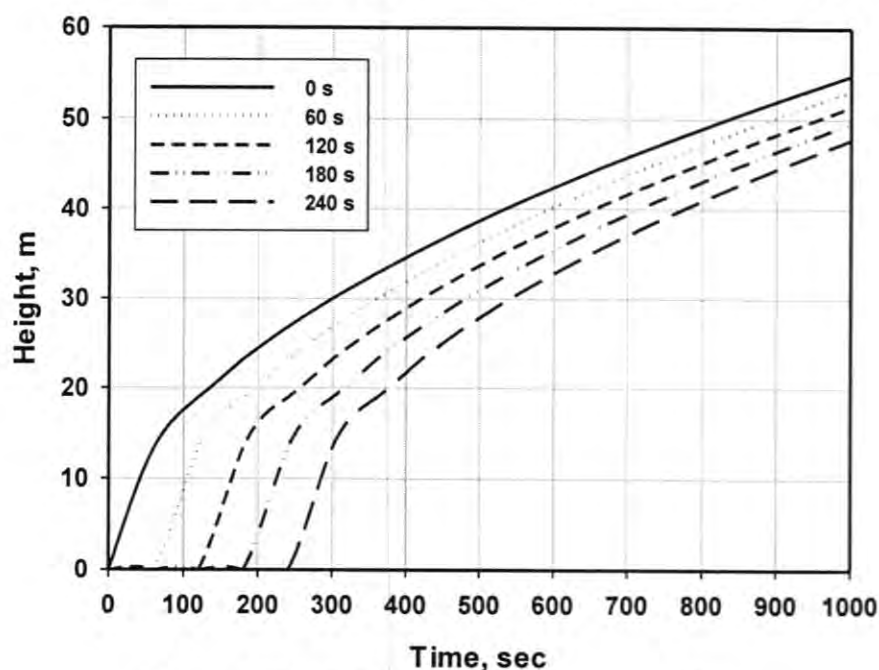


Figure -1. The heights of the plumes versus time.

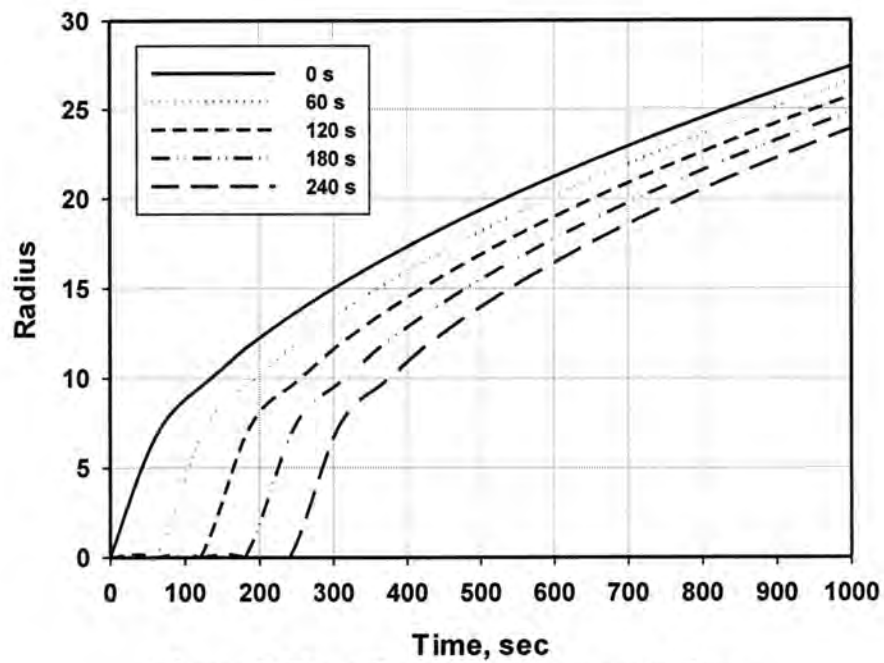


Figure -2. The radius of the plumes versus time.

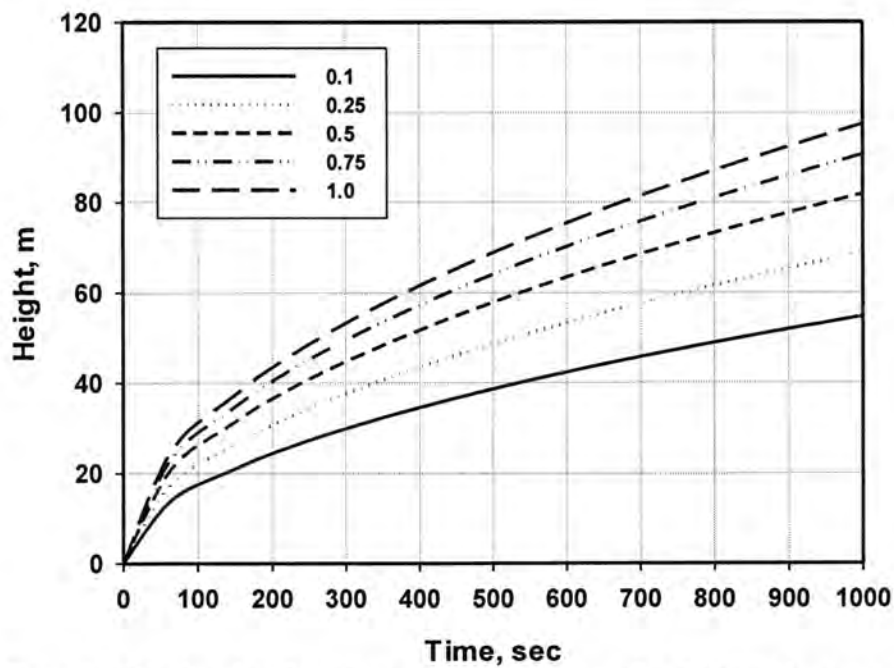


Figure -3. The height of the first plume versus time for different buoyancy.

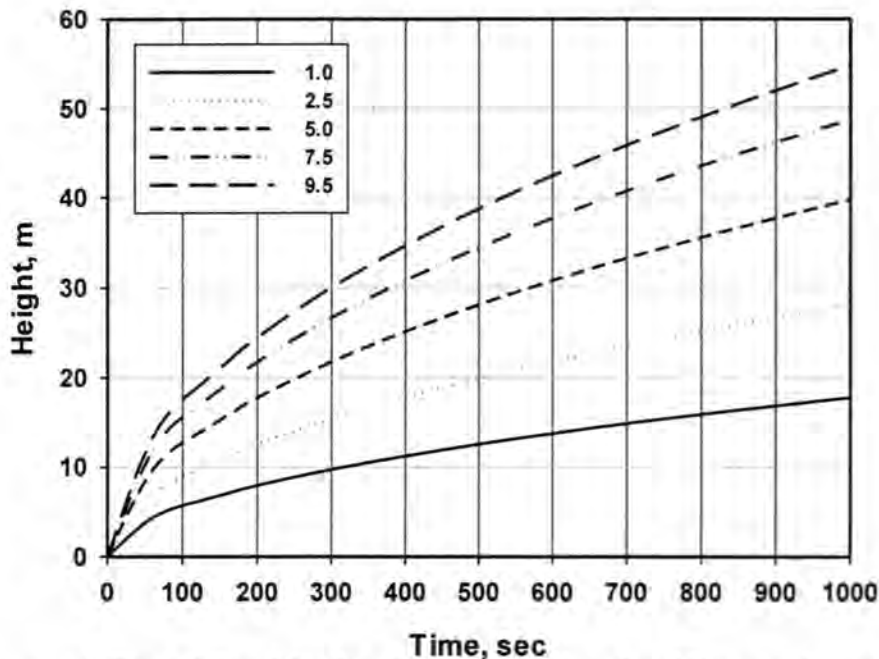


Figure -4. The height of the first plume versus time for different values of a .

REFERENCES

1. Emanuel K. A. 1994: Atmospheric Convection. Oxford University Press.
2. Houze Jr. R.A., 2002: Cloud Dynamics. Academic Press.
3. Wallace, J. M., and P. V. Hobbs., 2006: Atmospheric Science: An Introductory Survey. 2nd ed., Academic Press.
4. Grabowski, WW. and T. L. Clark., 1991: Cloud-environment interface instability: Rising thermal calculations in two spatial dimensions. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 48:527–546.
5. Fritsch, J.M. and C.F. Chappell, 1980: Numerical prediction of convectively driven mesoscale pressure system. Part I: Convective parameterization. *J. Atmos. Sci.*, 37, 1722–1733.
6. Chen, S. and W. Sun, 2002: A One-dimensional Time Dependent Cloud Model. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, Vol. 80, No. 1, pp. 99–118.
7. Rio, C. and F. Hourdin, 2008: A Thermal Plume Model for the Convective Boundary Layer: Representation of Cumulus Clouds. *J. Atmos. Sci.*, 65, 407–425.
8. Rogers, R.R. and P. Yau, 1989: A short Course in Cloud Physics. 3rd ed., Pergamon Press.
9. Pruppacher, H.R., and J.D. Klett, 2004: Microphysics of Cloud and Precipitation. 2nd ed. Kluwer Academic Publishers.

Effect of Solar Eclipse Phenomenon On Atmospheric Parameters

Awni Edwar Abdul Ahad and Israa Salam Doohee
Atmospheric Department - College of Science, Al-Mustansiriyah University

Received 18/3/2012 – Accepted 27/5/2012

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة ظاهرة كسوف الشمس وتأثيراتها على بعض العوامل الانوائية كاستجابة للظاهرة يوم 11 آب 1999 في بغداد، أضافه إلى تحليل الموجات الجاذبية التي تنشأ نتيجة للكسوف في الجزء السفلي من الغلاف الجوي والتي تنتقل عن طريق التصادمات مع جزيئات الهواء إلى الايونوسفير أعلى الغلاف الجوي وتسمى بالاضطرابات الايونوسفيرية المنتقلة (TIDs) حيث تم دراستها في Okinawa اليابانية خلال كسوف الشمس في 22 تموز 2009، لقد لوحظ انخفاض قيمة الإشعاع الشمسي خلال فترة حدوث الظاهرة بشكل كبير كذلك انخفضت درجة الحرارة بحدود 5 درجات مئوية وأظهرت زمن استجابة للظاهرة بعد (30) دقيقة، لم يلحظ استجابة مباشرة لتغيرات الضغط الجوي مع فترة كسوف الشمس، أما الرطوبة النسبية كانت في طور الانخفاض بينما سرعة الرياح ازدادت مباشرة بقيمة عالية خلال يوم الكسوف وصلت قيمتها بحدود 10.2 م/ثانية، أعطت نتائج معلومات الايونوسفير عن وجود اضطرابات أيونوسفيرية منتقلة نتيجة لوجود موجات جاذبية مرافقة لظاهرة كسوف الشمس وكانت مركبة السرعة العمودية لها تساوي 12 م/ثانية كما لوحظ انخفاض الارتفاعات الظاهرية لطبقات الايونوسفير.

ABSTRACT

In this research the phenomenon of eclipse has been studied at Baghdad and its effects on some of the meteorological parameters as a Response to the phenomenon. The totally eclipse on 11 August 1999 at Baghdad has taken, in addition to the analysis of Atmospheric gravity waves which arise as a result of the eclipse at the bottom of the atmosphere, and via by collisions with air molecules with charged particles its trace in the ionosphere called "The Traveling Ionospheric Disturbances" (TIDs), at a Japanese town "Okinawa" during the solar eclipse on 22 July 2009 ionospheric data have been taken and studied. A decline in the value of solar radiation during the period of the phenomenon, as well as significantly decrease in surface Temperature up to 5 °C and showed a response time to the phenomenon after (30) minutes, There were Noticed that no direct response to changes in air pressure during solar eclipse, while relative humidity Was decreased. Wind speed increases to a high value directly during eclipse reached a value up to 10.2 m/ s, Results of Ionospheric layers critical frequencies for "Okinawa" have shown a wave-like structures with a phase shift which it may be as a result of the presence of gravity waves accompanying the phenomenon during solar eclipse. the Vertical component of TIDs speed was about 12 m/s. A decrease in the ionospheric layers virtual heights has been recorded.

INTRODUCTION

The Sun considered a star consisted of several gases inflamed, exposed to several phenomena affecting the Earth's atmosphere most prominent of these, solar eclipse. The eclipse phenomenon is important in nature and they are two types, solar eclipse and lunar eclipse [1]. They are attracted phenomenon since ancient times to record the timing

phenomenon and expecting to occur at certain times, because of the need to adjust the calendars lunar and solar as well as study its relationship with agriculture, health, and the astronomers provide many studies of the eclipse, including a study of solar energy and the hole corona, as well as the study of the solar magnetic field and the response of Earth's atmosphere to sudden cut of solar radiation. Environmental studies have focused primarily on the behavior of meteorological factors, and the behavior of the magnetic ground field [2].

Solar eclipse Phenomenon occur when moon lie between the Earth and the Sun which will prevent the radiation of the Sun from the Earth, and aims moon shadow on the ground, this phenomenon happen when moon being on phase (new moon) at the beginning of the lunar's month, the ground will consists of two zones, and maximum will introduced about 269 km, dark area in full which called (umbra) in form of a cone shadow where the moon can be seen blocking the Sun, The other zone is the semi-lit called (penumbra) semi-shade [3]. These two regions with apparent diameter of the moon determine the type of eclipse of the Sun these types of eclipse may be total solar eclipse, partial solar eclipse, annular solar eclipse and hybrid solar eclipse [3].

That the phenomenon of solar eclipse do not occur every calendar year; This is because of the moon orbit around Earth tends an angle of 5 degree from the orbit around the Sun and because of this tendency, the moon even if it new, do not create the phenomenon as most of the solar eclipse occurred when the moon cut a small part of the sun [4]. During the occurrence of the solar eclipse phenomenon the atmosphere responds strongly to the interruption of solar heating and ionization radiation in the heights (thermosphere) temperature cause a decrease in pressure under effects of total solar eclipse, beside the respond of neutral wind to this event. The cooling thermal transfer of gases toward the bottom leads to change in speed wind component of neutral particles in thermosphere which cause a significant impact on the resulting electronic density distributions. Fluctuations in temperature and changes in the electronic density moves wave away from the overall path of total eclipse [5]. The cooling process taking place within the area of belt total eclipse will be a source of continuous waves and shifting in the case of considering air as influenced by gravity, and be of equal values of the layers of horizontal and such a system in dynamic fluids when increasing speed thermal source the speed of transmission of waves will consist arches wave lengths (Bow Wave) around the source region [6].

The gravitational waves that form in the neutral air a response to the event resulting a disorder in the electron density in the ionosphere due to collision of air molecules with the plasma in ionosphere via the

process of the transfer energy from molecules of air into the ionosphere region composed forms of quasi-wave (Wave like Forms) are called Traveling Ionospheric Disturbances (TIDs) which is about the birth of the disorder due to the presence of gravity waves in the lower neutral atmosphere [7,8].

Methodology and dataset

In this research, data of weather factors (solar radiation, temperature, atmospheric pressure, wind speed and relative humidity) have been taken from the meteorological and seismic monitoring of Iraq, for an event of total solar eclipse on 11 August 1999. Also the use of ionosond data (virtual height and critical frequencies) for each layers of the ionosphere (E, Es, F1, and F2) is provided by the website of the Japanese city of Okinawa on the day of an eclipse of the Sun (22 July, 2009).

Table 1-: Information of solar eclipse phenomenon in Baghdad town for period from (1999-2011) [9].

Date	Types of Eclipse in world	Percentage of Eclipse %	Start of Eclipse (UT)	Top of Eclipse (UT)	End of Eclipse (UT)
11 August 1999	Total	93	10:28	11:42	13:06
3 October 2005	Annular	23	09:03	10:18	11:32
29 March 2006	Total	65	09:57	11:12	12:24
1 August 2008	Total	10	10:11	10:59	11:44
15 January 2010	Annular	9	05:26	06:27	07:36
4 January 2011	Partial	42	07:31	09:04	10:34

UT: Universal Time.

Table-2: Information of solar eclipse phenomenon in Okinawa town for period from (2002-2009) [9].

Location Okinawa	Latitude 26.3 N	Longitude 127.8E	Percentage of Eclipse %	Start of Eclipse (JST)	Top of Eclipse (JST)	End of Eclipse (JST)
11 Jun 2002			37	06:41	07:32	08:28
14 October 2004			0	11:07	11:29	11:51
22 July 2009			91	09:37	10:56	12:17

JST: Japan Standard Time.

RESULTS AND DISCUSSION

Solar radiation for the day of phenomenon at Baghdad on totally eclipse on 11 August 1999 which shown in figure (1). An analysis of the data of solar radiation during the day of solar eclipse which was entirely in some areas of the world (included Mosul state on north of Iraq) and almost entirely was at Baghdad hit rate of 93%. At the start of the phenomenon of solar eclipse at UT 10:28 for the observer decline in the value of solar radiation from the highest value of 785.9 W / m^2 to

about $34 \text{ W} / \text{m}^2$ at the top of the eclipse, at 12:00 UT and after it began to increase its value when the moon disk of the Sun disk reaching its value to $300.1 \text{ W} / \text{m}^2$ at 13:00 UT, which represents the end of the eclipse, and then the decreasing continues naturally in the afternoon.

Figure (2) represents the hourly change of air temperature for the day (11 August 1999). Solar radiation heated the Earth's surface during the day and then increasing the temperature of the air touching the ground, Surface air temperature dropping after the start time of the phenomenon by (30) minutes (this is the time response to the phenomenon) and then continued to decline ended till time (13:07 UT) with a value of (42) °C, and after that when the phenomenon directly finished temperature increased to reached (44) °C in time (14:00 UT), Figure (3) shown the distribution of hourly air pressure for the city Baghdad on the day of the eclipse in during event it was difficult to determine the effect of solar eclipse on the atmospheric pressure because of the large integrating time of the values of pressure. Figure (4) shows the hourly changes of relative humidity of the phenomenon of solar eclipse that occurred in the city of Baghdad. It is noted from the figure that the value of relative humidity in the process of decline before the start time of the phenomenon to the end of the phenomenon, then increase the value of RH from the value of 10.2% to 10.5%.

Figure (5) represents daily change of wind speed at Baghdad. as shown from the figure there is increasing of wind speed at time (08:00 UT) from the value $5 \text{ m} / \text{s}$ until it reached the highest value after the phenomenon with time lag response of 20 minutes to reach the value of (10.2) m / s .

At Okinawa the percentage of solar eclipse on 22 July 2009 was 91% ionospheric critical frequency increases by the eclipse of the Sun as observed from figure (6). the disappearance of regions (E and F1 and F2) at a time phenomenon, but it is notices a decreasing in their values before the start time of the phenomenon and follows after wards foE value 2.5MHz and foF1 was 4 MHz due to increase before the end of the phenomenon to the value 6 MHz and foF2 from 6.5 MHz which decrees to zero but the critical frequency of the Es region decreased during the time of the top the of phenomenon from the value 14 to 8.5 MHz after the end of the phenomenon. Traveling ionospheric disturbances (TIDs) which form show difference in phase with height for the critical frequencies due to a gravity waves formation during the solar eclipse.

From ionosond record vertical height for each layer (E, Es, F, F2) with time of eclipse phenomenon have been analyzed for the city of Okinawa during (22 July 2009) in which h'F2 found at the end of the

eclipse and reached a value of (365) kilometers. Only $h'Es$ shown a continuous value of 100 km but as shown in figure (7) no another vertical heights for the ionospheric regions have appeared. The vertical (TIDs) velocity is calculated from the phase difference with height and found to be equal 12m/s.

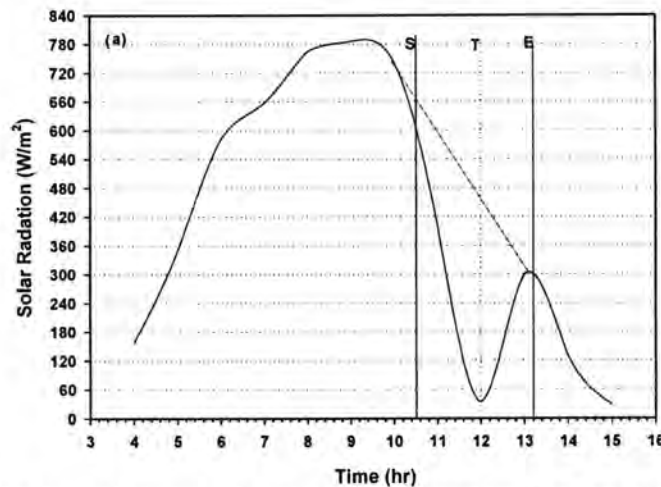


Figure -1: Total solar radiation incident perpendicular to the Earth's atmosphere at Baghdad on 11 August 1999, represents S the beginning of the eclipse, T and E top and end of the eclipse.

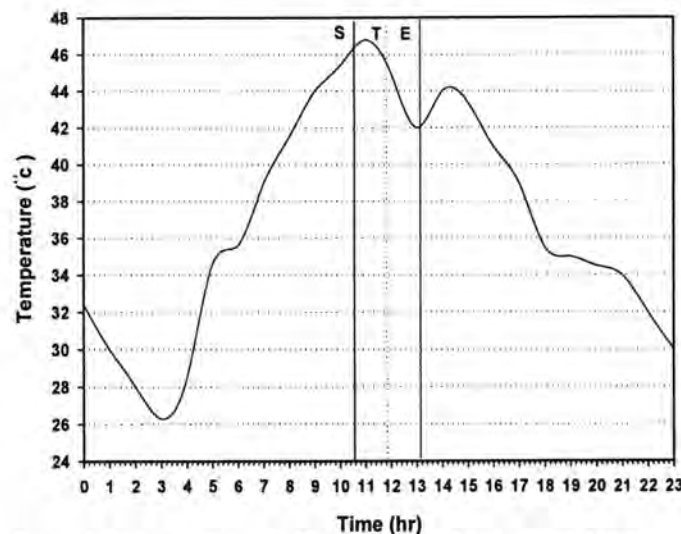


Figure -2: Surface air temperature at Baghdad on 11 August 1999.

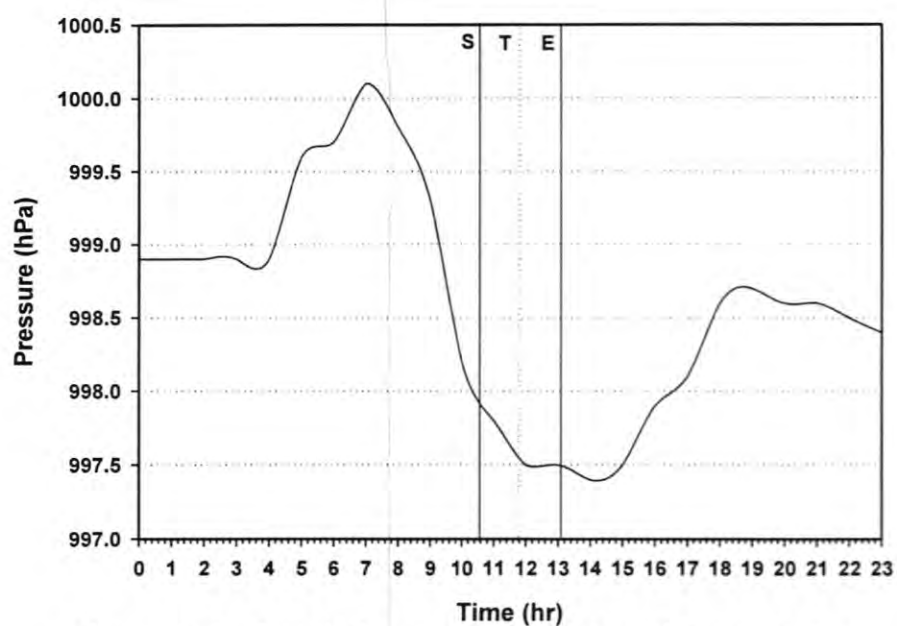


Figure -3: Surface air Pressure at Baghdad on 11 August 1999.

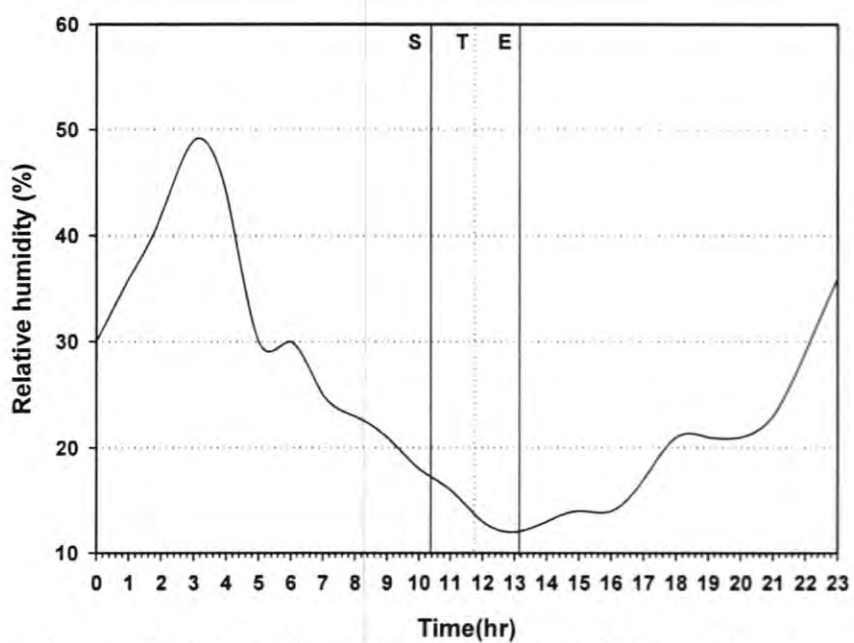


Figure -4: Relative humidity in Baghdad on 11 August 1999.

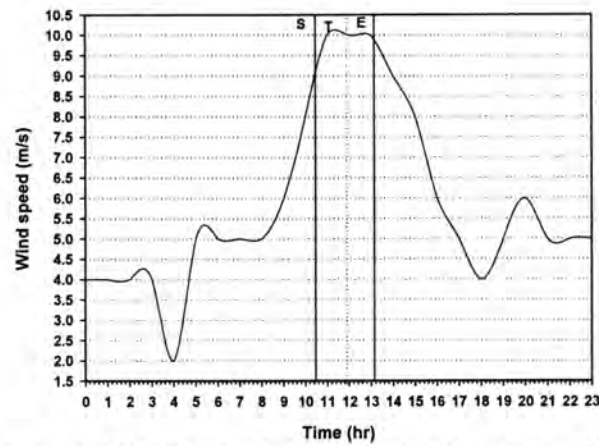


Figure -5: Wind speed in Baghdad on 11 August 1999.

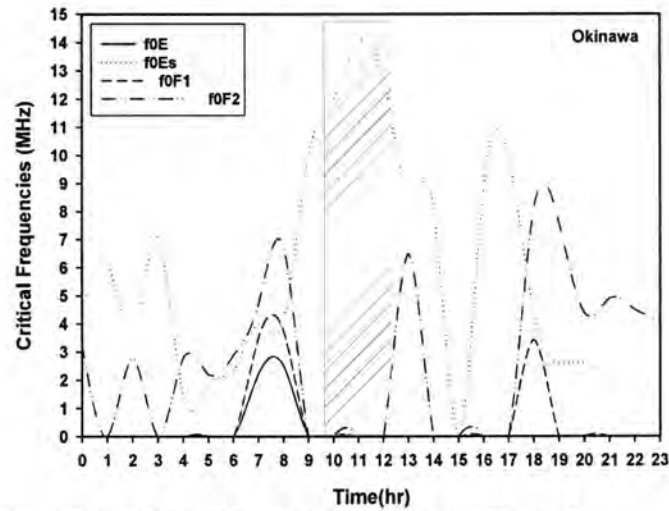


Figure -6: Ionospheric critical frequencies on 22 July, 2009.

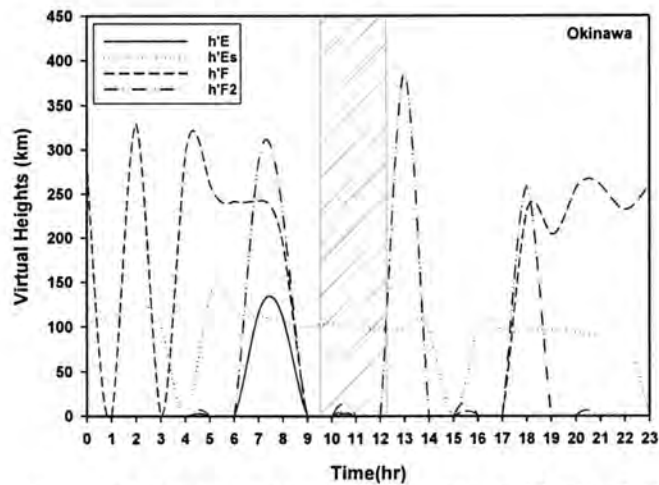


Figure -7: Ionospheric virtual heights on 22 July, 2009.

CONCLUSIONS

During the top of the eclipse at Baghdad town, the value of solar radiation was reduced to about 75% of its value. Temperature taken about 30 min to respond to the eclipse and decreases about 5 °C, while surface pressure does not show any response. Relative humidity shows a decrease in its value during eclipse while wind speed is increased significantly. During solar eclipse TIDs have been noticed at some Japanese stations like "Okinawa" at the ionosphere due to gravity waves occurrence in the neutral air downward, where critical frequencies shown a decreasing for the most of regions and decreasing in its virtual heights. The vertical speed of TIDs was found about 12m/s.

REFERENCE

1. John.D.Fix, 2006. Astronomy: Journey to the Cosmic Frontier. 4th ed. Margaret J. Kemp. New York. P. 658.
2. Gerasopoulos, E., Zerefos, C. S., Tsagouri, I., Founda, D., Amiridis, V., Bais, A. F., Belehaki, A., Christou, N., Economou, G., Kanakidou, M., Karamanos, A., Petrakis, M., and Zanis, P., 2008. The total solar eclipse of March 2006: Overview, *Atmos. Chem. And Phys.*, 8, 5205-5220, Greece.
3. Chandrasekhar T, 2002. The Mystery and beauty of total solar eclipses, *Phys. Research laboratory Navrangpure Ahmedabad* 380 009, India, Aug. pp 24-35
4. Duncan Steel, 2001. Eclipse: the Celestial phenomenon that changed the course of history, *the joseph Henry Press Washington*, DC. P. 493.
5. Sauli, P., Roux, S. G., Abry, P., Boska, J., 2007. Acoustic-gravity waves during solar eclipses: detection, characterization and modeling using wavelet transforms, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 2465-2484, France. pp 1-3.
6. Chimonas, G. 1970. Internal gravity wave induced in the earth's atmosphere by a solar eclipse, the upper atmosphere in motion, *American Geophysical Union*, Washington, D. C., pp. 708-714.
7. Waldock, J. A., T. B. Jones, 1987. Source regions of medium-scale traveling ionospheric disturbances observed at mid-latitudes. *J. Atmo. Terr. Phys.*, 49, 105.
8. Abdul Ahad A. E., 2001. Study of the change in meteorological factors over Baghdad station through period total eclipse for sun 11 Aug. 1999. *almustansiryah science*, college of science, Al-mustansiryah university, Baghdad, Iraq, Vol., 12, Num., 7.
9. [http:// eclipse.gsfc.nasa.gov/](http://eclipse.gsfc.nasa.gov/) NASA.
10. <http://wdc.nict.gov.jp/> site of Japan for data of ionospheric parameters.

مجلة علوم المستنصرية

عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الثامن
لكلية العلوم / الجامعة المستنصرية

6 ايار 2012

رئيس التحرير
أ.د. رضا ابراهيم البياتي

هيئة التحرير

- | | |
|------|---------------------------|
| عضوا | د. انعام عبد الرحمن ملوكي |
| عضوا | د. فائق فاضل القزاز |
| عضوا | د. ايمان ناطق ناجي |
| عضوا | د. احمد عزيز احمد |
| عضوا | د. منعم حكيم خلف |
| عضوا | د. عمر عباس حسن |
| عضوا | د. كريم قاسم حسين |
| عضوا | د. سعد عويد بديوي |

الهيئة الاستشارية

- | | |
|-------|----------------------------|
| رئيسا | أ. د. طارق صالح عبد الرزاق |
| عضوا | أ. د. حسن هاشم سلمان |
| عضوا | أ. د. طارق سهيل نجم |
| عضوا | أ. د. علي حسين دحية |
| عضوا | أ. د. عبد المنعم صالح رحمن |
| عضوا | أ. د. ليلي صالح العلي |

مجلة علوم المستنصرية

هي مجلة علمية رصينة تصدر عن عمادة كلية العلوم في الجامعة المستنصرية في تخصصات الكيمياء والفيزياء وعلوم الحياة وعلوم الحاسبات وعلوم الجو. تقوم المجلة بنشر البحوث العلمية التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وباللغتين العربية او الانكليزية وتُصدر المجلة عددين سنوياً بكلتا اللغتين.

تعليمات النشر في المجلة

1. يقدم الباحث طلباً تحريراً لنشر البحث في المجلة ويكون مرفقاً بأربع نسخ من البحث مطبوعة على ورق ابيض قياس (A4, 21.6×27.9 cm) مع ترك حاشية بمسافة انج واحد لكل اطراف الصفحة ومطبوعة باستخدام برنامج (Microsoft Word, 97-2003) بصيغة (doc.).
2. يرفق مع البحث ملخص باللغة العربية وآخر باللغة الإنجليزية على ان لا تزيد كلمات الملخص عن (150) كلمة.
3. عدد صفحات البحث لا تتجاوز 10 صفحة بضمنها الاشكال والجداول على ان تكون الاحرف بقياس 14 نوع (Time New Roman) وبمسافة مزدوجة بين الاسطر. وينبغي ترتيب اجزاء البحث دون ترقيم وبالخط العريض (Bold) كالآتي: صفحة العنوان، الخلاصة باللغة العربية، الخلاصة باللغة الإنجليزية، مقدمة، المواد وطرائق العمل (الجزء العملي)، النتائج والمناقشة، الاستنتاجات وقائمة المراجع.
4. يطبع عنوان البحث واسماء الباحثين (كاملة) وعناوينهم باللغتين العربية والانكليزية على ورقة منفصلة شرط ان لا تكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان اخر من البحث، وتعد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث.
5. ترقم الجداول والاشكال على التوالي حسب ورودها في المخطوط، وتزود بعناوين، ويشار إلى كل منها بالتسلسل نفسه في متن البحث.
6. يشار الى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة [1]، [2]، [3] وهكذا. تطبع المصادر على ورقة منفصلة، ويستخدم الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجلات.
7. يتبع الاسلوب الاتي عند كتابة قائمة المصادر على الصفحة الاخيرة كالآتي: ترقيم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث، يكتب الاسم الاخير (اللقب) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين فعنوان البحث، مختصر اسم المجلة، المجلد، العدد، الصفحات الاولى والاخيرة، سنة نشر البحث. وفي حالة كون المصدر كتاباً يكتب بعد اسم المؤلف او المؤلفين عنوان الكتاب، الطبعة، الصفحات، سنة النشر، المؤسسة الناشرة، الدولة مكان الطبع. بخصوص اجور النشر يتم دفع مبلغ (50000) خمسون الف دينار عند تقديم البحث للنشر وهي غير قابلة للرد ومن ثم يدفع الباحث (25000) عشرون الف دينار اخرى عند قبول البحث للنشر.

جميع البحوث ترسل الى:

رئيس تحرير المجلة

أ.د. رضا ابراهيم البياتي

كلية العلوم- الجامعة المستنصرية

البريد الإلكتروني: mustjsci@yahoo.com

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
8-1	تأثير راشح بكتريا <i>Streptococcus thermophilus</i> على بعض البكتريا المعزولة من البيئة جيهان عبد الستار سلمان وخولة جبر خلف ومها مخلف كاظم
16-9	عزل بكتريا <i>Vibrio cholerae</i> من مياه نهر دجلة وتشخيصها بالطرق الحديثة ودراسة قابليتها على انتاج انزيم البروتيز وذي فان الهيمولايسين واثق عباس حنيت الدراغي و رشا محمد ساجت العكيلي
26-17	التحري والكشف عن تواجد بكتريا <i>Pseudomonas aeruginosa</i> في مياه الشرب المعبأة زينب حسين علي و حسين علي سبتي و باسم محمد سلمان وعدنان فليح حسن و ساره محمد عبد الرضا و سهيلة غفوري
36-27	الفطريات المائية أدلة حياتية على تلوث مياه نهر ديالى ودجلة جنوب بغداد عبد الرضا طه سرحان و ريم عمران عيسى و حسوني جدوع عبدالله
48-37	تقييم نوعية المياه المستخدمة للاغراض المنزلية في ناحية حميدات وقرية الشقرة الواقعان على نهر دجلة شمالي مدينة الموصل فتحي عبدالله منديل و محمود اسماعيل محمد
60-49	مستقبل الانظمة البيئية المائية في العراق كاظم عبدالامير محسن
66-61	التحري عن مقاومة مضادات <i>Teicoplanin</i> و <i>Vancomycin</i> بين العزلات البيئية لبكتريا المكورات العنقودية والمعوية محمد فرج المرجاني و فراس نبيه جعفر و محمد عبد الرحمن و مها مخلف كاظم
82-67	تأثير رش بالاسبرين (حامض الاستيل سالسيلك) في نمو وحاصل نبات الماش (<i>Vigna radiate L.</i>) المعرض لاجهاد الجفاف وفاق امجد القيسي وحيدر ناصر حسين المنتفجي
90-83	انتاج منظم النمو اندول حامض الخليك (IAA) من بكتريا <i>Pseudomonas fluorescens</i> (9) المعزولة محلياً وتحديد العوامل المسيطره على الانتاج علي عبيس عبد الشمري ونجوى شهاب احمد و بشرى جاسم محمد
98-91	أعادة استخدام المياه العادمة المعالجة لمعمل الفوسفات في الري وتأثيرها في نمو محصول الذرة الصفراء وبعض خواص التربة عزام حمودي الحديثي و مهدي صالح الربيعي والهام عبد الملك حسون
106-99	استخلاص الزيوت من مخلفات سعف النخيل وقشور الحنطة واستخدامها بصناعة الصابون، المنظفات ومواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية أو كديزل حيوي عمر حمد شهاب و نبيل عارف توفيق
114-107	دراسة تأثير مياه نهر الفرات في تراكيز بعض العناصر الثقيلة في الترب المحاذيه له بشرى بشير قاسم و نعيمه احمد حكمت و محمد تركي خثي
120-115	تقييم نوعية المياه المستخدمة في معمل نسيج الناصرية ساجد حسن كزار و بشرى بشير قاسم و محمد تركي خثي

130-121	تأثير الإضاءة الضعيفة في قاعة دراسية على وضوحية النصوص الملونة المكتوبة على سبورة بيضاء علي عبد داود الزكي و فراس صباح عبد الأمير و أحلام مجيد كاظم
140-131	تأثير الظل على كفاءة أداء اللوح الشمسي عماد جواد كاظم و عماد جليل مهدي و علي حسين عبيد و عادل عبد الصاحب و سرمد شاكر عبد الستار و اسماء حسن مسلم و عمار نوري جعفر و فاضل جاسم محمد و عماد متعب و مروج علي عبود
152-141	دراسة عكرة الماء باستخدام الخصائص الاحصائية لصورة البقعة الليزرية ماجدة علي امين و هبة خضير عباس و انوار حسن مهدي و علي عبد داود الزكي
166-153	تأثير النشاط الشمسي على الغلاف الجوي للأرض في مدينة بغداد عوني ادوار عبد الاحد و فهمي عبد الرحمن محمد فهمي و احمد علي حميد علاوي
176-167	دراسة مستوى التلوث الضوضائي في الجو الحضري لمدينة بغداد محمد مجيد احمد ، منعم حكيم خلف

تأثير راشح بكتريا *Streptococcus thermophilus* على بعض البكتريا المعزولة من البيئة

جيهان عبد الستار سلمان وخولة جبر خلف ومها مخلف كاظم
قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2012/4/1 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

Inhibitory activity of *Streptococcus thermophilus* unconcentrated and concentrated filtrate was studied against some bacterial isolates that isolated from different environmental sources included : *Staphylococcus aureus* and *S.epidermidis* (isolated from hospital environment) *Enterococcus* spp (isolated from poultry feces), *Proteus* spp (isolated from sewage). The sensitivity of environmental isolates to (10) Antibiotics was studied , and synergism effect of *Streptococcus thermophilus* concentrated filtrate and antibiotics against environmental isolates was studied.

Results showed that unconcentrated and concentrated filtrate had inhibitory activity against all environmental isolates. Highest inhibition zones was recorded for concentrated filtrate . The synergism effect of concentrated filtrate and antibiotics was different according to environmental isolate and antibiotic type that used with filtrate.

الخلاصة

درست الفعالية التثبيطية لراشح بكتريا *Streptococcus thermophilus* المركز وغير المركز تجاه بعض البكتريا المعزولة من مصادر بيئية مختلفة والتي شملت *Staphylococcus aureus* و *S.epidermidis* (معزولة من بيئة المستشفيات) و *Enterococcus* spp (معزولة من فضلات الدواجن) و *Proteus* spp (معزولة من المياه الثقيلة) . درست حساسية هذه العزلات البيئية لعشرة من مضادات الحيوية ، من جانب اخر درس التأثير التآزري لراشح بكتريا *Streptococcus thermophilus* المركز والمضادات الحيوية تجاه العزلات البيئية قيد الدراسة. بينت النتائج وجود فعالية تثبيطية واضحة لراشح بكتريا *S. thermophilus* المركز وغير المركز تجاه جميع العزلات البيئية وسجلت اعلى مناطق تثبيط لدى استخدام الراشح المركز. فيما كان التأثير التآزري للراشح المركز والمضادات الحيوية متباينا تبعا للعزلة البيئية ونوع المضاد الحيوي المستعمل مع الراشح.

المقدمة

تعود بكتريا *Streptococcus thermophilus* الى مجموعة بكتريا حامض اللاكتيك التي وصفت بكونها صديقة للبيئة كما يطلق عليها المعززات الحيوية (Probiotics) الصديقة للبيئة (1). اذ تساعد هذه البكتريا على اعادة تدوير المغذيات وتحطيم المواد العضوية والتي بدورها تجعل البيئة نظيفة وخالية من الملوثات (2) . تمتلك بكتريا *S.thermophilus* مواصفات المعززات الحيوية ولذا تستخدم بشكل واسع في هذا المجال ، كما ان لها تاريخ طويل في استخدامها الآمن كبادئ في صناعة اللبن الرائب (yoghurt) (3). تعرف المعززات الحيوية على انها خلايا مايكروبية او مشتقاتها تؤدي الى تأثيرات مفيدة على صحة المضيف (4) تنتج بكتريا حامض اللاكتيك ومنها بكتريا *S.thermophilus* العديد من المواد المثبطة للنمو المايكروبي وذات التأثير التثبيطي لنمو المايكروبات المرضية وتلك المسببة لتلف الاغذية ، ومن تلك المواد حامض اللاكتيك وحامض الخليك وحامض الفورميك والايثانول وبيروكسيد الهيدروجين والداي استيل والبكتريوسينات والحوامض الدهنية (5) و (6) و (7). تكون بكتريا البادئ هذه فعالة في الوقاية والعلاج لبعض الامراض المتسببة عن

الميكروبات المرضية وبعده آليات منها انتاج العديد من المواد المثبطة وقدرتها على تثبيط استعمار البكتريا المرضية ومعالجة اصابات الجهاز الهضمي ولاسيما تلك المتسببة عن بكتريا *Clostridium difficile* و *Helicobacter pylori* (8) فضلا عن دورها في تثبيط البكتريا المسببة للاسهال (9). وتبدي بكتريا حامض اللاكتيك ايضا فعلا تثبيطيا تجاه البكتريا المعزولة من البيئة البحرية، وتستعمل بشكل آمن ليس فقط في مجال الأغذية وانما كوسيلة سيطرة بايولوجية لمسببات امراض الاسماك (1). ولها دور في تثبيط البكتريا المرضية للاسماك *Aeromonas hydrophila* المعزولة من البيئة المائية(2). نظرا لندرة الدراسات المحلية حول تأثير بكتريا حامض اللاكتيك ولاسيما بكتريا *S.thermophilus* على البكتريا المعزولة من المصادر البيئية، جاءت هذه الدراسة بهدف دراسة الفعل التثبيطي لراشح بكتريا *S.thermophilus* تجاه بعض العزلات البكتيرية المعزولة من مصادر بيئية مختلفة، فضلا عن دراسة التأثير التآزري للراشح وعدد من المضادات الحيوية تجاه العزلات البيئية.

المواد وطرائق العمل

• العزلات البكتيرية

بكتريا *Streptococcus thermophilus*: تم الحصول عليها من مختبرات قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية. تم التأكد من تشخيصها باتباع الفحوصات الزرعية والاختبارات الكيموحيوية الواردة في (10).

العزلات البكتيرية البيئية:

تم عزل البكتريا من مصادر بيئية مختلفة شملت (بيئة المستشفيات وفضلات الدواجن والمياه الثقيلة). زرعت العينات على وسط اكار الدم ثم نقلت الى الأوساط الانتقائية بعدها شخّصت العزلات اعتماداً على الصفات المجهرية والزرعية على وسط المانيتول الملحي ووسطى أكار EJ وأكار Bile esculine واجراء عدد من الفحوصات الكيموحيوية من ضمنها فحص إنتاج أنزيم coagulase وحسب ما جاء في(11).

• تقدير الفعالية التثبيطية لرواشح بكتريا *S.thermophilus* المركز وغير المركز تجاه البكتريا المعزولة من البيئة.

حضر راشح المزرعة السائلة بتتمية بكتريا *S.thermophilus* في انابيب اختبار حاوية على وسط De –Man – Rogosa - Sharpe (MRS) السائل بنسبة لقاح 2% (10⁸ خلية/مل) وحضنت بدرجة حرارة 37 °م لمدة 24 ساعة. نبذت مركزياً بسرعة 6000 دورة / دقيقة ولمدة 10 دقائق للحصول على سائل الخلايا الحرة للمزروع. رشح السائل من خلال مرشحات دقيقة Millipore filters بقطر 0.22 مايكروميتر. بعدها تم تركيز الراشح (12). استخدمت طريقة الانتشار في الحفر Well-diffusion التي وصفها Gupta وجماعته (13) للكشف عن الفعالية التثبيطية للراشح المركز وغيرالمركز لبكتريا *S.thermophilus* اذ زرعت الاطباق الحاوية على وسط الاجار المغذي بنشر 0.1 مل من مزروع العزلات البيئية قيد الاختبار، وباستعمال الناشر الزجاجي المعقم، واستعمل ثاقب الفلين لعمل ثقوب قطرها 5 ملم على سطح الوسط. ملئت كل حفرة بـ 50 مايكروليتر من الراشح المركز وغير المركز كلا على انفراد، حضنت بعدها الاطباق بدرجة حرارة 37 °م لمدة 24 ساعة. وقيست مناطق التثبيط حول الحفر وقورنت مع معاملة السيطرة الحاوية على وسط MRS السائل دون لقاح بكتيري.

• فحص الحساسية للمضادات الحيوية:

تم اختبار حساسية العزلات البيئية قيد الدراسة لعشرة مضادات حيوية وهي: ROX:cefoxitin, CRO:ceftriaxon, AZM: azithromycin, DO : doxycycline

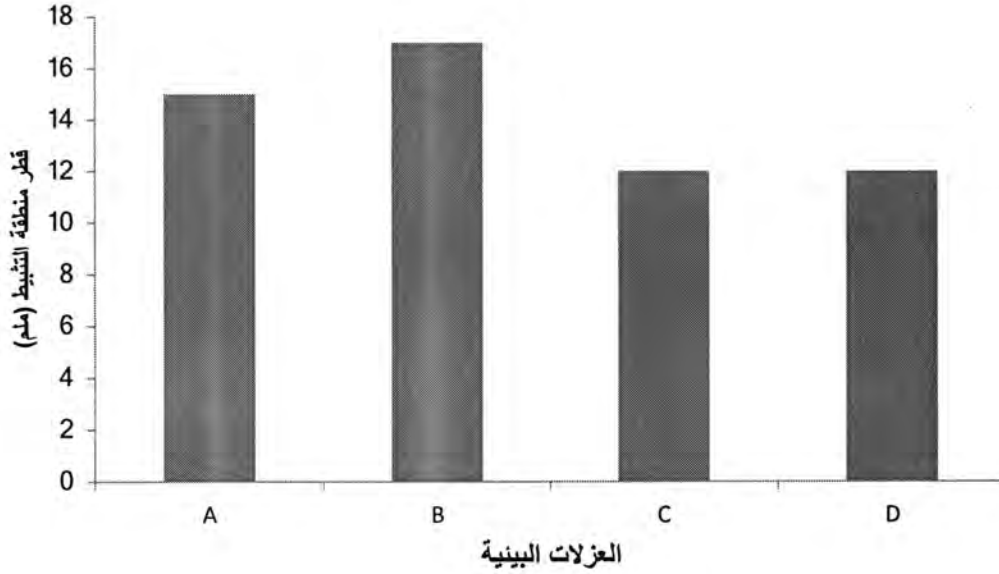
,E : erythromycin , FEP :cefepime, ATM :aztreonam ,CL : Cephalexin ,AM : ampicillin , MA :cefamandole
بطريقة الاقراص على وسط مولر هنتون الصلب ، وتم تحديد المقاومة والحساسية اعتماداً على الاقطار القياسية حسب CLSI (14) .
لدراسة التأثير التآزري لراشح بكتريا *S.thermophilus* والمضادات الحيوية تجاه العزلات البينية ، تم اضافة مقدار (10) مايكروليتر من الراشح المركز لكل قرص من اقراص مضادات الحيوية وتحت ظروف معقمة ، تركت لمدة (30) دقيقة بدرجة حرارة الغرفة (15)، بعدها اجري فحص الحساسية كما اعلاه.

النتائج والمناقشة

تم الحصول على اربع عزلات بكتيرية معزولة من مصادر بيئية مختلفة توزعت بواقع عزلتين تعود لبكتريا *Staphylococcus spp.* (عزلة منها تعود للنوع *S.aureus* و عزلة تعود للنوع *S.epidermidis* (معزولتين من بيئة المستشفى)) و عزله تعود لبكتريا *Enterococcus spp.* معزولة من فضلات الدواجن و عزلة تعود لبكتريا *Proteus spp.* معزولة من المياه الثقيلة.

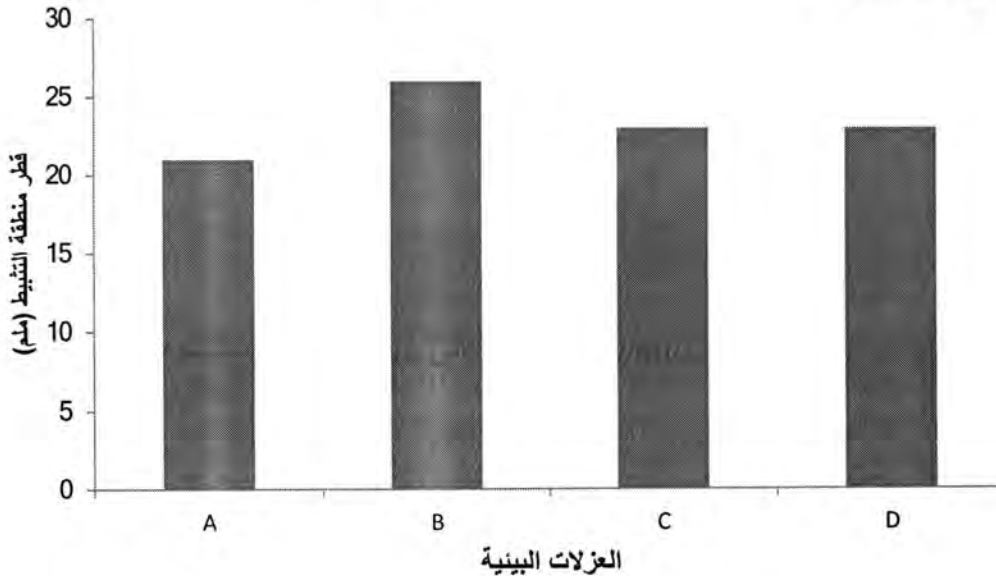
شخصت العزلات البكتيرية النامية مبدئياً اعتماداً على صفاتها المظهرية عند تنميتها على وسط آكار الدم في ظروف هوائية بدرجة حرارة 37 م° لمدة 24 ساعة ، فظهرت مستعمرات كبيرة يتراوح قطرها 1-3 ملم . ظهرت مستعمرات بكتريا *Staphylococcus spp.* منتظمة ، و ملساء ، ومحدبة ، ولماعة ، ومعتمة ذات قوام زبدي . محاطة بمنطقة تحلل ضيقة . أظهر الفحص المجهرى للشرائح المصبوغة بملون كرام خلايا كروية عنقودية الترتيب وموجبة لملون كرام ، هذا يتوافق و مميزات بكتريا *Staphylococcus spp.* وحسب ما ورد في (11). أما بالنسبة لبكتريا *Enterococcus spp.* فقد أظهر الفحص المجهرى لمسحات محضرة من المزروع البكتيري لعزلاتها باستعمال ملون غرام بأنها خلايا كروية مفردة أو بيضوية متطاولة أحياناً أو على شكل أزواج ، وظهرت بشكل سلاسل قصيرة موجبة لملون غرام وغير مكونة للسبورات وبعد زرع العينات على وسط آكار E_j ، ظهرت مستعمراتها النامية على هذا الوسط على شكل مستعمرات صغيرة جداً، شفافة و ملساء وذات حافات مستديرة ومرتفعة قليلاً ، و قد ظهرت مستعمراتها معتمة على وسط Bile Esculin Agar بسبب قابليتها على تحليل الإسكولين ، من جانب اخر اظهرت بكتريا *Proteus spp.* حركة الانثيال Swarming على سطح وسط آكار الدم (16).

تم تقدير الفعالية التثبيطية لراشح بكتريا *S.thermophilus* تجاه العزلات البينية من املاكها التأثير التثبيطي و انتاجها للمواد المثبطة . اظهرت النتائج امتلاك راشح بكتريا *S.aureus* و *S.epidermidis* و *Enterococcus spp.* و *Proteus spp.* للتأكد من امتلاكها التأثير التثبيطي و انتاجها للمواد المثبطة . اظهرت النتائج امتلاك راشح بكتريا *S.thermophilus* غير المركز فعالية تثبيطية تجاه جميع العزلات البينية قيد الاختبار ، عندما أعطى مناطق تثبيط بمعدل أقطار (15 ، 17 ، 12 ، 12) ملم تجاه بكتريا *S. aureus* و *S.epidermidis* و *Enterococcus spp.* و *Proteus spp.* على التوالي (شكل 1).



شكل 1: الفعالية التثبيطية لراسح بكتريا *S.thermophilus* غير المركز تجاه العزلات البينية *A-S.aureus* , *B-S.epidermidis* , *C-Enterococcus spp* , *D-Proteus spp*

أدى تركيز راسح بكتريا *S.thermophilus* الى زيادة الفعالية التثبيطية تجاه العزلات البينية، ويوضح الشكل (2) زيادة الفعالية التثبيطية لراسح بكتريا *S.thermophilus* المركز بشكل ملحوظ عند زيادة اقطار مناطق التثبيط مقارنة باقطار مناطق التثبيط لدى استخدام الراسح غير المركز، اذ بلغ معدل قطر منطقة التثبيط 21 ملم تجاه بكتريا *S. aureus* و 26 ملم تجاه بكتريا *S.epidermidis* و 23 ملم تجاه كل من بكتريا *Enterococcus spp.* و *Proteus spp* .



شكل 2: الفعالية التثبيطية لراسح بكتريا *S.thermophilus* المركز تجاه العزلات البينية *A-S.aureus* , *B-S.epidermidis* , *C-Enterococcus spp* , *D-Proteus spp*

يتضح من النتائج اعلاه امتلاك راشح بكتريا *S.thermophilus* غير المركز والمركز فعالية تثبيطية تجاه البكتريا المرضية، ويمكن ان يعزى التأثير التثبيطي للراشح لما يحتويه من مواد مثبطة ولاسيما الحوامض والبكتريوسين (17)، بينت النتائج زيادة الفعالية التثبيطية للراشح لدى تركيزه، اذ تزداد الفعالية التثبيطية لرواشح بكتريا حامض اللاكتيك بشكل واضح لدى تركيزها (18). وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع آراء الباحثين حول الفعالية التثبيطية لبكتريا *S.thermophilus*، اذ اشار Akpinar وجماعته (3) ان بكتريا *S.thermophilus* لها تأثير تثبيطي تجاه *Klebsiella pneumonia* و *P.fluorescens* و *E.coli* و *S. aureus* كما اشار Nurhajati وجماعته (9) الى قدرة بكتريا *S.thermophilus* على تثبيط البكتريا المرضية الموجبة والسالبة لصبغة كرام. ولاحظ Mezaini وجماعته (19) امتلاك راشح بكتريا *S.thermophilus* فعالية تثبيطية واسعة تجاه البكتريا الموجبة لصبغة كرام قيد دراسته. ويبيد البكتريوسين الخام المنتج من بكتريا *S.thermophilus* فعالية تثبيطية تجاه بكتريا *E.faecalis* و بكتريا *S. aureus* (20). وهذا ملاحظه Savadogo وجماعته ايضا (21) بامتلاك بكتريا حامض اللاكتيك فعلا تثبيطيا لبكتريا *E.faecalis* و *S. aureus* و *E.coli*. وأشارت Saddiq (22) الى الفعل التثبيطي لراشح *S.thermophilus* تجاه بكتريا *S. aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Bacillus subtilis* وتكون بكتريا *Proteus spp* حساسة لفعل بكتريا *S.thermophilus* التثبيطي عندما لاحظ Dilli وجماعته (23) ان قطر منطقة التثبيط تجاه هذه البكتريا 23 ملم. أختبرت حساسية جميع العزلات البيئية قيد الدراسة لعشرة مضادات حيوية وأظهرت النتائج أن عزلات بكتريا *Staphylococcus spp.* كانت مقاومة لجميع المضادات عدا مضاد دوكسي سايكلين وهذا يتفق مع ما وجدته Sharma وجماعته (24) عندما لاحظوا مقاومة عالية بين عزلات بكتريا *Staphylococcus spp.* البيئية التي عزلوها لمضادات ارثرومايسين و اموكسيسلين وحامض نالدكسك وكانت هذه العزلات حساسة للنتراسايكلينات. اما بالنسبة لعزلات *Enterococcus spp.* فكانت حساسة لمضادات ارثرومايسين ودوكسي سايكلين وازثرومايسين كذلك كانت بكتريا *Proteus spp.* حساسة لمضادي ارثرومايسين ودوكسي سايكلين (جدول 1).

جدول 1- حساسية العزلات البيئية للمضادات الحيوية

FOX	CRO	AZM	DO	E	FEP	ATM	CL	AM	MA	المضادات الحيوية العزلات البيئية
R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	<i>S.aureus</i>
R	R	R	S	R	R	R	R	R	R	<i>S.epidermidis</i>
R	S	R	S	S	R	R	R	R	R	<i>Proteus</i>
R	R	S	S	S	R	R	R	R	R	<i>Enterococcus</i>

ROX:cefoxitin, CRO:ceftriaxon, AZM: azithromycin, DO : doxycycline, E : erythromycin, FEP : cefepime, ATM : aztreonam, CL : Cephalixin, AM : ampicillin, MA : cefamandole

من جانب اخر أظهرت نتائج خلط المضادات الحيوية مع الراشح المركز لبكتريا *S.thermophilus* زيادة في اقطار مناطق التثبيط لبعض المضادات الحيوية وهي دوكسي

سايكليين اذ بلغت اقطار التثبيط (40 و 32 و 17 و 30) ملم ضد بكتريا *S.aureus* و *S.epidermidis* و *Proteus spp.* و *Enterococcus spp.* على التوالي بينما كانت اقطار التثبيط بدون الراشح ضد نفس البكتريا (22 و 21 و 10 و 24) ملم على التوالي. كذلك اظهرت النتائج زيادة في اقطار مناطق التثبيط لمضاد ارثرومايسين ضد بكتريا *Proteus spp.* فقط وقد بلغت (31) ملم بينما كان القطر دون اضافة الراشح (25) ملم ، ومضاد ازثرومايسين ضد بكتريا *Proteus spp.* ايضا وقد بلغت (36) ملم بينما كان القطر دون اضافة الراشح (5) ملم فقط (جدول 2).

جدول -2: حساسية العزلات البينية للمضادات الحيوية قبل وبعد اضافة الراشح المركز

جدول -2: حساسية العزلات البكتيرية لمضادات الحيوية قبل وبعد إضافة الراشح			
المضاد الحيوي*	العزلات البكتيرية	أقطار مناطق التثبيط (ملم) قبل وبعد اضافة الراشح	
		قبل الاضافة	بعد الاضافة
دوكسي سايكلين	<i>S.aureus</i>	22	40
	<i>S.epidermidis</i>	21	32
	<i>Proteus spp</i>	10	17
	<i>Enterococcus spp</i>	24	30
ارثرومايسين	<i>Proteus spp</i>	25	31
ازثرومايسين	<i>Proteus spp</i>	5	36

*نتائج المضادات التي اعطت تغيير واضح في مناطق التثبيط ولم يتم الاشارة لبقيّة المضادات الحيوية لعدم وجود تغيير في النتيجة

إن هذه السلالات المقاومة ما زالت تظهر عند التحري عن وجودها سواء في الأغذية أو فضلات الحيوانات التي تُعد مصدرا لنقل جينات المقاومة من السلالات المعزولة من الحيوانات إلى السلالات المعزولة من الإنسان ويحدث هذا الانتقال للجينات بشكل رئيس داخل أمعاء الإنسان ، الذي يكون أكثر عرضة لدخول سلالات البكتريا المرضية المعزولة من الحيوانات من خلال تناوله للمنتجات الحيوانية ، أو تعامله المباشر مع الحيوانات التي استعملت المضادات الحيوية في تربيتها كمحفزات للنمو (25).

تُعد المستشفيات ووحدات العناية المركزة من أهم المصادر لانتقال هذه البكتريا سواء للمرضى الراقدين فيها لتلقي العلاج لفترات طويلة وحتى الأصحاء ، وأكثر الأصحاء عرضة للإستعمار من قبل هذه البكتريا هم العاملين في مجال الرعاية الصحية ، مما يجعلهم مضائفاً من الممكن أن تنتقل هذه البكتريا عن طريق أيديهم الملوثة إلى المرضى والمراقبين لهم ، وبالتالي تتضاعف مخاطر الإصابة (25) .

المصادر

1. Talpur,A.D. ; Memon,A.J. ; Khan, M.I.; Ikhwanuddin, M.M. Danish ,M.M. and Abol-Munafi,A.B . Isolation and Screening of Lactic Acid Bacteria from the Gut of Blue Swimming Crab, *P. pelagicus*, an *in vitro* Inhibition Assay and Small Scale *in vivo* Model for Validation of Isolates as Probiotics. Journal of Fisheries and Aquatic Science, 7: 1-28.2012.
2. Vijayabaskar,P. and Somasundaram , S.T .Isolation of Bacteriocin Producing Lactic Acid Bacteria from Fish Gut and Probiotic Activity Against Common Fresh Water Fish Pathogen *Aeromonas hydrophila* . Biotechnology, 7: 124-128.2008.
3. Akpınar,A.; Yerlikaya,O. and Kiliç ,S. Antimicrobial activity and antibiotic resistance of *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* and

- Streptococcus thermophilus* strains isolated from Turkish homemade yoghurts .African J. of Microbiol Res. 5(6) : 675-682.2011.
4. الخفاجي ، زهرة محمود . التقنية الحيوية الميكروبية (توجهات جزئية) ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . معهد الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية للدراسات العليا . جامعة بغداد . بغداد . العراق . ص442. 2008.
5. Šušković J, Kos B, Beganović J, Leboš Pavunc A, Habjanić K, Matošić S . Antimicrobial activity - The most important property of probiotic and starter lactic acid bacteria. Food Technol. Biotechnol., 48(3): 296-307.2010.
 6. Vuyst,L.De and Leroy,F. Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria: Production, Purification, and Food ApplicationsJ Mol Microbiol Biotechnol ;13:194–199.2010.
 7. Ukeyima, M. T.; Enujiugha, V. N. and Sanni, T. A. Current applications of probiotic foods in Africa ., African J. of Biotechnol., 9 (4): 394-401.2010.
 8. Petti S, Tarsitani G. and Simonetti D'Arca A . Antibacterial activity of yoghurt against viridans streptococci in vitro. Arch. Oral Biol., 53: 985-990.2008.
 9. Nurhajati,J. ; Chrysanti, I.; Indrawati,I. and Syaftika,N. Antibacterial Activity of *L. bulgaricus* and *S. thermophilus* Soygart Cultures., Proc ASEAN Congr Trop Med Parasitol. ;3:51-8.2008.
 10. Hardie,J.M.and Whiley,R.A. The Genus *Streptococcus*. In:The Genera of Lactic Acid Bacteria.Edited by Wood,B.J. and Holzapfel,W.H.1995.
 11. Forbes, B.A.; Sahm, D.F. & Weissfeld, A.S. Baily and Scott's:Diagnostic Microbiology.12th edition. Mosby,Inc. Baltimore, USA. p:266-277.2007.
 12. lievin,V.;Peiffer,I.;Hudault,S.;Rochat,F. and Servin, A.L. *Bifidobacterium* strains from resident infant human gastrointestinal microflora exert antimicrobial activity.Gut.,47(5):646-652. 2000.
 13. Gupta,U.;Radramma;Rati,E.R.and Joseph,R. Nutritional Quality of lactic acid fermented bitter melon and fenugreek leaves.Int.J.Food Sci.and Nutr.,94(2):101-108.1998.
 14. CLSI . Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 19th supplement, CLSI document M100-S19. 29(3). CLSI, Wayne, Pennsylvania, USA.2009
 15. Ghosh ,S.; Patil,S.; Ahire,M. ;Pardesi,K. ; Cameotra,S. Jabgunde,A. and Chopade ,A. Synthesis of silver nanoparticles using *Dioscorea bulbifera* tuber extract and evaluation of its synergistic potential in combination with antimicrobial agents International Journal of Nanomedicine .7 483–496.2012.

16. Forbes, B.A.; Sahm, D.F. & Weissfeld, A.S. Baily and Scott's: Diagnostic Microbiology. 11th edition. Mosby, Inc. Baltimore, USA. p:236, 302-309.2002
17. Hamilton-Miller, J.M. " Probiotics and prebiotics in the elderly " *Postgraduate Medical Journal*, 80:447-451.2004.
18. Sreekumar , O. and Hosono , A. " Immediate effect of *Lactobacillus acidophilus* on the intestinal flora and fecal enzymes of rats and the *in vitro* inhibition of *Escherichia coli* in coculture " *J.Dairy Sci* , 83:931- 939 .2000.
19. Mezani , A. ; Nedjar – Arroume , chihib , N . E ; Bouras , A .D . and Hornez , J . P . Antibacterial activity of some Lactic acid Bacteria isolated from an Algerian Dairy product . J . Environmental and public Healthy : 67;8495 . 2009.
20. Aktypis , A. and Kalantzopoulos , G . purification and Characterization of thermophilus ST-1 , anovel acteriocin produced by *Streptococcus thermophilus* ACA-DCOOOI . Lait . , 83 : 365 – 378 .2003.
21. Savadogo, A. ; Ouattara, C.A.T.; Bassole, I.H.N. and Traore, A. S. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria strains isolated from Burkina Faso fermented milk. *Pakistan J. of nutrition* 3: 174-179.2004.
22. Saddiq, A.A.N. Potential Effect of Natural Musk and Probiotic on Some Pathogens Strain International Research Journal of Microbiology . 2(5) 146-152, 2011
23. Dilli, Z.H.; De, N. ; Sudi, Ismaila ,I.Y. and Ali, A . Study on Inhibitory Effects of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* as Probiotics on Some Clinical Pathogens. *Researcher*, 2(11).2010.
24. Sharma, D. ; Kumar, P. and Malik, A. .Prevalence and Antimicrobial Susceptibility of Drug Resistant *Staphylococcus aureus* in Raw Milk of Dairy Cattle. *International Resear. J. of Microbiol.* 2(11) :466-470, 2011
25. Dahl, K.H.; Mater, D.D.; Flores, M.J.; Johnsen, P.J.; Midtvedt, T.; Corthier, G. & Sundsfjord, A. Transfer of Plasmid and Chromosomal glycopeptide resistance determinants occur more readily in the digestive tract of mice than *in vitro* and exconjugants can persist stably *in vivo* in the absence of glycopeptide selection. *J. Antimicrob. Agent. Chemother.* 59(3):478-486.2007

عزل بكتريا *Vibrio cholerae* من مياه نهر دجلة وتشخيصها بالطرق الحديثة ودراسة قابليتها على انتاج انزيم البروتيز وذيغان الهيمولايسين

رشا محمد ساجت العكيلي¹ ووائل عباس حنيت الدراغي³ وأمنة نعمة ثويني² وأشواق باسم⁴
¹ قسم علوم الحياة/كلية العلوم/الجامعة المستنصرية
^{2,3,4} معهد الهندسة الوراثية/جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2012/2/14 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

In this study , five isolates of *Vibrio cholerae* (NAG) were isolated from (40) sample Tigres river water and identified by MiniApi32 to examinations biochemical and identified roteny ,microscopical ,cultural to colonies .All the isolates were protease and hemolysin produces .

الخلاصة

تم الحصول على (5) عزلة تعود لبكتريا *Vibrio cholerae* (NAG) من بين (40) عينة مياه نهر دجلة وشخصت باستخدام جهاز MiniApi 32 لاجراء الفحوصات البايوكيميائية الحاوي على 32 اختبار بالاضافة الى التشخيص الروتيني وملاحظة الصفات المظهرية والمجهرية للمستعمرات وظهرت جميع العزلات قابليتها على انتاج انزيم البروتيز وذيغان الهيمولايسين β .

المقدمة

Vibrio cholera ضمات الكوليرا هي احد انواع جنس *Vibrio* التي تسبب مرض الكوليرا وهو مرض بكتيري ساري يصيب الجهاز الهضمي ينتقل عبر المياه والغذاء الملوث بالجرثومة. (1) يسبب اسهال مائي حاد يشبه ماء الرز Water Rice (2)، ويعتبر من الامراض المتوطنة Endemic والوبائية Epidemic في كثير من دول العالم لاسيما في البلدان النامية (3,4).

اسم الجنس *Vibrio* اشتقت من الكلمة اللاتينية Vibrare التي تعني التذبذب نظرا لكون حركة هذه البكتريا بشكل تذبذبي Vibration اما اسم النوع *Cholerae* فيعني ان المرض مقتصر على الانسان (3)، *V.cholerae* هو احد انواع جنس *Vibrio* الذي ينتمي الى عائلة Vibrionaceae التي تعود الى القسم الخامس (Group 5) الذي يضم مجموعة البكتريا العصوية اللاهوائية الاختيارية السالبة لصبغة كرام ، وهذه العائلة تحتوي على ست اجناس هي *Vibrio* ، *Aeromonas* ، *Eubacter* ، *Pleisomonas* ، *Photobacterium* ، *Salinivibrio* ويمكن التفريق بين هؤلاء الاجناس بالاعتماد على نسبة القواعد النروجينية الكوانين G والسايروسين C وتخمر سكر المانتول والحساسية للقرص O129 واحتياجاتها للايون الصوديوم Na⁺ ووجود محفزات النمو (5,6) .

تتصف بكونها محبة للبيئة القاعدية ويكون تحملها منخفض للـ PH الحامضي ومعدل نموها يكون من 6.8 – 10.2 ، بينما الـ PH الامثل لنموها 7.4-9.6 (2) . ضمات الكوليرا تخمر كل من سكر الكلوكوز ، سكروز ، المانوز ، المالتوز ، نتيج حامض بدون غاز ولا تخمر سكر اللاكتوز والارايبوز (7) . وتمتاز بانها تحتاج الى متطلبات غذائية بسيطة حيث لها القدرة على النمو في اوساط زرع مختلفة منها وسط الاكار المغذي Nutrientagar واوساط اغنائية مثل Blood agar والتفريقية مثل MacConky agar والاوساط الانتخابية مثل (TCBS) Thiosul fate citrate Bile Salts Sucrose agar ووسط تربتون الصويا Trypton soya agar ووسط ماء البيتون القاعدي Alkaline peptone water الذي يعتبر من الاوساط الاغنائية والمنشطة لضمات الكوليرا (8,9,10)

المواد و طرائق العمل

جمع العينات:-

جمعت (40) عينة من المياه نهر دجلة وعلى مسار النهر باتجاه الجنوب للمدة من شهر تشرين الثاني سنة 2010 ولغاية شهر ايار لسنة 2011 .
عزل البكتريا *Vibrio cholerae* من العينات المائية:-

الطريقة الاولى :-

كل عينة ماء تخلط مع حجم مساوي من وسط ماء البيبتون القاعدي المضاعف (APW) Doubal Alkaline pepton water ، PH له = 9.2 ثم يحضن بدرجة حراره 37م لمدة 6_8 ساعة (تأخذ قطره من النماذج بعد انتهاء مدة الحضان وبطريقة التخطيط نزرع على وسط Thiosulphate citrate bile salt agar (TCBS) ثم تحضن الاطباق بدرجة 37 م لمدة 24 ساعة ، ثم تأخذ مستعمرة وتزرع على وسط Tryptic soy agar (TSA) لغرض التاكيد (8,9) .

الطريقة الثانية :-

يمرر كل نموذج خلال ورقة الترشيح $\mu\text{mO.22}$ بعدها توضع ورقة الترشيح على وسط TCBS وتحضن بدرجة حرارة 37م لمدة 24 ساعة، وعند نمو المستعمرات في اليوم التالي يتم اخذ مستعمرة مفردة وتزرع بطريقة التخطيط على وسط TSA لغرض التاكيد والحصول على مستعمرات منفردة (8) .

تشخيص العزلات :-

شخصت عزلات بكتريا *Vibrio cholerae* اعتمادا على الفحوصات البايوكيميائية والفحوصات لمظهرية والزرعية للمستعمرات على وسط TCBS وagar مأكونيكي وagar الدم واستخدام الجهاز التشخيصي الأكثر تطورا MiniApi32 (1,11)

تشخيص ضمات الكوليرا باستخدام جهاز Mini Api32E وبنظامي ID32 Rapid :- ID32E

استخدم جهاز Mini Api 32E لزيادة تأكيد تشخيص لضمات الكوليرا من الخطوات لتشخيص الروتين التقليدي السابقة الذكر فقد استخدم نظام ID32GN ، ID32E Rapid حيث يتضمن هذا النظام (32) اختبارا وكما هو موضح في الملحق رقم (1) هذا الجهاز يشخص الضمات الى مستوى النوع (Species) .

يتم عمل عالق البكتريا المراد تشخيصا ومقارنته مع (O.5 Mcfarland) اضيف (55) مايكروليتر من هذا العالق لكل حفر (wells) الاختبارات التشخيصية (32) ، ثم اضافة قطرة من Mineral oil الى الحفر (wells) السبعة الاولى في الصف الاعلى لتهيئة الظروف اللاهوائية اللازمة لهذه الاختبارات والمتضمنه GAT و LARL و URE و LDC و ODC و ADH و 5KG . ثم حضنت الاشرطة مع اضافة قليل من الماء الى قاعدة العلبة الحاوية على الاشرطة لتوفير الرطوبة وعدم جفاف العالق البكتيري المضاف الى الاختبارات بدرجة حرارة 37م لمدة 24 ساعة ± 2 . بعد انتهاء فترة الحضان ، يتم اضافة كاشف الاندول IND قطرة واحدة قبل ادخال الشريط للجهاز لغرض القراءة . ولنفس الخطوات نستعمل للشريط Rapid ID32 ماعدا ان قرأته بعد 6 ساعة من الحضان وكذلك اضافة قطرة من الزيت mineral oil الى الاختبارات الـ ODC و LDC و URE ، تم قرأت نتائج النوعين من الاشرطة اليا Automatic Reading حيث ظهرت النتائج على الشاشة المرافقة للجهاز من جنس ونوع واتبعت الطريقة المبينة اعلاه من قبل الشركة المجهزه لعدة التشخيصية Biomerienx الفرنسية.

الكشف عن قابلية العزلات على انتاج انزيم البروتيز:-

اختبرت قابلية العزلات على انتاج البروتيز باستخدام وسط Skim milk agar وحسب ما ورد في (12).

الكشف عن قابلية العزلات على انتاج ذيفان الهيمولايسين:-

اختبرت قابلية العزلات على انتاج الهيمولايسين باستخدام وسط اغار الدم وحسب ما ورد في (3,8,13,14,15).

النتائج والمناقشة:

تضمنت الدراسة الحالية التحري عن وجود بكتريا الكوليرا في البيئات المائية لمناطق مختلفة وعلى مسار نهر دجلة باتجاه الجنوب اذ جمعت (40) عينة من عينات المياه ، شخصت الضمات وكانت عدد العزلات (5) عزلة لضمات الكوليرا وكما موضح في جدول (1) .

جدول -1: مناطق جمع العينات وعزل ضمات الكوليرا.

ت	مناطق الجمع	المواقع	العزلات
1	مدينة الطب	موقع 1 قرب مستشفى الاطفال حافة النهر موقع 2 بعد 100 م عن 1 موقع 3 بعد 200 م عن 1	/
2	جسر دياي	D6 D7 D new	/
4	جسر المتك	موقع 1 حافة النهر قرب الجسر موقع 2 بعد 100 م عن 1 موقع 3 بعد 200 م عن 1	/
5	الزمنيه	موقع 1 قرب الكلية العسكريه موقع 2 بعد 200 م عن 1 موقع 3 بعد 300 م عن 1 موقع 4 بعد 400 م عن 1	R 1 R 2
6	التاجي	موقع 1	/
7	مشروع ماء الوتبه	موقع 1	/
8	مشروع ماء خام العطيه	مدخل النهر المغذي للمشروع	/
9	مشروع ماء الكرامه	مدخل النهر المغذي للمشروع	K1

شخصت ضمات الكوليرا اعتمادا على صفات مستعمراتها الشكلييه والمظهريه من خلال الزرع على الأوساط الزرعيه التفريقيه التي تضمنت اغار (TCBS)، أغار الماكونكي وأغار الدم والتي من خلالها أمكن تثبيت الصفات الزرعيه للمستعمرات والصفات المجهرية للخلايا البكتيرية الخاصة بها وكانت النتائج كالآتي:

اظهرت نتائج جميع العزلات نمو واضح وعكوره في الوسط الزرعى بعد مرور 6 ساعات وعند نقل Loopful من النمو الى الأوساط الزرعيه الاخرى المستخدمه وهي وسط TCBS ووسط ماكونكي ووسط اغار الدم ووسط الاغار المغذي فحصت البكتريا زرعياً اعتماداً على صفات المستعمرات من شكل وحجم ولون وقوام ، إذ تميزت مستعمرات بكتريا *V. cholerae* على وسط (TCBS) الانتقائي الخاص بالضمات بكونها دائرية، متوسطة الحجم، ملساء ، مسطحة، صفراء متألقة نتيجة تخمر سكر السكروز، وبسب قاعدية هذا الوسط واحتوائه على ملح كلوريد الصوديوم NaCl وأملاح الصفراء فهو يعمل على تثبيط معظم

أنواع البكتريا عدا المحبة للملوحة. اظهرت نتائج الفحص المجهرى للعزلات و كانت جميعها عصيات سالبة لصبغة غرام، بشكل الضمة، واتخذت أحياناً شكل حرف (S)، غير مكونة للابواغ وهذه الصفات تميز الضمات إلى حد ما عن غيرها من العصيات السالبة وكما ذكر (16,17,18).

لغرض تأكيد فحوصات التشخيص الاولى للضمات اجريت الاختبارات الكيموحيوية كما موضح في جدول (2) ووفق ما جاء في (8,19,20) اذ اظهرت جميع العزلات ايجابية لاختبار الأوكسيديز ، وعند نموها على وسط (KIA) المائل انتجت نتيجة موجبه بظهور سطح المائل بلون احمر قاعدي والقعر بلون اصفر حامضي مع عدم تكوين غاز H_2S نتيجة قابلية الضمات على تخمير سكر الكلوكوز كما موضح في شكل(1).



شكل -1: نمو ضمات الكوليرا على وسط KIA

أعطت جميع العزلات نتيجة موجبة لاختبار احمر الكوليرا فعند نمو الضمات في وسط APW ذو اللون الاصفر وعند اضافة بضع قطرات من حامض الكبريتيك المركز تحول الى اللون الاحمر نتيجة إنتاج الأندول واختزال النترات الى نترت لاحتواء الوسط على كميات كافية من التربتوفان Tryptophan والنترات (21).

كما انها اظهرت نتيجة موجبة لاختبار (String test) نتيجة لتحلل خلايا ضمات الكوليرا وتحرر الـ DNA (13,22)، وعند زرع ضمات الكوليرا في وسط Nutrient broth بدون ملح وبتركيز 1% وتركيز 6% وتركيز 8% ولمدة اكثر من 7 ايام اظهرت جميع العزلات نمو واضح وعكوره وذلك يتوافق وما جاء عن (8,23,24). اختبرت حساسية العزلات تجاه للمضاد التشخيصي O129 وكانت جميع العزلات البيئية المعزولة من المياه حساسه للمضاد التشخيصي O129 (13,25).

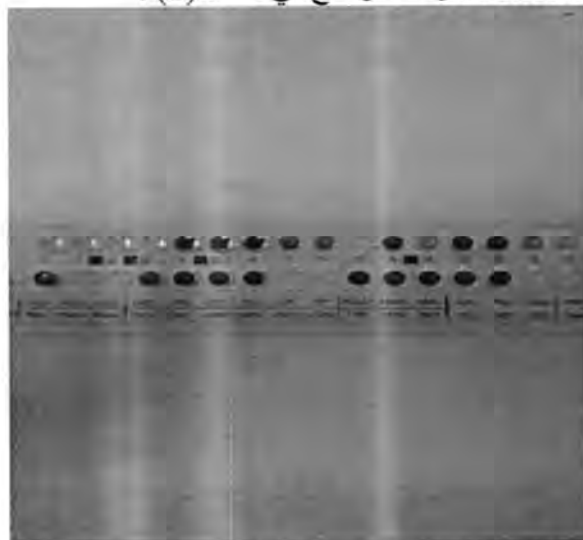
جدول -2: نتائج الاختبارات الكيموحيوية الخاصة بعزلات ضمات الكوليرا قيد الدراسة.

العزلات		Oxidase test	String test	Clolera red reaction	TCBS	KIA	Growth in NaCl			
اشهر العزل	عدد العزلات						8%	6%	1 %	0%
تشرين الاول	2	+	+	+	Y	A/K Gas-H ₂ S-	+	+	+	+
اذار	1	+	+	+	Y	A/K Gas -H ₂ S-	+	+	+	+
نيسان	4	+	+	+	Y	A/K Gas-H ₂ S-	+	+	+	+
ايار	3	+	+	+	Y	A/K Gas-H ₂ S-	+	+	+	+

A:Acid , K:Alkaline , -:Negative, +:Positive, KIA: Kligler iron agar, Y:Yellow

التشخيص باستخدام الجهاز الحديث MiniApi 32

لغرض زيادة التأكد من تشخيص ضمات الكوليرا ولمعرفة النوع (Species) استخدم جهاز MiniApi32 والمبين صورته في شكل (2) المكمل لنتائج الاختبارات الكيموحيوية، إذ أظهرت النتائج الواردة في جدول (3) أن (5) عزلة مشخصة من مجموع (40) عينة ماء عائدة لضمات الكوليرا *V. cholerae* وكما موضح في الشكل (2).



شكل-3: شريط الخاص باختبارات الكيموحيوية للعزلات قيد الدراسة جهاز Mini Api 32

جدول-3: نتائج فحوصات جهاز Mini Api32 لعزلات بكتيريا الكوليرا قيد الدراسة

ت	Teset	<i>Vibrio cholerae</i>	ت	Teset	<i>Vibrio cholera</i>
1	ODC	+	17	SAC	+
2	ADH	-	18	LARA	-
3	LDC	-	19	DARL	-
4	URE	-	20	α GLU	-
5	LARL	-	21	α GAL	-
6	GAT	-	22	TRE	+
7	5KG	-	23	RHA	-
8	LIP	+	24	INO	-
9	RP	+	25	ADO	-
10	β GLU	+	26	PLE	-
11	MAN	-	27	β GUR	-
12	MAL	+	28	CEL	-
13	IND	+	29	SOR	-
14	β NAG	-	30	α MAL	+
15	β GAL	+	31	MNT	+
16	GLU	+	32	AspA	-

ODC:OrnithineDeCarboxylase,ADH:ArginineDiHydrolase,LDC:Lysine Decarboxylase ,URE: UREase, LARL:L-ARabitol(Acidification), GAT:GalacturonaTe(Acidification), 5KG:5 KetoGluconate (Acidification),LIP:LIPase,RP:Phenol Red(Acidification), β GLU: β GLUcosidase ,MAN:MANnitro(Acidification),MAL:MALtose(Acidification),ADO:ADONitro (Acidification), PLE:PalationseE(Acidification), β GUR: β GlucUronidase,MNT:MaloNaTe,IND:INDole(Production), β NAG::N-Acetyl- β -Glucosaminidase, β GAL: β GALactosidase,GLU:GLUsose(Acidification) SAC:SACcharose,LARA:LARAbinose(Acidification),DARL:D-ARabitoL(Acidification), α GLU: α GLUcosidase, α GAL: α GALactosidase,TRE:TREhalose(Acidification),RHA:RHAmnose(Aci

dification),INO:INOsitol(Acidification),CEL:CELlobiose(Acidification),SOR:SORbatol(Acidification),αMAL: αMALtosidase,AspA:L-Aspartic acid Arylamidase,

اختبرت قابلية عزلات بكتريا *V. cholerae* على إنتاج البروتيز من خلال تحليل البروتين عند تنميتها على وسط الحليب الفرز Skim milk agar وحضنها بحراره 37 م لمدة 24 ساعه ، حيث أظهرت النتائج ان جميع عزلات ضمات الكوليرا Non-O1 قادرة على إنتاج البروتيز (12,25) . وكذلك تم الكشف عن قابلية هذه العزلات على إنتاج الهيمولايسين من خلال تحليل الدم عند تنميتها على وسط اغار الدم الاساس المضاف له 7% من دم الانسان وحضنها بحراره 37 م لمدة 24 ساعه ، حيث أظهرت النتائج ان جميع عزلات ضمات الكوليرا Non-O1 قادرة على تحلل الدم بشكل كامل وظهور هاله شفافه حول المستعمرات لتشير بذلك على قابلية هذه العزلات على إنتاج الهيمولايسين نوع β (14,27) .

المصادر

1. Rui,H.; Ritchiea,J.M.; Bronsonb,R.T.; Mekalanosb,J.J.; Zhangc,Y. and Waldora,M.K. (2010). Reactogenicity of live-attenuated *Vibrio cholerae* vaccines is dependent on flagellins . PNAS 107 (9): 4359-4364.
2. Greenwood ,D.; Slack,R. ;Penthever ,J. and Barer, M. (2007) .Midical Microbiology .*Vibrio*,*Mobiluncus* ,*garalnerella* and *spirillum* .20th ed ,p:309 – 312 .
3. الثويني، امنه نعمه . (2004) . تحضير وتقييم وسط محلي لزراع وتنمية جراثيم *Vibrio cholerae* في العراق . المجله العراقيه للتقنيات الاحيائيه .المجلد 3(1):136- 166 وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد.
4. Mandal , S. (2011) . Cholerae Epidemic in and Around Kolkata ,Indiai :Endemicty and management .26(4) :288 – 289.
5. O'Hara,C.M.;Sowers,E.G.;Bopp,C.A.;Duda,S.B and Strockbine, N.C. (2003) .Accuracy of six commercially available systems for identification of members of the family *Vibrionaceae* .J.Clin.Microbiol.41(12) :5654 -5659 .
6. Bag ,P.K. ; Bhowmik, P.; Hajra, T.K.; Ramamurthy ,T.; Sarkar ,P.; Majumder , M.; Chowdhury,G. and Das,S.C.(2008).Putative virulence Traits and pathogenicity of *vibrio cholerae* Non-O1,Non-O139 isolates from surface water in Kolkata,India.Applied and Environmental Microbiology ,74(18):5635-5644.
7. Forbes, B.A. ;Sahm, D.F. and Weissfeld, A.S. (2007) .Baily and Scott's .Diagnostic microbiology .12th ed .Mosby Elsevire .p:371 – 378 .
8. Eaton,A. ; Greenberg ,A.E. ;Rice ,E.W. and Clesceri ,L.S. (2005) Stander method for the examination of water and wastewater .21 ed.
9. World Health Organization.(2002).*Vibrio cholerae* .Addendum: Microbiolglcal agents in drinking water 2nd ed .Gudlines for drinking water quality .
- 10.Yoon ,S.S. and Mekalanos , J.J. (2008) .Decreased potency of the *Vibrio cholerae* sheathed flagellum to trigger host innate immunity . J.infection and immunity . 76(3):1282-1288.

11. Fong, J. C. N.; Karplus, K.; Schoolnik, G. K. and Yildiz, F. H. (2006). Identification and characterization of RbmA, a Novel protein required for the development of Rugose colony morphology and biofilm structure in *Vibrio cholerae*. J. Bacteriol., 188: 1049-1059.
12. الكرخي ، كفاح احمد جاسم . (2005) . دراسة بكتريولوجيه وكيموحيويه لبعض عوامل الضراوه المنتجه من بكتريا *Vibrio cholerae* المعزوله محليا من المرضى المصابين بالهيضه . اطروحة دكتوراه . كلية العلوم . الجامعة المستنصرية .
13. Collee, J.G.; Fraser, S.G.; Marmion, B.P. and Simmons, A. (1996). Practical Medical Microbiology (14th ed) . vol 1. Churchill Livingstone.
14. المخزومي ، ايناس يوسف فاضل . (2010) . دراسة كيموحيويه على انزيم الهيمولايسين المنتج من بكتريا *vibrio cholerae* المعزوله محليا . رسالة ماجستير ، معهد الهندسه الوراثيه والتقنيات الاحيائية للدراسات العليا ، جامعة بغداد .
15. Reidl, J. and Klose, K.E. (2002). *Vibrio cholerae* and cholera: out of the water and into the host . FEMS Microbiology Reviews .26:125 - 139 .
16. Cooper, S. (2001). Helical growth and the curved shape of *vibrio cholerae* . FEMS . Microbiol. Lett. 198(2):123- 124 .
17. Jawetz, E. ; Melnick, J.L. and Adelberg, E.A. (2001) . Review of Medical Microbiology . Appleton and Lange .
18. Holt, J. G.; Krieg, N. R.; Sneath, P. H.; Staley, J. T. and Williams, S. T. (1994). Bergey's manual of determinative bacteriology. 9th ed. Williams and Wilkins. Press. USA .P:190 -191.
19. Carson, J. ; Higgins, M.J. Wilson, T.K.; Gndkovs, N. and Bryant, T.N. (2009) . Identification of *Vibrionaceae* from Australian aquatic animals using phenotypic and PCR procedures .
20. Choo-pun, N.; Louis, V.; Huq, A. and Colwell, R.R. (2002). Simple procedure for rapid identification of *vibrio cholerae* from the aquatic Environment. Appl Environ. Microbiol. 68(2):995 -998.
21. Stavric, S. and Bachanan, B. (1995) . The Isolation and identification of *V.cholerae* O1 and non O1 from foods. research division , bureau of microbial hazrd, food directorate health , Canada. Ottawa.
22. Fuerst, R. (1983). Frobisher and Fuerst's Microbiology in Health and Disease. (5th ed.) W. B. Saunders. Company. Philadelphia. P: 379.
23. AL-Naddwi, T.H.S. (2010). Molecular epidemiology of *vibrio cholerae* Bacteria Isolated in Iraq During outbreaks 2007 to 2009. ph.D. Thesis. Biology/Microbiology . University of Baghdad, college of science.
24. NHS . (2010) . Investigation of faecal specimens for Bacterial pathogens . National standar method/NSM , BSOP , 30(7) :1 – 33 .

25. الموسوي ، لقاء حميد مهدي . (2006) . دراسة بكتيريولوجية وكيموحيوية ونسجية لتأثير حامض اللاجيك المستخلص من قشور الزمان على بعض عزلات بكتريا الكوليرا . اطروحة دكتوراه . كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية .
26. عباس ، نجدة بهجت مهدي . (2006) . تأثير بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية على التغيرات الشكلية في بكتريا ضمات الكوليرا *Vibrio cholerae* المعزولة بيئياً . اطروحة دكتوراه . كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية .
27. البيضاني ، سناء جاسم كاظم . (2008) . دراسة بعض التأثيرات الوراثية والخلوية لذيفان Aerolysin المنتج من بكتريا الـ *Aeromonas hydrophila* في الخلايا الطبيعية والسرطانية . رسالة ماجستير . معهد الهندسة الوراثية والتقنيات الاحيائية . جامعة بغداد .

التحري والكشف عن تواجد بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* في مياه الشرب المعبأة

زينب حسين علي و حسين علي سبتي و باسم محمد سلمان و عدنان فليح حسن و ساره محمد عبد الرضا و سهيلة غفوري
وزارة العلوم والتكنولوجيا، دائرة البيئة والمياه، مركز بحوث ومختبرات المياه

تاريخ تقديم البحث 2012/4/1 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

The present of *Pseudomonas aeruginosa* in bottled drinking water regarded as indicator to found the safety of bottle water for human using. The bottles water were spreaded in Baghdad super markets with different capacity especially of twenty litters. This study was detected *Ps.aeruginosa* in nine local companies which produced these types of water. While the biological indicator bacteria appeared in most of the bottles water that produced by others companies. Some chemical testes were measured such as water temperature, pH, EC, TDS, Total residual chlorine. All these testes water closely with Iraqi limits. . For dangerously of *Ps.aeruginosa* presence in bottled drinking water we are promised, this study continuous in different parts of Iraqi.

الخلاصة

يعد الكشف والتحري عن تواجد بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* مؤشراً ودليلاً حقيقياً وسريعاً في مياه الشرب المعبأة للتعبير عن سلامة نوعية تلك المياه للاستخدام البشري والمنتشرة للتداول في الاسواق المحلية لمدينة بغداد. كشفت الدراسة عن تواجد بكتيريا *Ps. aeruginosa* بعد التحري والتقصي عنها في بعض حاويات قناني مياه الشرب المعبأة سعة 20 لتر في تسع شركات (المحلية والأجنبية) التي تستخدم مياهها للاستهلاك البشري في حين أظهرت الدراسة تواجد البكتريا القولونية المسببة والعصوية المختلفة في أغلبها. قيس بعض الفحوصات الكيماوية والفيزيائية التي شملت كل من درجة الحرارة والأس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية والأملاح الذائبة الكلية وتركيز الكلور الكلي المتبقي وكانت معظم نتائج الفحص الكيماوي والفيزيائي مقارنة للمحددات العراقية. استخدمت الطريقة الكيموحيوية للكشف البكتيري عن تواجد بكتريا الزائفة الزنجارية *Ps. aeruginosa* من خلال الفحوصات الدقيقة للعينات المائية المنتخبة بشكل عشوائي من المناطق التي يتم التسويق لها. سجل تواجد هذا النوع البكتيري فضلاً عن التلوث بالبكتريا القولونية في نماذج المياه المعبأة يعد مؤشراً عن رداءة وعدم ملائمة نوعية بعض المياه المتداولة لأغراض الشرب والاستهلاك البشري.

المقدمة

مصدر وتواجد البكتريا في المياه: تتواجد هذه البكتريا بصورة طبيعية في المياه السطحية، النباتات، التربة، السطوح الداخلية لأنابيب Poly Vinyl Chloride (PVC) التي تنقل المياه إلى برك السباحة أو النياييع الصناعية، أو المياه الخام لحدائق المنازل وهذه البكتريا تتميز بصفة قدرتها على العيش والبقاء في وسط يحتوي قليل من المواد المغذية كما إنها تقاوم المطهرات خاصة عندما تكون تراكيزها قليلة حيث تبدأ بالتضاعف (2,3,5). أكدت بعض الدراسات حول تواجد وانتشار تلك البكتريا في حمامات السباحة والمستشفيات والتربة الملوثة بالنفط (3). عزي بعض الباحثين وجودها في المياه السطحية نتيجة رمي الفضلات المنزلية في مياه الأنهار وأشارت دراسات مختلفة إن مياه الأمطار التي تغسل التربة الحاوية على هذا النوع البكتيري، أكدت أن مثل هذه التربة تعد الخزان أو البيئة الطبيعية، أن انتقال هذه السيول للأنهار التي تعد سبباً رئيسياً لانتقالها للمياه السطحية (3).

1. **الأضرار الصحية:** تسبب هذه البكتريا أمراضاً مختلفة عند تواجدها في المياه السطحية الملوثة ومياه الحنفيات الملوثة من هذه الأمراض التهاب الجلد كما إنها تلتصق على بصيلات الشعر وتبدأ بالتضاعف، ونتيجة فرز فضلاتها يحدث هذا الالتهاب وتتضخم المنطقة الملتهبة باحمرارها حيث تشبه حالة الاحتراق، كما تؤثر أيضاً على حافة الفخذ والإبط بعد 1-15 يوماً في الإنسان مما تسبب الطفح والاحمرار. أن هذه البكتريا تسبب العديد من الالتهابات كالتهاب

الأذن الخارجي وطبلة الأذن والقناة البولية (3) و تنتقل للمستشفيات وخاصة من المرضى المصابين بالحروق. درس انتشار البكتريا في أقسام المستشفيات من قبل عدد من الباحثين (6) حيث تزدهر في البيئة الرطبة وتعد المستشفيات كخزان طبيعى لها ، حيث تتواجد في أجهزة التنفس والمغاسل ومياه القناني ويعد تواجدها دائما في المناخر nosocomial pathogen لمرضى المستشفيات ويصل تأثيرها في بعض الحالات إلى الطبقة المخاطية للقناة الهضمية Gastro-intestinal Mucosa مما تسبب الإسهال ويحدث أيضاً في المرضى أو الأشخاص ذوات الحالات المناعية الضعيفة Immuno- Compromised عند تعرضهم لمثل هذه البكتريا (8) . أجريت دراسة (9) التي وضحت أن استهلاك مياه القناني له علاقة بحالات الإسهال التي تصيب المستهلكين خاصة ما يسمى بمرض المسافرين وقد ظهر عام 1974 من خلال انتشار وباء الكوليرا ، إذ تعد هذه المياه وسط لانتقال مرض *Vibrio Cholera* (9) . أن المياه الخارجة من الطبقة الكلسية الجوفية (Limestone Aquifer) والخزانات المائية الصخرية ومياه الفضلات من القرى المجاورة احد الأسباب التي تلوث المياه الخام و المياه السطحية .

1- مياه القناني المعبأة : هي مياه مصنعة من مصادر نقية صالحة للشرب أو البيع وتعبأ بقناني نظيفة مغلقة بإحكام، تم الاقبال على شراء هذه المياه لان بعض المستهلكين فقدوا ثقتهم بمياه الشبكة العامة (مياه الحنفيات) لأنها تحوي اوبئة وخاصة بكتريا الاشريكية *Escherichia coli* 01517.H7 (6). اهتمت العديد من الدراسات بالموصفات للمياه المعبأة المنتجة وكذلك نوع القناني البلاستيكية المعدة للتعبئة النهائية للمياه هنالك دراسات واسعة قامت بها مؤسسة IBWA 2005 (International Bottle Water Association) و احيانا يضاف لها بعض المضادات الحيوية او الفلورايد حسب ما جاء بالمحددات الفقرة 21 CFR section (ii) (b)(4) 110 كما ذكرت تلك المواصفات بان مياه القناني يجب ان لا تحتوي أي من المطهرات. صنفت تلك المواصفات لأنواع مختلفة من المياه المعبأة والتي شملت المياه المعبأة الخالية من المعادن والمياه اللا أيونية والمياه المقطرة ومياه الشرب والمياه الجوفية والمياه الطبيعية والمياه المعدنية والمياه النقية ومياه التناضح العكسي والمياه المعقمة ومياه الآبار ومياه الينابيع ولكل منها مواصفاتها الخاصة التي تؤمن السلامة الصحية لاستخدامها للشرب فضلاً عن خلوها من التلوث البكتيري البرازي والقولوني. سجلت دراسة (4) فقدان المطهرات المضافة الى المياه المعبأة في قناني مياه الشرب المخزونة في درجة حرارة الغرفة، إذ ليس لها القابلية للبقاء طويلاً في تلك الدرجة الحرارية، فتنمو الفلورا Flora المجهرية الانتهازية في تلك المياه فضلاً عن امتلاك تلك البكتريا الايض العكسي Metabolic versatility مما تؤدي إلى إفسادها. أوضحت دراسة نلسون (4) ان مياه القناني تمثل حالة معينة لنمو الفلورا المجهرية الانتهازية حيث اكد ان مياه تلك القناني تحتوي على مطهرات ليس لها القابلية للبقاء في الماء طويلاً حيث تفقد فعاليتها عند حفظها بدرجة حرارة الغرفة لمدة اسبوع قبل استهلاكها هذه الظروف تمهد للكانن الميكروبي PA الانتهازي النمو والتضاعف في مستوى اكبر من البكتريا التي نجدها في مياه الشرب المزودة للمنازل ، كما استطاع نلسون عزل PA من قناني مياه معدنية فسر لها بان هذه البكتريا لها فعالية ايصية متحولة .

المواد وطرائق العمل

1. الأوساط الزرعية للفحوصات البكتيرية: استخدمت الاوساط القياسية المستخدمة عالمياً للفحوصات البكتريولوجية (7).

2. الفحوصات التأكيديّة : أجريت الفحوصات التأكيديّة التالية Oxidase و Catalase و MCA و Pigment Pyocyanine و Odor

1- الفحوصات الكيمياءية: قيس بعض العوامل البيئة والتي شملت درجة الحرارة والاس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية والمواد الذائبة الكلي ونسبة الكلور المتبقي (1).

2- **اجراءات الفحص البكتري :** حيث تم اخذ النموذج بحجم 500 مل لكل قنينة مياه معبأة وتم ترشيحها خلال وحدة الترشيح باستخدام اوراق ترشيح 0.45 مايكرون ثم تؤخذ ورقة الترشيح بملقط معقم وتوضع في طبق حاويا على وسط PS + CN supplement ومكررين ثم تكرر العملية وترشح 500 مل من نفس الحاوية وتوضع ورقة الترشيح في طبق حاوي على وسط Nutreint agar يوضع في الحاضنة وبدرجة حرارة 37-41 درجة مئوية وتتم متابعتها يوميا وعند ظهور العينات الايجابية النتيجة يظهر لون اخضر مزرق (صبغة Pyocyanine)، حيث يدل على ظهور PA في الوسط الأول PS + CN supplement ويؤخذ قليل من المستعمرة ويعمل خط مستقيم على طبق حاوي على Milk agar with cetrimide، تتصف هذه البكتريا بتحلل Caesian الموجود في الوسط حيث تكون منطقة شفافة حول الخط المستقيم مما يدل على ايجابية العمل. أختبرت قابلية البكتيريا للتأكد من تحمل الظروف البيئية المختلفة باستخدام طريقة الصب على الوسطين السابقين باستخدام 1 مل ونصب عليه الوسطين ومبينة النتائج المنحنيات (9-1) وفحص الرائحة و catalase و Oxidase وهما من الفحوصات التشخيصية لهذه البكتيريا.

النتائج

مواصفات المنتج (المياه المعبأة) لشركات متعددة

يبين الجدول (1) مواصفات منتج المياه المعبأة سعة 20 لتر حيث تم فحص قناني المياه التي تحمل العلامات الدلالة التجارية (1)، (2)، (8)، (9)، (10)، (11)، (12)، (14)، (15)، (16)، (17)، (18)، (19)، (20)، (21)، (22)، (18)، (23)، (24)، (25)، (26)، (17)، (9)، (28)، (9)، (34)، (35)، (28). بعضها لم يذكر تاريخ الصلاحية والنفاذ مثل مياه علامة الدلالة (16)، (19)، (21)، (22)، (23) و (25) كما ان بعضها غير مثبت عليه الاس الهيدروجيني مثل (3)، (9) (غير واضح)، (10)، (16)، (19)، (29)، (32)، (10)، (34)، (35). عند التدقيق في الجدول رقم (1) نجد ان جميع القناني معقمة بالاوزون والاشعة فوق البنفسجية وعند التدقيق في الجدول نجد ان علامات الدلالة الملصقة على القنينة اما تعود الى شركة اخرى او ممزقة والقنينة مستعملة عدة مرات مثل (1)، (5)، (6)، (7)، (18)، (24)، (25)، (9) (كافيتريا الوزارة)، او علامة الدلالة ملصقة على علامات دلالة سابقة مثل مياه شركة (1)، (2)، (5)، (9)، (10)، (12)، (16)، (19)، (18)، (25)، (26)، (30)، (31)، (32)، (10).

التحري والكشف عن تواجد بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* في مياه الشرب المعبأة
زينب و حسين و باسم وعدنان و ساره و سهيلة

جدول 1-: شركات مياه الشرب المعبأة سعة القنينة 20 لتر

المنتج	الرقم الهيدروجيني	الملاحظات
1	7.5	العلامة مثبتة على علامة أخرى والقنينة مستخدمة عدة مرات. معقم بالاوزون وأشعة UV
2	6.8	العلامة مثبتة على علامة شركة أخرى. غني بالأكسجين معاملة بالاوزون
3	غير مثبت	معقم بالاوزون والأشعة فوق البنفسجية
4	7.5	معقم بالاوزون والأشعة فوق البنفسجية
5	7.3	القنينة رديئة ومعادة الاستعمال والعلامة مثبتة على علامة شركة أخرى. معقم بالاوزون وأشعة UV
6	7.4	القنينة رديئة ومستخدمة. معقم بالاوزون وأشعة UV
7	7.15	القنينة رديئة وتحتوي تخسفات. معقمة بالاوزون وأشعة UV
8	7.5	العلامة ممزقة. معقم بالاوزون
9	غير واضح	العلامة لقنينة سعة 1.5 لتر ولا توجد علامة كبيرة وعائدة لمعمل الهني. معقم بالاوزون وأشعة UV
10	غير مثبت	العلامة لقنينة سعة 1.5 لتر. معقم بالاوزون وأشعة UV
11	7.5	العلامة مثبتة على علامة شركة أخرى. معقم بالاوزون وأشعة UV
12	7.5	الغلاف لشركة الرشا والعلامة على القنينة لشركة سولاف
13	7.6	معقم بالاوزون وأشعة UV
14	6.9	معقم بالاوزون وأشعة UV
15	7.5	حاصل على شهادة من وزارة الصحة. معقم بالاوزون وأشعة UV
16	غير مثبت	العلامة على ظهر القنينة تابع لشركة ايفرست. معقم بالاوزون وأشعة UV
17	7.5	معقم بالاوزون وأشعة UV
18	7.6	القنينة مستعملة وتحتوي تخسفات والعلامة مثبتة على علامة أخرى
19	غير مثبت	العلامة لشركة ايفرست. معقم بالاوزون
20	6.5	خاضع للسيطرة والتقييس. معقم بالاوزون وأشعة UV
21	7.2	معقم بالاوزون وأشعة UV
22	7.4	العلامة ممزقة. معقم بالاوزون وأشعة UV
23	7.5	معقم بالاوزون وأشعة UV
24	7.5	القنينة مستخدمة والعلامة غير جيدة. معقم بالاوزون وأشعة UV
25	7.4	القنينة غير نظيفة والعلامة فوق علامة أخرى. معقم بالاوزون وأشعة UV
26	7.4	العلامة فوق علامة شركة أخرى. معقم بالاوزون وأشعة UV
27	7.34	معقم بالاوزون وأشعة UV
28	7.4	القنينة غير نظيفة ورديئة. معقم بالاوزون وأشعة UV
29	غير مثبت	لا توجد علامة على القنينة
30	7.4	العلامة فوق علامة أخرى. معقم بالاوزون
31	7.5	العلامة فوق علامة شركة أخرى. معقم بالاوزون وأشعة UV
32	غير مثبت	العلامة فوق علامة شركة أخرى. معقم بالاوزون وأشعة UV
33	غير مثبت	العلامة لقنينة سعة 1.5 لتر. معقم بالاوزون وأشعة UV
34	غير مثبت	معقم بالاوزون وأشعة UV
35	غير مثبت	معقم بالاوزون وأشعة UV
36	7.4	مكرر. معقم بالاوزون وأشعة UV

سجل تباين في بعض الخصائص كالعكورة والمواد الصلبة الذائبة و pH و EC و درجة الحرارة والكلورين الكلي في قناني المياه المعبأة الملوثة وغير الملوثة بالسيدوموناس فقد كانت قناني الشركات (8)، (13)، (16) و 6.8 و 6.7 و 6.8 و أغلبها ظهر فيها كلورين كلي تراوحت بين 0.07 في (36) و (35) و وصلت قيمة الكلورين الكلي 0.82 في (15) و 0.33 في (7) و 0.65 (12) أما المواد الذائبة الكلية وصلت 397 في (7) و 526 في (11) وسجلت أعلى قيمة للتوصيلية في مياه (7) 765 ملغم/لتر وأكثر من 300 ملغم/لتر في قناني المياه الملوثة وأقل قيمة كانت 62 في قناني (3).

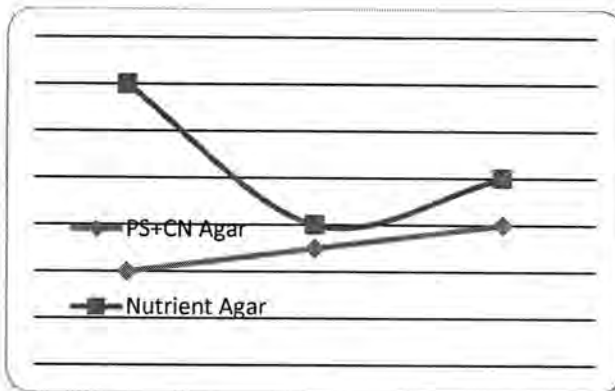
جدول 2- الفحوصات الكيميائية لقناني المياه المعبأة

التاريخ	Temp. °C	pH	EC μS/min	TDS mg/L	Turb NTU	التمذج
2010/5/4	23.7	7.24	282.2	139	0.11	1
2010/5/5	24	7.42	526	289	0.35	2
2010/5/5	22.1	7.02	447	203	0.59	3
2010/5/6	24.7	2.39	357	170	0.61	4
2010/5/6	23.5	7.75	63	34.7	0.61	5
2010/5/11	24.8	7.35	347	216	0.18	6
2010/5/11	25.4	7.34	299	155	0.33	7
2010/5/12	26.1	7.04	207.1	104.1	0.85	8
2010/5/12	25.6	7.28	765	397	0.21	9
2010/5/16	26.1	6.88	312	149.7	0.25	10
2010/5/16	25.6	7.08	842	405	0.39	11
2010/5/19	25.6	7.05	112.7	526	0.31	12
2010/5/19	25.7	7.37	269.2	168	0.29	13
2010/5/23	26	7.04	431	208	0.27	14
2010/5/23	26	6.38	432	219	1.37	15
2010/5/24	25.4	7.43	455	195	0.51	16
2010/5/24	25.6	6.82	463	223	0.33	17
2010/5/25	25.3	7.39	414	208	0.80	18
2010/5/25	25.1	7.38	320	196	0.59	19
2010/5/27	24.5	7.14	413	184	0.20	20
2010/5/27	24.1	7.42	521	231	0.94	21
2010/5/30	26	7.29	310	191	0.40	22
2010/5/30	26.1	7.38	413	193	0.62	23
2010/5/31	26.2	7.5	432	218	0.24	24
2010/5/31	26.4	7.58	341	161	0.38	25
2010/6/1	28.9	7.56	659	339	0.90	26
2010/6/1	27	7.47	674	340	0.87	27
2010/6/6	30.5	7.38	211.1	112.9	0.67	28
2010/6/6	30.8	7.35	324	172	0.23	29
2010/6/7	32.3	7.31	227.3	131.7	0.25	30
2010/6/7	31.7	7.53	330	149.5	0.07	31
2010/6/8	31.4	7.5	554	299	1.10	32
2010/6/9	30.9	7.83	573	394	1.48	33
2010/6/10	25.1	8.22	299.3	193	0.12	34
2010/6/10	26.2	8.02	345	178	0.08	35

الفحوصات البكتيرية: اظهرت النتائج ان المياه في القناني ذات السعة 20 لتر والتي تحمل دلالة الشركة (9)، (28)، (7)، (21)، (22)، (24)، (32)، (34)، (35) تحوي بكتيريا مختلفة اضافة الى وجود بكتيريا سيدوموناس ايروجينوزا اذ تم تصوير بعض منها كما ان كل القناني التي تحمل علامات (1)، (2)، (3)، (4)، (5)، (6)، (8)، (9) (من الكافيتيريا)، (11)، (12)، (13)، (14)، (15)، (16)، (17)، (18)، (19)، (20)، (22)، (25)، (26)، (27)، (29)، (31)، (10)، (11)، جميعها ملوثة ببكتيريا قولونية او مسببات برازية او بكتيريا عصوية مختلفة. وبعد مرور اكثر من شهرين او ثلاث من الحصول على هذه البكتيريا في قناني (9)، (11)، (7)، (22)، (24)، (32)، (34)، (35) وظهرت هذه البكتيريا كما موضح في الاشكال (1-8) قدرتها على تحمل الظروف البيئية المختلفة وفترات زمنية طويلة.

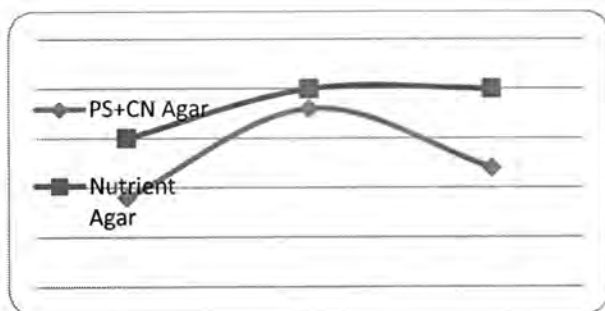
النتائج و المناقشة

تشير نتائج التحري عن التلوث البكتيري عن تواجد بكتريا *Ps. aeruginosa* في المياه المعبأة (10) من خلال الفحوصات المختبرية لمصادر وشركات عديدة للمياه المعبأة التي تتوافر في الاسواق المحلية واتضح ان هذه البكتيريا مقاومة للمطهرات جميعها الكلورين والاوزون والاشعة فوق البنفسجية ، إذ ذكرت العديد من طرائق التعقيم التي عولجت بها تلك المياه قبل تسويقها للاستهلاك المحلي، وقد حيرت المشتغلين في مجالات معالجة المياه وفي مصافي النفط والمستشفيات (3). وصفت هذه البكتيريا بامتلاكها العديد من الانزيمات *Exotoxin A* و *Alginate* و *Elastases* و *Phospholipase C* و *Rhamnolipids* و *Exoenzymes* في ندوة اقامها مركز تلوث الغذاء على وكيفية التخلص منها وسبب مقاومتها اتضح انها تفرز مجموعة من الانزيمات والتي تعتبر ذات أهمية كبيرة ومن هذه الانزيمات ، وهي بكتيريا تتواجد وتعيش في الطبقة الهلامية *Biofilm* المتكونة بفعلها وأنواع بكتيرية أخرى في الطبقة الداخلية لمنظومة شبكات خطوط الانتاج لهذه المياه ، لذا من الحذر أن في العراق لا توجد شركات متخصصة ولها اجازة من قبل وزارة الصحة واتحاد الصناعات العراقي فضلاً عن عدم وجود نظام رقابي وفحوصات تخصصية للاحياء المايكروبية في شبكات المياه دورياً، اغلب تلك المنتجات تصنع في الخفاء وحتى بيتياً ويكتب عليها ما يشاء صاحب العمل من اجل الربح السريع فضلاً عن عدم مطابقتها للمواصفة العراقية م ق ع 2001/417 على نظافة المنتجات المائية المعبأة وحتى المواصفات الاجنبية (BWC, 2005) الخاصة بالمياه المعبأة ، إذ يجب ان يكون مياه القناني خالياً من الاحياء المجهرية كافة. تشير الاشكال (1-9) الى تأكيد تواجد البكتريا *Ps. aeruginosa* في تسع نماذج من المياه المعبأة خلال الاستزراع على الوسطين *PS + CN supplement* والوسط *Nutrient agar* وذلك من خلال فحص فترة البقاء لها خلال الفترة 22 حزيران ولغاية 6 تموز 2010 .



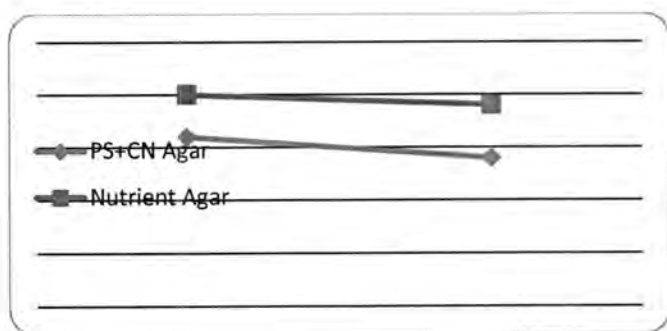
Nutrient Agar	PS+CN Agar	Date
12	4	حزيران-24
6	5	تموز-04
8	6	تموز-14

شكل 1- : المياه المعبأة (21) في الوسطين معبر عنه بعدد المستعمرات



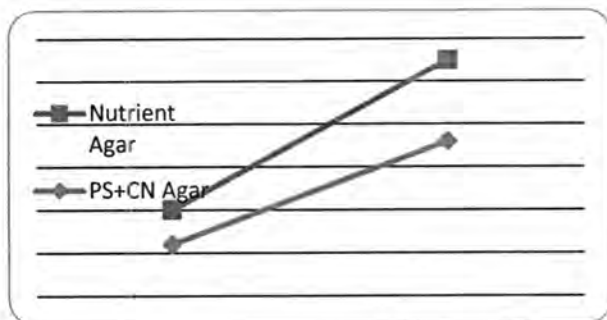
Nutrient Agar	PS+CN Agar	Date
15	9	حزيران-24
20	18	تموز-04
20	12	تموز-14

شكل 2: المياه المعبأة (7) في الوسطين معبر عنه بعدد المستعمرات



Nutrient Agar	PS+CN Agar	Date
20	16	حزيران-24
19	14	تموز-04

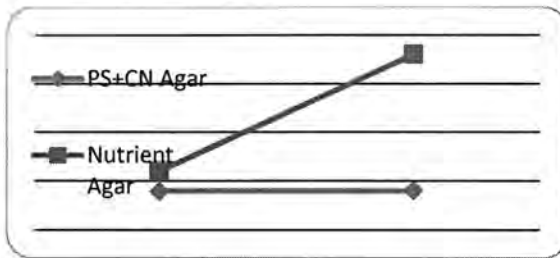
شكل 3: المياه المعبأة (9) في الوسطين معبر عنه بعدد المستعمرات



Nutrient Agar	PS+CN Agar	Date
8	12	حزيران-24
19	36	تموز-04

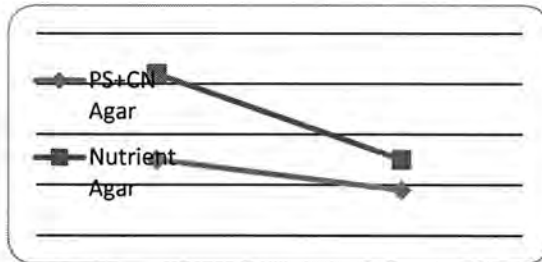
شكل 4: المياه المعبأة (28) الوجبة الثانية في الوسطين معبر عنه بعدد المستعمرات

التحري والكشف عن تواجد بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* في مياه الشرب المعبأة
زینب و حسین و باسم وعدنان و ساره و سهيلة



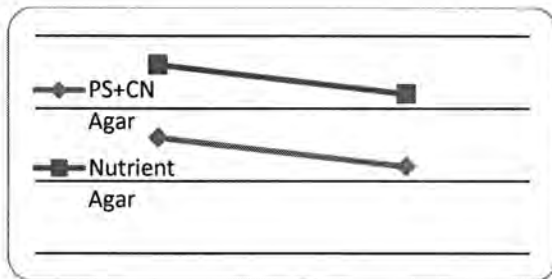
Nutrient Agar	PS+CN Agar	Date
6	4	24-حزيران
18	4	04-تموز

شكل 5: المياه المعبأة (35) في الوسطين معبر عنه بعدد المستعمرات



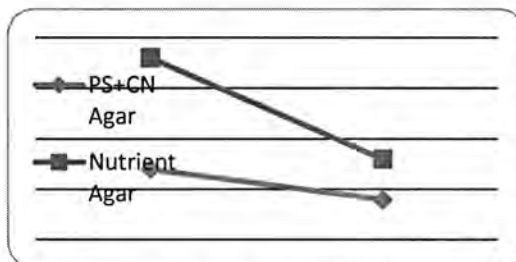
Nutrient Agar	PS+CN Agar	Date
32	15	24-حزيران
15	9	04-تموز

شكل 6: المياه المعبأة (34) في الوسطين معبر عنه بعدد المستعمرات



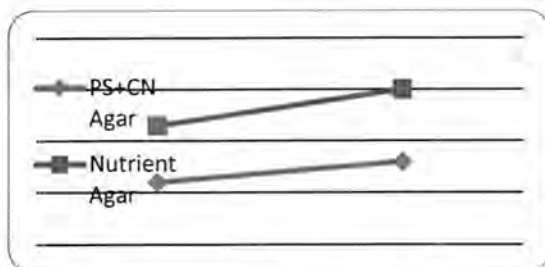
Nutrient Agar	PS+CN Agar	Date
13	8	24-حزيران
11	6	04-تموز

شكل 7: المياه المعبأة (22) في الوسطين معبر عنه بعدد المستعمرات



Nutrient Agar	PS+CN Agar	Date
23	12	24-حزيران
30	16	04-تموز

شكل 8: المياه المعبأة (32) في الوسطين معبر عنه بعدد المستعمرات



Nutrient Agar	PS+CN Agar	Date
18	7	24- حزيران
8	4	04- تموز

شكل-9: المياه المعبأة (24) في الوسطين معبر عنه بعدد المستعمرات

المصادر

- 1- APHA , 2005 . American public health association . Standard methods for examination water and waste water 21st Ed.
- 2- D. VANDER , KOOK,1982 . Growth of *Pseudomonas aeruginosa* in tap water . Applied and environmental microbiology . 44(5) : 1080-1095.
- 3- Paul. C. Radich , 1990 . The occur once of *Pseudomonas aeruginosa* in surface water Midwest bioscene . 16(2) .
- 4- Nelson Fock , 2005 . *Pseudomonas aeruginosa* as water born gastroenteritis pathogen environmental health Review .
- 5- Li, W. M. K, Lacroix , B and powell , D.A. 2001. Microbiological safety of bottle water in Canada [http/ www.Food safety net work](http://www.Food_safety_net_work) Microbiological safety of bottle. htm.
- 6- Stefan , Sgge ; Trautmnan , 2005. Analysis of transmission pathway of *Pseudomonas aeruginosa* between patient and tap water epidimol infection 121: 237
- 7- NHS (National Standard Methods) 2007 . Health protection agency enumeration of *Pseudomonas aeruginosa* by membrane filter Health protection agency Standard Methods org. UK pdf. Sops. Asp.
- 8- Adlard, P.A. (1998). *Pseudomonas aeruginosa* as cause of infection diarrhea. Epidimol infection 121: 237-241.

- 9- Model code. Bottle water code of practice. 2005. International bottle water usso citation.
- 10- Nelson, S.M. (2007). National Standard Methods. Enumeration of *Pseudomonas aeruginosa* by membrane filtration Health protection Agency.

الفطريات المائية أدلة حيائية على تلوث مياه نهري ديالى ودجلة جنوب بغداد

عبد الرضا طه سرحان¹، ريم عمران عيسى²، حسوني جدوع عبدالله³

¹قسم طب الأسنان، كلية الدراسات، الإنشائية الجامعة

^{2,3}قسم علوم الحياة / كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2012/2/27 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

This research was conducted to study the quality of water in Diyala and Tigris rivers southern Baghdad and it's effect on the presence of aquatic fungi, and the use of these fungi as bio-indicators of water pollution. Five stations, three on Diyala and two on Tigris rivers southern Baghdad, were chosen, three stations on the Diyala river, the first before Al – Rustumia station, the second near the confluences of Al – Rustumia station and the third station was near the point that Diyala river meeting Tigris river, the last two stations, one of them located on Tigris river before it meet's Diyala river and the other after their meeting to limit the ecological effects of Diyala river on Tigris river. Fourteen species were isolated belong to six genera belong to Oomycetes: *Achlya klebsiana*, *A. amricana*, *A. prolifroides*, *Achlya* sp., *Saprolegnia ferax*, *S. anisospora*, *S. diclina*, *Saprolegnia* sp., *Dictyuchus sterile*, *D. carpophorus*, *D. polysporus*, *Pythium ultimum*, *Pythiopsis cymosa*, *Leptomitius lacteus*. The results showed that higher number of isolates 46 was in station 5 in the Tigris river while the lower number of isolates 16 was in station 3 near the confluences of AL – Rustumia. Electrical conductivity and salinity were 985 – 4920 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 0.61 – 3.08 g \ / l in sequence. Chemical Oxygen Demand and Biological Oxygen Demand 3.2 – 18.2 mg \ / l, 2.2 – 7.3 mg \ / l in sequence, Diyala river was higher as compared with Tigris river, the turbidity valves was 14.4 – 42 NTU and it was higher in Diyala river than in Tigris river so that hardness range was 210 – 1617 mg \ / l. The Cations consider Calcium and Magnesium recorded increase in Diyala river than Tigris river because of effect of Diyala river on ecological situation of Tigris river 65 – 862.11 mg \ / l, 13.76 – 545.4 mg \ / l. Also, results revealed that *Saprolegnia* was the most frequent in the period of studying and *Pythiopsis* was showed the lower frequency. The result pointed out the species: *S. anisospora*, *S. ferax*, *S. diclina*, *A. prolifroides*, *D. carpophorus* and *Leptomitius lacteus* can consider as bio- indicators of water pollution.

الخلاصة

تضمن البحث دراسة تلوث مياه نهري ديالى ودجلة جنوب بغداد وتأثيرهما على تواجد الفطريات المائية واعتماد الأخيرة أدلة حيوية على تلوث المياه. تم اختيار خمس محطات جنوب بغداد ثلاث منها على نهر ديالى الأولى قبل محطة الرستمية والثانية قرب مصبات الرستمية أما المحطة الثالثة فكانت بالقرب من نقطة التقاء نهر ديالى بنهر دجلة. أما المحطتان الأخريان فهما على نهر دجلة واحدة تقع على نهر دجلة قبل التقائه برافده ديالى والأخرى على نهر دجلة بعد نهر ديالى لمعرفة التأثيرات البيئية لنهر ديالى على نهر دجلة. تم عزل وتشخيص 14 نوعاً فطرياً عانداً إلى ستة أجناس ضمن صنف الفطريات البيضية وهي:

Achlya klebsiana, *A. americana*, *A. prolifroides*, *Achlya* sp., *Saprolegnia ferax*, *S. anisospora*, *S. diclina*, *Saprolegnia* sp., *Dictyuchus sterile*, *D. carpophorus*, *D. polysporus*, *Pythium ultimum*, *Pythiopsis cymosa*, *Leptomitius lacteus*.

وأظهرت النتائج أن أعلى عدد للعرلات 46 عزلة كانت في محطة رقم 5 في نهر دجلة أما أقل عدد 16 عزلة فكانت عند المحطة رقم 3 قرب مصبات الرستمية وكان الجنس *Saprolegnia* أكثر الأجناس تواجداً أما أقل الأجناس وجوداً فهو الجنس *Pythopsis*. كما بينت النتائج أن قيم التوصيلية والملوحة تراوحت ما بين 985 – 4920 مايكروسمنز/ سم 3.08 - 0.61 غم/ لتر على التوالي ، أما قيم المتطلب الكيميائي والحيوي للأوكسجين تراوحت بين 3.2 – 18.2 ملغم/ لتر و 2.2 – 7.3 ملغم/ لتر على التوالي ، وكانت قيم نهر ديالى مرتفعة مقارنة بنهر دجلة. أما الكدرة فتراوحت بين 14.4 – 42 TNU وكانت قيمها أعلى في نهر ديالى من نهر دجلة. أما العسرة فتراوحت بين 210 – 1617 ملغم/ لتر وأعلى القيم سجلت في محطة 3. أما الأيونات الموجبة بالنسبة للكالسيوم والمغنسيوم سجلت زيادة في نهر ديالى أعلى من نهر دجلة أما نهر دجلة فقد سجلت المحطة 5 قيماً أعلى من محطة 1 وذلك لتأثير نهر ديالى في بيئة نهر دجلة. وبينت النتائج إنه يمكن اعتبار الأنواع *A. S. anisospora*, *L. S. dielina*, *D. carpophorus*, *lacteus prolifroides*, *S. ferax*, أدلة حيوية على تلوث المياه.

المقدمة

أن استخدام الأحياء المائية المختلفة كأدلة حيائية للتلوث أصبح شائعاً من قبل العديد من الباحثين وفي مختلف مناطق العالم. إذ استعملت هذه الأحياء في العديد من برامج المراقبة البيئية حيث أصبح استخدام الأدلة الحياتية Bio-indicators من الأدوات المفيدة في فهم التداخل المعقد بين استجابة الكائن الحي للمؤثرات البيئية ومقاومته للتأثيرات المميتة للكثير منها لكن لكل باحث استخدم كائن معين لمعرفة تلوث الماء من خلاله حيث استخدم كل من (1 ؛ 2) البكتريا لقياس شدة تلوث المياه ومقارنة أعدادها مع التحاليل الكيميائية والفيزيائية. هناك عدد من الدراسات التي تناولت موضوع استخدام الفطريات المائية كأدلة حيوية على التلوث المائي عن طريق دراسة أعدادها وتوزيعها في المياه ، حيث أشار (3) إلى وجود 22 نوع من الفطريات في المياه الملوثة و 12 نوع في المياه الغير ملوثة في الهند. أما (4) فقد عزل 15 نوعاً فطرياً من المياه المتدفقة من مياه المصانع وبذلك عُد وجودها في المياه تلوثاً بمخلفات المصانع. وعزل (5) عدة فطريات من مياه تستخدم لأغراض الشرب والغسل وذكر تواجدها بكثرة مع العلم إن هذه الفطريات المعزولة تسبب أمراضاً للناس الذين يستخدمونها حتى وإن كانت لأغراض الغسل أو الأغراض المنزلية فعزل 61 نوع فطري وبين أن تواجدها هذه الأنواع عدها دليلاً حيوياً للتلوث بالإضافة إلى الأدلة الكيماوية. وقد عزل العديد من الباحثين عدة أنواع من الفطريات من مناطق ملوثة فقد عزلت (6) الفطر *Achlya recurva* من تربة ملوثة في الأرجنتين. وتمكنت (7) من عزل نوعين من الفطريات وهما *A. conspicus*, *S. dielina* من مياه ملوثة بالنفط الخام والكازولين والكبروسين وأوضحت أن لها تأثير واضحاً في بايولوجية هذين النوعين. وفي الأرجنتين تمكن (8) من عزل الفطر *A. robusta* من قناة قريبة عن منطقة ملوثة بالمنتجات النفطية. وقد ذكر (9) أن الفطريات البيضية *S. ferax*, *Leptomitius lacteus*, *Aphanomyces* هي فطريات رمية تستخدم لتنقية المياه طبيعياً وبما إنها حساسة جداً للمواد السامة لذلك تستخدم كمؤشر لتلوث المياه وعدها أدلة حيوية لتلوث المياه. أما (10) فقد استخدم مجتمع الفطريات في تقييم نوعية المياه لما لها من دور في تنقية المياه ذاتياً في خمسة مسطحات مائية في سيبيريا وأن أكثر الأنواع عزلت من المناطق التي تتصف بكثرة المواد العضوية هي *P. S. ferax*, *L. lacteus*. أما (11) فقد درس عينات ماء ملوثة أخذت عشوائياً من مواقع مختلفة من مياه المجاري في دلتا النيل ، وكانت الأنواع *D. carpophorus* و *S. delica* أكثر المجتمعات انتشاراً وحضوراً في المواقع الملوثة بالمعادن الثقيلة والمخلفات العضوية كأدلة على تلوث المياه لذلك عد النوعين أدلة حيائية على تلوث المياه.

لقد أخذ نهر ديالى مجالاً واسعاً في دراسة مصادر التلوث بسبب محطة الرستمية ، حيث يعد أحد أهم أسباب تلوث ماء دجلة جنوب بغداد (12) . في العراق توجد العديد من الدراسات التي تناولت تواجد الفطريات البيضية في مياه الأنهار العراقية (13 ، 14) وشط العرب (15) ، ولكن لا يوجد ما يشير إلى استخدام الفطريات المائية كأدلة للتلوث المائي عن طريق دراسة أعدادها وتوزيعها في المياه الملوثة. يهدف البحث الحالي إلى دراسة إمكانية اعتماد الفطريات المائية الموجودة في مياه نهر ديالى ودجلة جنوب بغداد أدلة حياتية على التلوث.

المواد وطرائق العمل

جمع عينات المياه :

تم اختيار خمس محطات نهريّة ، ثلاث منها على نهر ديالى هي: 2 و 3 و 4 ، الأولى قبل محطة الرستمية والثانية قرب مصبات الرستمية أما المحطة الثالثة فكانت بالقرب من نقطة النقاء نهر ديالى بنهر دجلة ، أما المحطتان الأخريان فهما على نهر دجلة جنوب بغداد هما: 1 و 5 ، واحدة تقع على نهر دجلة قبل التقائه برافده ديالى والأخرى بعد التقائه بنهر ديالى. لقد جمعت عينات الماء من جميع المحطات الخاصة بدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية بقناني بلاستيكية نظيفة ومعقمة سعة 1 – 2 لتر ، أما العينات الخاصة بالفحوصات الحيوية وعزل الفطريات المائية فجمعت في قناني زجاجية معقمة ومعقمة سعة 250 مل ، فتحت تحت سطح الماء بعمق 10 – 30 سم لتفادي التلوث بالفطريات غير المائية من فطريات الهواء والتربة ، وأغلقت القناني بأحكام وهي تحت الماء ، ونقلت العينات مباشرة إلى المختبر في مدة لا تتجاوز 2 – 3 ساعات وفي ظروف مبردة باستخدام صندوق مبرد في الأيام الحارة في فصل الصيف لأجراء الفحوصات المختبرية اللازمة.

الفحص الفيزيائي والكيميائي:

تم قياس وتسجيل درجة الحرارة للمياه مباشرة في محطات الدراسة عند أخذ العينات بوضع محرار زئبقي مدرج 0 – 100 م في الماء لمدة 5 دقائق . وتم قياس الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز pH – meter بعد جلب العينات إلى المختبر مع استخدام مجموعة من المحاليل الدارئة Buffer solutions . كما تم قياس الملوحة اعتماداً على قيم التوصيلة الكهربائية بواسطة استخدام جهاز قياس التوصيلية Conductivity meter . استخدمت طرق التحليل القياسية في تقدير الفوسفات والكبريتات والكلوريد. وقدر الكالسيوم والمغنسيوم والعسرة الكلية باتباع الطرق التي اعتمدت في (16) ، حيث استخدم الكاشف المخليبي (EDTA – Na₂) Ethylene diamine tetra acetic acid disodium salt لتقدير العسرة الكلية وتراكيز العنصرين من خلال تسحيحه مع عينات الماء ، وتم قياس المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD بحضن قنينتين من قناني ونكلر 250 مل فيها ماء من كل محطة من محطات الدراسة لمدة خمسة أيام داخل الحاضنة بدرجة 20 م بعد أن تم قياس مقدار الأوكسجين الذائب قبل الحضن ثم قيس مقدار الأوكسجين الذائب بعد الحضن وتم تحديد قيمة BOD من حساب الفرق بين الأوكسجين الذائب في العينة قبل حضن العينات وبعد الحضن ، وقيس المتطلب الكيميائي للأوكسجين COD باستخدام طريقة الدايكرومات حيث أخذ 50 مل من النموذج ومزج مع 75 مل من حامض الكبريتيك المركز وكبريتات الزئبق كعامل مساعد للأكسدة وتم غليانه مع التحريك المستمر وبعد تبريده أضيف إليه 25 مل من دايكرومات البوتاسيوم (نورمالية 0.25) ثم سحج مع كبريتات الأمونيوم الحديدية وحسبت قيمة COD وعبر عن النتائج بـ ملغم / لتر ، ولتقدير العناصر النزرة التي شملت الكاديوم والكروم والزنك والحديد والرصاص والنحاس استخدم جهاز طيف الامتصاص اللهب الذري المربوط مع الحاسب الآلي Flame Atomic Absorption Spectrophotometer Coupled With Computer وبأطوال موجية مختلفة لكل عنصر (17) .

الفحص الحيوي وعزل وتشخيص الفطريات:

نفذ الفحص الحيوي لتقدير أعداد الأجناس وأنواع الفطريات المائية المتواجدة في مياه نهري ديالى ودجلة، اعتمدت طريقة الطعوم والمصائد (18)، استخدمت بذور السمسم *Sesamum indicum* والدخن *Oenissetum spicatum* وأنصاف بذور الذرة الصفراء *Zea mays*. أخذت بذور نظيفة وعقمت بالموصدة لمدة 10 دقائق، رجت عينات الماء من كل محطة مع المكررات بلطف ثم سكبت في أطباق بتري زجاجية قطر 9 سم معقمة وأضيف لها 2 - 3 مل من محلول الكلورامفينيكول بتركيز 1000 ملغم/لتر (250 ملغم من المضاد / 250 مل من الماء المقطر) للتخلص من التلوث البكتيري ثم وضعت البذور المعقمة في الأطباق وحضنت عند درجة حرارة 20 ± 2 °م لمدة 48 ساعة ثم نقلت البذور بعد غسلها عدة مرات بماء مقطر معقم ومحلول الكلورامفينيكول إلى أطباق بتري معقمة حاوية على 10 مل ماء مقطر خالي من الأيونات و 2 - 3 مل من محلول الكلورامفينيكول وثلاث بذور جديدة معقمة ثم حضنت بدرجة الحرارة نفسها وتمت مراقبة النمو الفطري على البذور يومياً باستخدام المجهر المركب الضوئي وعند ظهور الخيوط الفطرية غير المقسمة تركت عدة أيام عند نفس الدرجة الحرارية حتى تستطيل الخيوط الفطرية بحيث يمكن فصلها وعمل المزارع النقية منها، أما الأطباق التي لم يظهر فيها نمو فقد أهملت بعد مرور شهر.

تم عزل الفطريات المائية بعد استطالة الخيوط الفطرية على وسط زرعي صلب هو أكار مسحوق الذرة (CMA) المدعم بمحلول المضاد الحيوي كلورامفينيكول. وبعد اكتمال استطالة الخيوط الفطرية تم عمل مزارع نقية منها بقطع خيط فطري واحد أو أكثر باستخدام ملقط وسكين حادة وإبرتين زجاجيتين ونقلت في ظل ظروف معقمة إلى الوسط الأزرعي المحضر بعد التأكد من خلوه من التلوث المايكروبي وتم الزرع داخل حلقات رابر Raper's Rings، وحضنت بدرجة 20 ± 2 °م، وبعد فترة 2 - 5 يوم لوحظ تكون مستعمرات نقية واضحة ذات خيوط فطرية بيضاء اللون.

ولتشخيص الفطريات المعزولة فقد تم الاعتماد على طبيعة الخيوط الفطرية، طريقة انطلاق الأبواغ الحافظية السابحة من الحواظ البوغية، أشكال الحواظ البيضية والأبواغ البيضية وأعدادها داخل الحواظ من خلال الاستعانة بالمصادر المتخصصة (19، 20).

التحليل الإحصائي :

تمت معاملة نتائج الفحوصات البيئية الفيزيائية والكيميائية والحيوية بعلاقات رياضية وإحصائية لغرض الحصول على الاستنتاجات التي يتطلبها الهدف من الدراسة ومن أهم العلاقات الإحصائية المستخدمة هو تحليل التباين باتجاهين Analysis Of Variance (ANOVA)، استخدمت هذه الطريقة لتحديد معنوية الفروق في الخصائص الفيزيائية والكيميائية المقاسة والفروق الموقعية لغرض تحديد معنوية نتائج التجارب المختبرية.

النتائج والمناقشة

تم عزل و تشخيص ستة أجناس فطرية ضمن صنف الفطريات البيضية (جدول 1) هي : *Achlya* , *Dictyuchus* , *Leptomitius* , *Pythiopsis* , *Pythium* , *Saprolegnia*

شملت 14 نوعاً من الفطريات المائية (جدول 2)، المعزولة من 5 محطات من مياه نهري ديالى ودجلة جنوب بغداد (جدول 2) وهي :

Achlya klebsiana A. *americana* , A. *prolifroides* , *Achlya* sp. *Saprolegnia ferax* , S. *anisospora* , S. *diclina* , *Saprolegnia* sp. , *Dictyuchus sterile* , D. *carpophorus* , D. *polysporus* , *Pythium ultimum* , *Pythiopsis cymosa* , *Leptomitius lacteus*.

وبينت النتائج أن 37 عزلة ظهرت في المحطة رقم 1 في منطقة الدورة جنوب بغداد و 20 عزلة في المحطة رقم 2 في نهر ديالى قبل محطة الرستمية و 16 عزلة من المحطة رقم 3 قرب مصبات الرستمية و 22 عزلة من المحطة رقم 4 بعد محطة الرستمية قرب الزعفرانية على نهر ديالى و 46 عزلة من المحطة رقم 5 من نهر دجلة في منطقة سلمان باك ، إذ بينت النتائج إن أعلى عدد من العزلات ظهرت في محطة رقم 5 بعد التقاء نهر دجلة برافده ديالى جنوب بغداد في منطقة سلمان باك يليها المحطة رقم 1 ثم المحطات 2 ، 3 ، 4 حيث كانت الأعداد متقاربة ومحدودة في نهر ديالى مقارنة بنهر دجلة قبل الرافد وبعد الرافد ، وهذا يدل على إمكانية استخدام هذه الفطريات كأدلة حيائية لتلوث المياه. أن الجنس *Saprolegnia* كان أكثر الأجناس انتشاراً خلال مدة الدراسة إذ تم عزل 57 عزلة من ضمن 141 عزلة من جميع محطات الدراسة وكان النوع *S. anisospra* أكثر الأنواع حيث تواجد بنسبة 11.4 % مقارنة بالأنواع الأخرى المعزولة *S. diclina* و *S. ferax* التي شكلت 9.2% و 4.2% على التوالي ، وإن أقل نسبة تواجد لها كان في محطة رقم 3 ، وهذا يتفق مع (1 ، 21) . وأكد (23) إن وجود هذه الأنواع في المياه يشير إلى تلوث المياه العضوي وعزل (9) النوع *S. ferax* من مياه الأنهار الملوثة وعزله (10) من مسطحات مائية ملوثة.

أما الباحث (11) فقد أكد على أن وجود النوع *S. delica* يعد دليلاً حياتياً لتلوث مياه دلتا النيل.

أما الفطر *Achlya* فقد حضر بنسبة 23.4% خلال مدة الدراسة وإن نسبة تـردد الأنواع *Achlya* sp. هو بنسبة 15.6% خلال مدة الدراسة وظهرت الأنواع *A. proliferoides* ، *A. klebsiana* ، *A. amricana* بنسب 7.8% ، 1.4% ، 5.7% ، على التوالي ، وهذا يتفق مع (10) الذي وجد أن الأنواع *A. mericana* و *A. racemasa* تتواجد في المياه التي تتصف بكثرة المتلوثات العضوية مما يمكن جعلها أدلة حيائية للتلوث. وقد لوحظ من نتائج هذه الدراسة أن النوع *A. proliferoides* قد تواجد في جميع محطات الدراسة وظهر حتى في المحطة رقم 3 التي تميزت بمعدل عالي للتلوث (جدول 3) حيث كان هو النوع الوحيد الذي ظهر للجنس في هذه المحطة مما يجعله دليل حياتي للتلوث لتحمله التلوث العالي وهذا يتفق مع (11) . أما الجنس *Dictyuchus* فقد تواجد بتردد (10.63%) في جميع المحطات المدروسة وشكل النوع *Sterile* . *D* النسبة الأكثر (7.8%) في جميع المحطات في حين ظهر النوع *D. carpophorus* في المحطات 3 و 4 مما يدل على تحمله العالي للتلوث. وهذا يتفق مع (9) الذي استخدم النوع *D. monosporus* دليل حياتي لتلوث المياه. في حين ظهر النوع *D. polysporus* في المحطة رقم (5) وهو نوع نادر وظهر مرة واحدة من ضمن 141 عزلة وبتردد 0.7% . أما الجنس *Pythium* فظهر بتردد 3.5% وكانت عدد العزلات 5 من مجموع 141 عزلة ولم يسجل له حضور ضمن محطة 3 و 4 ولكن ظهر في محطة 1 و 2 و 5 ، وعزل نوع واحد لهذا الجنس في هذه الدراسة هو *P. ultimum* ، وذكر (10) أن هذا النوع موجود في مواقع تتصف بكثرة المواد العضوية واعتبر كدليل حياتي للتلوث العضوي.

أما النوع *Pythiopsis cymonsa* فقد ظهر في محطتين هما 1 و 5 على نهر دجلة فقط وظهر ب 4 عزلات بنسبة 2.8% ولم يسجل في مياه نهر ديالى لشدة تلوثها (جدول 3) ، وهذا النوع لم يسجل مسبقاً حسب ما هو متوفر من مصادر عراقية والظاهر من النتائج أن الفطر حساس للتلوث ولم يتحمل مصادر التلوث العالية لذلك لم يظهر في نهر ديالى.

وهناك فطر مهم جداً عزل في هذه الدراسة لأنه فطر الملوثات هو *Leptomitius lacteus* حيث عزل من جميع المحطات ماعدا محطة رقم 1 القليلة التلوث إذ شكل 43.75% من مجموع الفطريات المعزولة من محطة رقم 3 وهذا يتفق مع (24) التي عزلت هذا الفطر

من ماء نهر دىالى عند محطة الرستمىة وكذلك من قناة الجيش. وذكره (9) كفطر رمى يستخدم لتنقية المياه طبيعياً لأنه يستهلك المواد العضوية ويحولها إلى عناصرها الأساسية وذكر (10) أن *Leptomitius lacteus* موجود في المياه ذات التلوث العضوي وإن أكثر الأوقات تنوعاً للفطريات كانت ضمن الأشهر معتدلة الحرارة وهذا يتفق مع (14 ، 20 ، 21 ، 22 ، 25)

عند مقارنة نتائج الفحوصات الكيماوية (جدول 3) مع البيولوجية (جدول 2) لنهر دجلة لوحظ أن تلوث النهر يزداد بمروره برافد دىالى وهذا يتفق مع الدراسات السابقة (1 و 26) وزيادة أنواع الفطريات تزداد في مياه دجلة بعد التقاء النهر برافده دىالى لما يليق به هذا الرافد من مواد عضوية إلى النهر التي تعتبر مصدر التغذية للفطريات مع العلم أن الأنواع كانت محدودة في نهر دىالى لقلة التهوية وتركيز الأوكسجين الذائب إضافة لكثرة وجود المنظفات التي تقلل من تنوع الأنواع.

أما الرصاص فتراوحت قيمته ما بين Nil - 1.1 ملغم / لتر إن المحطة رقم 1 كانت قريبة من مجموعة من المصانع التي تلقي مخلفاتها إلى النهر مباشرة دون معاملته مثل منشآت المشروبات الغازية والأسمنت والجلود والطاقة الكهربائية لذلك ظهر بنسبة أكبر من محطة رقم 5 على نهر دجلة أما نسبته في نهر دىالى فارتفعت بسبب ما تلقيه محطة الرستمىة من مخلفات المجاري إلى النهر ، وقد ذكر (11) إنه بإمكان الفطريات البيضية مقاومة التراكيز العالية للرصاص ، وبذلك تعد الفطريات التي عزلت من نهر دىالى عند المحطة 3 خلال شهر حزيران هي أدلة حيوية لتلوث المياه بالرصاص لتحملها العالي للتراكيز المرتفعة.

كما بينت النتائج أن قيم التوصيلية والملوحة تراوحت ما بين 2220 - 3910 مايكروسمنز/سم و 2.450 - 1.380 غم/لتر على التوالي ، أما قيم المتطلب الكيماوي والحيوي للأوكسجين تراوحت بين 2.4 - 6.9 ملغم/لتر و 3.2 - 8.7 ملغم/لتر على التوالي ، وكانت قيم نهر دىالى مرتفعة مقارنة بنهر دجلة. أما الكدرة فتراوحت بين 20.0 - 32.5 TNU وكانت قيمها أعلى في نهر دىالى من نهر دجلة . أما العسرة فتراوحت بين 304 - 745 ملغم/لتر وأعلى القيم سجلت في محطة 3 . أما الأيونات الموجبة بالنسبة للكالسيوم والمغنسيوم سجلت زيادة في نهر دىالى أعلى من نهر دجلة أما نهر دجلة فقد سجلت المحطة 5 قيماً أعلى من محطة 1 وذلك لتأثير نهر دىالى في بيئة نهر دجلة .

وبالنسبة للكروم تراوحت قيمته ما بين Nil - 0.03 ملغم/لتر (جدول 3) لم يسجل له تركيز في ماء نهر دجلة فيعد نظيف حسب تقارير منظمة الصحة العالمية ، وهذا يتفق مع (27) الذي تمكن من عزل عدد من الفطريات البيضية من نهر دىالى رغم ارتفاع نسبة هذا العنصر فيه ، أو إنها لا تتأثر فيه وأن سبب زيادة الكروم في المياه هو المصادر الصناعية والفعاليات البشرية للاستخدامات المنزلية ومياه المجاري (28) ، مما يجعلها أدلة حيائية لتلوث المياه بهذا العنصر. كما أظهرت النتائج المتعلقة بعنصر الكاديوم الذي تراوحت معدلاته بين Nil - 0.1 كما هو مبين في الجدول (3) إن الفطريات

L. lacteus و *A. proliferoides* كانا أكثر تحملاً للعنصر بتراكيزه العالية من الفطر *S. anisopora* . ويعود هذا إلى حاجة الفطر للتراكيز الواطنة بينما أثرت التراكيز العالية بشكل معنوي عليه لكون هذا العنصر له قدرة وقابلية على اختراق الخلية والتنافس مع الزنك للارتباط بالانزيمات مثل انزيم Metalloenzyme (29) أما الفطر *L. lacteus* والفطر *A. proliferoides* فقد كانا أكثر تحملاً للعنصر وبالتالي يمكن استخدامهما كأدلة حيائية لتلوث المياه بهذا العنصر السام . وبينت النتائج إنه يمكن اعتبار الأنواع *S. ferax* ، *A. proliferoides* ، *D. S. diclina* ، *S. anisopora* ، *carpophorus* ، *Leptomitius lacteus* أدلة حيوية على تلوث المياه.

جدول - 1 : يوضح أجناس الفطريات المعزولة من مياه المحطات المختارة على نهري ديالى ودجلة جنوب بغداد والنسب المئوية لتردد كل منها على مدار الأشهر المختلفة.

محطات نهري ديالى ودجلة					التردد (%)	مجموع العزلات	أشهر السنة						أجناس الفطريات
5	4	3	2	1			ك	ت	أب	حزيران	نيسان	شباط	
19	8	6	7	17	40.43	57	14	11	-	3	15	14	<i>Saprolegnia</i>
16	7	1	7	12	30.49	43	9	14	1	5	11	3	<i>Achlya</i>
5	2	2	2	4	10.63	15	6	3	-	-	3	3	<i>Dictyuchus</i>
2	-	-	1	2	3.55	5	2	3	-	-	-	-	<i>Pythium</i>
2	-	-	-	2	2.84	4	1	3	-	-	-	-	<i>Pythiopsis</i>
2	5	7	3	-	12.06	17	-	1	5	6	3	2	<i>Leptomitius</i>
46	22	16	20	37	100.00	141	31	36	6	14	32	22	مجموع العزلات

جدول - 2 : يوضح أنواع الفطريات المعزولة من مياه المحطات المختارة على نهري ديالى ودجلة جنوب بغداد والنسب المئوية لتردد كل منها على مدار الأشهر المختلفة.

محطات نهري ديالى ودجلة					التردد (%)	مجموع العزلات	أشهر السنة						أجناس الفطريات
5	4	3	2	1			ك	ت	أب	حزيران	نيسان	شباط	
8	2	2	3	7	15.60	22	5	4	0	2	6	5	<i>Saprolegnia sp.</i>
5	2	0	3	6	11.34	16	5	4	0	1	3	3	<i>S. anisosporea</i>
4	3	2	1	3	9.22	13	3	2	0	0	4	4	<i>S. ferax</i>
2	1	1	1	1	4.25	6	1	1	0	0	2	2	<i>S. diclina</i>
7	5	1	3	6	15.60	22	7	6	0	4	5	0	<i>Achlya sp.</i>
4	1	1	1	4	7.82	11	1	4	0	1	3	2	<i>A. prolifroides</i>
3	1	0	2	2	5.67	8	1	3	1	0	2	1	<i>A. klebsiana</i>
2	0	0	0	0	1.42	2	0	1	0	0	1	0	<i>A. americana</i>
4	1	0	2	4	7.82	11	4	4	0	0	1	2	<i>Dictyuchus sterile</i>
0	1	1	1	0	2.12	3	1	0	0	0	1	1	<i>D. carpophorus</i>
1	0	0	0	0	0.72	1	0	0	0	0	1	0	<i>D. polysporus</i>
2	0	0	1	2	3.54	5	2	3	0	0	0	0	<i>Pythium ultimum</i>
2	0	0	0	2	2.83	4	1	3	0	0	0	0	<i>Pythiopsis cymosa</i>
2	5	7	3	0	12.05	17	0	1	5	6	3	2	<i>Leptomitius lacteus</i>
46	22	16	20	37	100.00	141	31	36	6	14	32	22	المجموع الكلي للعزلات
13	10	7	11	10		51	11	12	2	5	12	9	المجموع الكلي للأنواع

جدول- 3 : الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهري ديالى ودجلة جنوب بغداد و قيمة P-value

P- value	محطات عينات المياه على نهري ديالى ودجلة جنوب بغداد					نوع الفحص
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
0.44NS	21.5	24	24.5	23	22	Temp.
0.53NS	7.900	7.000	7.400	7.300	8.000	PH
0.01**	21.900	28.400	32.5	24.600	20.000	Tur.(NTU)
0.04*	2290	2870	3910	2585	2220	EC(μs/cm)
0.26NS	1.430	1.790	2.450	1.610	1.380	Salinity(g/l)
0.00**	4.400	5.800	8.700	3.600	3.200	BOD (mg/l)
0.00**	3.600	4.400	6.900	3.100	2.400	COD (mg/l)
0.02*	304	446	745	678	411	Hard.(mg/l)
0.00**	93.230	275.000	122.120	118.100	65.000	Ca (mg/l)
0.00**	54.150	72.520	107.480	55.000	40.000	Mg (mg/l)
0.00**	67	595	610	145	68	Na (mg/l)
0.00**	7.500	16.400	9.900	9.800	3.300	K (mg/l)
0.03*	0.200	0.800	1.700	0.900	0.700	Zn (mg/l)
0.00**	0.000	0.060	0.100	0.020	0.000	Cd (mg/l)
0.00**	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	Cr (mg/l)
0.00**	0.000	0.050	0.20	0.750	0.000	Cu (mg/l)
0.01**	0.000	0.400	1.100	0.200	0.000	Pb (mg/l)
0.11NS	0.000	1.300	1.100	1.100	0.600	Fe (mg/l)
0.00**	0.900	1.400	3.000	2.100	0.200	PO4 (mg/l)
0.02*	18.170	88.100	211.120	173.490	58.70	Cl (mg/l)

* = Significant at 0.05 % , ** = Significant at 0.01 % , NS = Not Significant

المصادر

1. التميمي ، عبدالفتاح شراد خضير عباس. دراسة بيئية و بكتيرية لمياه نهري دجلة و ديالى جنوبي بغداد.رسالة ماجستير ،كلية العلوم ،جامعة بغداد (2004).
2. حمادي ، علي حسون . دراسة بيئية بكتريولوجية لمياه رافد الزاب الأسفل وأثره في نوعية مياه نهر دجلة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – الجامعة المستنصرية (2005) .
3. Indra , V . and Meiyalagan , V . Diversity and distribution of micro fungi in polluted and non polluted water bodies from an industrial areas of river Palar , Vellore – India .Asian(2005).
4. Aftab , B . S . Y . ; Noor jahan , C . M . and Dawood , S . S . Physico – chemical and fungal analysis of a fertilizer factory effluent . Nature . Env. Poll . Techno . 4 (4) : 529 – 531 (2005) .
5. Kumar , S . Saha , L . C . Density , distribution and periodicity of extra – aquatic fungi and their correlation with physico – chemical factor of different potable water . Intern . J . of Environ . Health Res . 2 (3) : 147 – 159 (1992) .
6. Steciow , M . M . The occurren of *Achlya recurva* (Saprolegniales , Oomycetes) in hydro Carbon – polluted soil from Argentina . Rev Iberoam Micol . 14 : 135 – 137 (1997) .

7. الطائي ، شذى علي شفيق . تأثير واستغلال النفط الخام وبعض مشتقاته في بعض الفطريات المائية المعزولة من نهر دجلة . رسالة ماجستير – كلية التربية – ابن الهيثم – جامعة بغداد (1999)
8. Steciow , M . M . and Eliades , L . A . *A. robusta* sp . nov . , a species of *Achlya* (Saprolegniales , Straminipila) from a polluted Argentine channel . Microbiological . Res . 157 (3) : 177 – 182(2002) .
9. Kiziewicz , B . Water fungi and fungus – like organisms isolated from surface water situated in the Bialowieza primeval forest using the liver fluke *Fasciola Hepatica* L. of European *Bison Bonasus* L. as Bait . Polish J . Environ . Sud .15 (2) : 277 – 281(2006) .
10. Rankovic , B . Five serbian reservoirs contain different fungal propagules . Mycologia . 97 (1) : 50 – 56(2005) .
11. Ali , E . H . Biodiversity of zoospore fungi in polluted water drainages across Nile Delta region , Lower Egypt . Act Mycologica 942 (1) : 99 – 111 (2007)
12. AL-Lami , A . A . ; Sabri , A . W . ; Kassim , T . I and Rasheed K . A . The ecological effect of Diyala river on Tigris River . I . Limnology . J . coll . Educ . for Women . Univ . Baghdad (1996) .
13. الشاوي ، نغم سوادى . تأثير بعض المعادن الثقيلة في بايولوجية بعض الفطريات المائية المعزولة من نهر دجلة . رسالة ماجستير ، كلية التربية – ابن الهيثم – جامعة بغداد (1999) .
14. شنيشل ، سرمد سالم . دراسة تشخيصية وفلسجية لبعض الفطريات المائية ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – الجامعة المستنصرية (2004) .
15. Al – Rekabi , S . A . W . and Zia , CH . T . New record of aquatic fungi from Shatt –AL-Arab region . AL –Mustansiriya J. of Sci. 1(1):18-25.(1989).
16. APHA . Standard methods for examination of water and waste water . American public Health Association (1999)
17. نبهان ، خضر جابر . تقدير الاموكسسلين بطريقتي الامتصاص في منطقة الأشعة فوق البنفسجية والمرئية والامتصاص الذري اللهبى غير المباشرة لمعداته مع الكروم والحديد . رسالة ماجستير ، كلية العلوم – الجامعة المستنصرية (2008) .
18. Al – Rekabi , S . A . W . , Naeem, R.A. and Butty A.N. Specificity of baits in isolating Saprolegniaceae . Al-Mustansiriya J. Sci. 7 (1): 20 - 22(1993).
19. Cocker, W.C. The Saprolegniaceae with notes on other water molds. Univ. of N. C. Press, Chapel Hill, North Carolina . 201pp.(1965).
20. Seymour , R.L. The Genus *Saprolegia* Verlag Von Cramar Germany . pp:124(1970) .
21. عبد ، أشواق شنان . دراسة بيئية وفلسجية لتأثير مياه المجاري على بعض الفطريات المائية في نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – الجامعة المستنصرية (1999)

22. الشمري ، رنا هادي حميد. دراسة بيئية للفطريات البيضية في نهر دجلة (بغداد) وامراضيتها لبعض الأسماك . رسالة ماجستير ، كلية العلوم – الجامعة المستنصرية . (2006) .
- 23.El – Hissy , F . T . ; Khallil , A . M . and Abdel – Raheem , A . A . Occurren and distribution of zoosporic fungi Hyphomycetes in upper Egypt . J . of Islamic Academy of Sci . 5 (3) (1992) .
- 24.فرخه ، ترفية كمال جلال . دراسة انتشار الهائمت النباتية والفطريات المائية في المياه الجارية ضمن محافظة بغداد وتأثير العوامل البيئية عليها . اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم – الجامعة المستنصرية (2006) .
- 25.النويني ، هديل رضاوي حسين . دراسة فسلجية لبعض الفطريات البيضية المعزولة من قناة الجيش / بغداد ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – الجامعة المستنصرية (2007) .
26. الخالدي ، ساهرة حسين حسن. دراسة بيئية وبكتريولوجية في الجزء الجنوبي لنهر ديالى . رسالة ماجستير – كلية العلوم للبنات – جامعة بغداد (2003) .
- 27.حامد ، سعد لعبيبي. دراسة وراثية لبكتريا *Eschericia . coli* المقاومة للمعادن الثقيلة في نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم الجامعة المستنصرية (1998) .
- 28.Hussein , F. H . ; Al – Tae , M . M . ; AL – khateeb , A . N . and Abid , F. M . Essential trace metals concentrations in river waters in Hilla Governorate , central Iraq . Asian J . of Chemist . 19 (1) : 724 – 740 (2007) .
- 29.Al – Rekabi , S . A . W . and Zia , CH . T . The effect of heavymetals on *Achlya americana* Trow . J . Env . S . C . and Health . A 25(5) : 453 – 462(1990) .

تقييم نوعية المياه المستخدمة للأغراض المنزلية في ناحية حميدات وقرية الشيقرة الواقعان على نهر دجلة شمالي مدينة الموصل*

فتحي عبدالله منديل¹ و محمود اسماعيل محمد²
¹مركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث/ جامعة الموصل
²قسم علوم الحياة كلية العلوم / جامعة الموصل

تاريخ تقديم البحث 2012/3/11 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

About 30 km south of Mosul dam, two location on the Tigris River are Humadat and Shakara village were chosen for determining the potability of water through some of physical and chemical tests including, temperature, electrical conductivity E.C., pH, Nitrate NO₃, Orthophosphate PO₄, Total dissolved solid (TDS), Total hardness and calcium, magnesium hardness in addition biological tests by such as *Eschirechia coli* and Total bacteria count.

The results showed that water contaminated with fecal bacteria, this means that the water in these sites carry some intestinal pathogens And that the water of between hard to very hard water and the other factors under study were within the permissible limits of the validity of water for drinking

الخلاصة

اختير موقعان على نهر دجلة يبعدان حوالي 30 كم جنوبي بحيرة سد الموصل هما ناحية حميدات وقرية الشيقرة السفلى لغرض تحديد صلاحية المياه للشرب من خلال بعض الفحوصات الفيزيائية والكيميائية شملت درجة الحرارة والتوصيلية الكهربائية والذالة الحامضية والنترات والارثوفوسفات والاملاح الذائبة الكلية والعسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم فضلا عن الفحوصات البيولوجية التي تمثلت بفحص بكتيريا *Eschirechia coli* والبكتيريا الكلية. وظهرت النتائج ان المياه ملوثة بالبكتيريا البرازية وهذا يعني ان المياه في هذين الموقعين تحمل بعض مسببات المرضية المعوية، وان المياه تتراوح بين عسرة الى عسرة جدا اما بقية العوامل الاخرى قيد الدراسة فكانت ضمن الحدود المسموح بها لصلاحية المياه للشرب.

المقدمة

ان استعمال البكتيريا كمؤشرات على صحة نوعية المياه ربما يرجع الى العام 1880 ميلادية عندما ذكر Von Fritsch بان النوع *Klebsiella pneumoniae* والنوع *K. rhinoscleromatis* هما بكتيريا مميزة لبراز الانسان (1) وبعد ذلك بسنوات قليلة (1885) بدأ العالمان Percy و Grace Frankland بفحص دوري للبكتيريا في مياه لندن (2)، وفي العام ذاته وصفت بكتيريا *Bacillus coli* من قبل العالم Escherich في غائط الاطفال الرضع (3) وفي عام 1919 استبدل اسمها بـ *Escherichia coli* من قبل العالمات Chalmers و Castellani. (4) اما في الوقت الحاضر فان البكتيريا التي تستخدم كمؤشر على مستوى التلوث البرازي للمياه هي بصورة رئيسة *E. coli* و *Total coliforms* و *coliform Thermotolerant*. (5).

وأدى التزايد الكبير في اعداد سكان العالم ونشاطات الانسان غير المسيطر عليها الى اطلاق مختلف انواع الملوثات على وجه الخصوص البيولوجية منها الامر الذي ساهم في تردي نوعية مياه الانهر في العديد من بلدان العالم، ففي المدن التي لا يوجد فيها نظام مجاري كفاء فان اطلاق الفضلات هو احد اهم مصادر تلوث المياه كونه يشكل بيئة ملائمة لنمو البكتيريا والاحياء المجهرية الممرضة الاخرى بضمنها تلك التي توجد في براز الانسان

والحيوان (6) وكنيجة لذلك فإن الاستخدام المباشر لمياه الانهر وكذلك اجراءات التعقيم غير الكافية لمياه الشرب تسبب في انتشار العديد من الامراض مثل الكوليرا والزحار والتيفوئيد والاسهال الذي يمثل السبب الرئيس لموت 2 مليون شخص كل سنة معظمهم دون سن الخامسة (7) في حين تقدر منظمة الصحة العالمية (WHO) ان 3.4 مليون شخص معظمهم من الاطفال يموتون سنويا بسبب امراض متعلقة بالماء (8). وتشير الدراسات الى ان هناك حوالي 1.2 بليون شخص في انحاء مختلفة من العالم يفتقرون الى الماء الصالح للشرب وان اكثر من هذا الرقم بمرتين يفتقرون الى المياه الضرورية لتصريف الفضلات. (9) ففي الهند مثلا يعد التلوث البيولوجي للمياه مشكلة مستمرة في كافة انحاء البلاد وهو سبب رئيسي لاصابة 37.7 مليون شخص سنويا بفعل البكتيريا والنايروسات والطفيليات التي تنتقل مع مياه الشرب (10). وبسبب الاخطار التي تحملها المسببات المرضية المرتبطة بمياه الشرب فان الدراسة الحالية تهدف الى زيادة المعلومات عن نوعية مياه نهر دجلة في بعض المناطق الريفية شمالي مدينة الموصل وتحديد مدى صلاحيتها لأغراض الشرب.

منطقة الدراسة

تم اختيار ناحية حميدات¹ وقرية الشبقرة السفلى² (حوالي 25 كم شمالي مدينة الموصل) الشكل (1) لغرض تحقيق اهداف الدراسة الحالية، واللتي تقعان على الساحل الايمن لنهر دجلة الذي ينبع من مرتفعات في جنوب شرق تركيا ويدخل الاراضي العراقية عند منطقة فيشخابور . اما طول النهر فيبلغ 1718 كم وان 300 كم منها فقط تمتد داخل الاراضي التركية وتشكل منطقة تصريف النهر 471606 كم² تشترك فيه اربعة بلدان هي تركيا وسوريا والعراق وايران وان حوالي 54 % من حوض النهر موجودة ضمن الحدود الجغرافية لبلدنا العراق (11).

الموقع الاول¹

الموقع الثاني²



شكل -1: خارطة تمثل موقع جمع العينات على نهر دجلة شمالي مدينة الموصل

المواد وطرائق العمل

بدأت عملية جمع العينات خلال شهر تموز 2011 واستمرت حتى كانون الثاني 2012 لغرض تحديد التباين في بعض الخصائص الفيزيائية للمياه مثل درجة حرارة والتوصيلية الكهربائية E.c. وكذلك بعض الخصائص الكيميائية مثل الدالة الحامضية pH والاملاح الذائبة الكلية (Total Dissolved Salts (TDS) والعسرة الكلية Total Hardness وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم Ca & Mg Hardness والنترات Nitrate (NO₃) والارثوفوسفات Orthophosphate (PO₄) فضلا عن تحديد محتواها من بكتريا *E. coli* وبكتريا Total coliforms، واجريت الفحوصات الفيزيائية (درجة حرارة المياه والتوصيلية الكهربائية) في الحقل اما الفحوصات الكيميائية والبيولوجية فتمت في المختبر وفقا للطرائق المثبتة من قبل هيئة الصحة العالمية الامريكية (12).

النتائج والمناقشة

درجة حرارة المياه

تعد درجة حرارة المياه من المعايير المهمة في الدراسات التي تهتم بحياتية الكائنات او تلك التي تجرى لتقييم صلاحية المياه وذلك بسبب تأثيره على التفاعلات الكيميائية لمكونات الماء. في الدراسة الحالية تراوحت درجة حرارة مياه المواقع قيد الدراسة بين 18 و 23 درجة مئوية (الجدول، 1) و (الجدول، 2) وسجلت اوطأ قيمة (18) م° عند الموقع الثاني (قرية الشيقرة السفلى) في منتصف شتاء العام 2012 وتعد هذه القيمة قريبة من الحد الادنى (19) م° الذي ذكره (13) على نهر دجلة عند غابات الموصل.

ان التأثير البطيء لمياه نهر دجلة بالتقلبات الحرارية للجو المحيط بموقع الدراسة يعزى الى ان مصدر مياه نهر دجلة هو الطبقة التحتية الواقعة بالقرب من قاع بحيرة سد الموصل التي

تكون بعيدة عن مصدر حرارة الجو لذا كانت اوطا درجة حرارة (18) م° سجلت خلال هذه الدراسة اعلى من القيمة القصوى لمدى معدل درجات حرارة الهواء (2.2 – 11.1) م° الذي تم تسجيله خلال شهر كانون ثاني 2011 ، وهذا يعود الى السعة الحرارية العالية للماء التي تجعله ذو قابلية جيدة للاحتفاظ بحرارته رغم تذبذب حرارة المحيط (14) علما ان قرب موقع الدراسة من السد لا يسمح بحدوث تغيرات كبيرة في حرارة المياه الخارجة من اسفل البحيرة.

التوصيلية الكهربائية

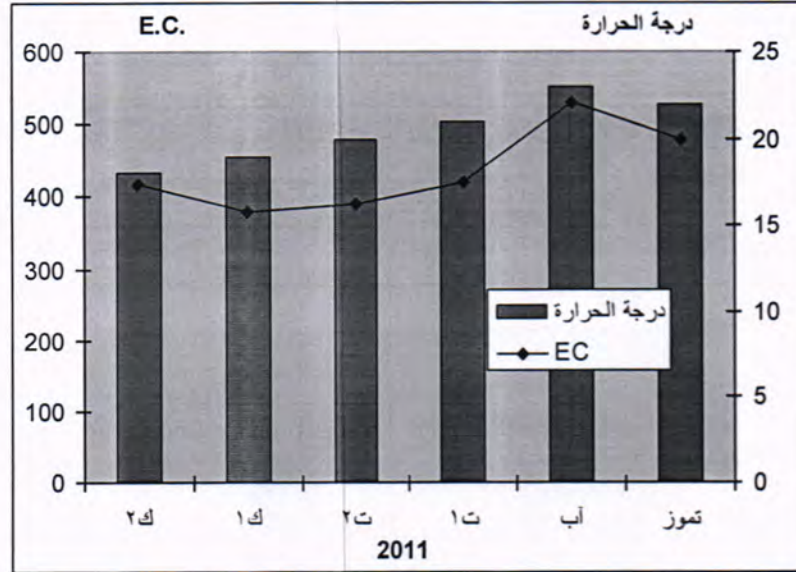
تفاوتت قيم التوصيلية من 340 $\mu\text{S/cm}$ سجلت على الموقع الثاني في تشرين اول 2011 الى 530 $\mu\text{S/cm}$ لوحظت على الموقع الاول (ناحية حميدات) في آب العام 2011 (الجدول، 1) و (الجدول، 2) واطهرت النتائج ارتباط قيم التوصيلية بدرجة حرارة المياه خلال مدة الدراسة (الشكل، 2) وهذه تعد نتيجة طبيعية بسبب عامل التبخر الذي تتعرض له المياه خلال موسم الصيف فضلا عن تراجع منسوب المياه بسبب قلة تصريف المياه وبالتالي زيادة تركيز الاملاح الامر الذي يتبعه زيادة في قيم التوصيلية في حين يحدث العكس في فصل الشتاء بسبب التخفيف وقلة التبخر. ولوحظ خلال

جدول-1: قيم العوامل قيد الدراسة على مياه نهر دجلة عند ناحية حميدات شمالي مدينة الموصل

المعدن	min	max	2011						التاريخ
			٢ ك	١ ك	٢ ت	١ ت	آب	تموز	
المعامل									
القيمة الحامضية pH	7.55	7.00	7.90	7.60	7.70	7.50	7.00	7.60	
درجة الحرارة ودرجة مئوية	20.50	18.00	23.00	18.00	19.00	20.00	21.00	23.00	22.00
E.C. $\mu\text{S/cm}$	436.00	380.00	530.00	416.00	380.00	390.00	420.00	530.00	480.00
TDS mg / L	223.33	190.00	290.00	200.00	190.00	190.00	210.00	260.00	290.00
NO3 mg / L	13.43	10.00	15.40	10.00	14.00	13.30	15.40	12.50	15.40
PO4 mg/L	0.12	0.03	0.26	0.03	0.10	0.06	0.10	0.17	0.26
المعدن الكلية L / mg	149.17	100.00	215.00	140.00	100.00	130.00	100.00	210.00	215.00
المعدن الكالسيوم L / mg	50.67	20.00	100.00	40.00	20.00	32.00	20.00	92.00	100.00
المعدن المقيسوم L / mg	98.50	80.00	118.00	100.00	80.00	98.00	80.00	118.00	115.00
E.coli cell/mL	4.17	3.00	6.00	3.00	4.00	5.00	3.00	4.00	6.00
Total Bacteria count cell/mL	74.83	64.00	89.00	71.00	69.00	81.00	89.00	75.00	64.00

جدول 2- قيم العوامل قيد الدراسة على مياه نهر دجلة عند قرية الشيقرة السفلى شمالي مدينة الموصل

المعدل	min	max	2011						التاريخ
			ك ٢	ك ١	ت ٢	ت ١	آب	تموز	
7.65	7.40	7.90	7.40	7.50	7.90	7.80	7.70	7.60	القيمة الحامضية pH
20.83	18.00	23.00	18.00	19.00	20.00	23.00	23.00	22.00	درجة الحرارة درجة مئوية
396.33	340.00	460.00	398.00	410.00	390.00	340.00	380.00	460.00	E.C. $\mu\text{S/cm}$
191.67	170.00	230.00	190.00	180.00	190.00	170.00	190.00	230.00	TDS mg/L
10.45	4.30	14.70	4.30	5.50	12.70	14.70	13.20	12.30	NO3 mg/L
0.06	0.03	0.10	0.03	0.10	0.04	0.07	0.09	0.04	PO4 mg/L
210.33	180.00	240.00	200.00	230.00	196.00	180.00	216.00	240.00	المسرة الكلية / L
75.47	46.40	120.00	120.00	80.00	62.40	46.40	72.00	72.00	المسرة الكالسيوم / L
123.20	80.00	168.00	80.00	100.00	133.60	113.60	144.00	168.00	المسرة الماغنسيوم / L
3.50	2.00	5.00	2.00	3.00	5.00	4.00	4.00	3.00	E.coli cell/mL
62.83	54.00	75.00	64.00	56.00	75.00	65.00	63.00	54.00	Total Bacteria count cell/mL

شكل 2- التغيرات الشهرية لقيم درجات الحرارة $^{\circ}\text{C}$ والتوصيلية الكهربائية $\mu\text{S/cm}$ خلال مدة الدراسة.

الدراسة الحالية ان قيم التوصيلية كانت ضمن المدى (10 – 1000) $\mu\text{S/cm}$ الذي تتميز به مياه الانهر والبحيرات بحسب (15) الذي ذكر ان اية زيادة عن 1000 $\mu\text{S/cm}$ هو دليل على حالة ملوحة او مشكلة تلوث وان المياه تصبح غير مستساغة للشرب اذا وصلت قيمة التوصيلية فيها الى 2500 $\mu\text{S/cm}$.

الدالة الحامضية pH

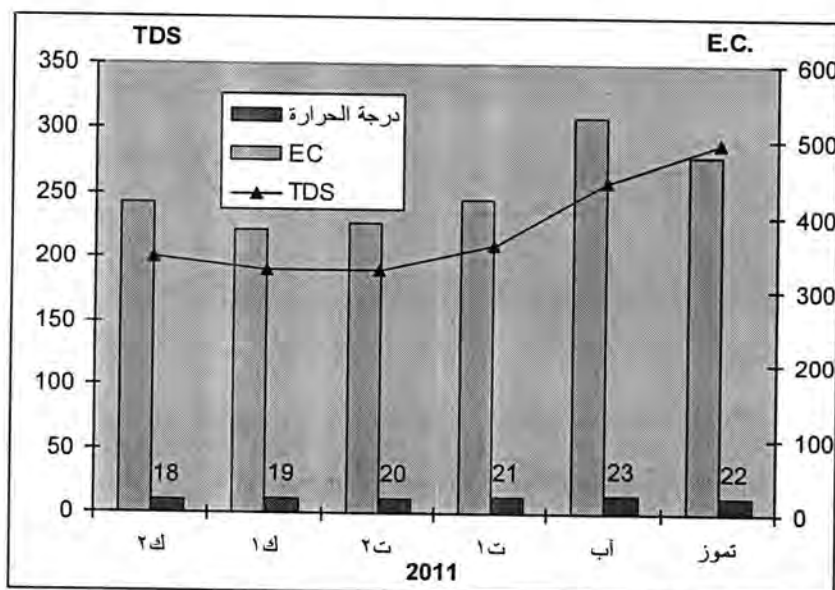
ان للتغير في قيم الدالة الحامضية للمياه اهمية في تغير قابلية ذوبان العديد من المركبات مثل الفسفور والامونيا والحديد والعناصر النزرة الاخرى ، وهي مقياس للتوازن الحامضي الناتج عن تاثير كل من الكربونات والبيكربونات (16).

ان نتائج الدالة الحامضية خلال هذه الدراسة كانت قريبة من القاعدية (الجدول، 1) و (الجدول، 2) وهي سمة لمياه الانهر العراقية عدا استثناءات قليلة تتمثل بالمواقع ذات المحتوى العالي للكبريت اذ تراوحت قيم الـ pH بين 7 و 7.9 خلال مدة الدراسة وهو يتفق مع ما ذكره (15) من ان معظم المياه السطحية لها مدى pH (6 - 9) . ورغم اهمية قيم الدالة الحامضية في توزيع الاحياء المائية فهي احد اهم المعايير التي تستخدم في قياس صلاحية المياه ايضا، فقد اشار المصدر السابق الى انه لا يمكن للتطهير بالكlor ان يكون فعالا الا اذا كان pH الماء اقل من 8 . في حين حددت منظمة الصحة العالمية منذ عام 1958 ان المياه الصالحة للشرب يجب ان يكون لها pH يقع ضمن المدى (6.5- 9.5) وان تجاوز هذه الحدود يقلل بشكل ملحوظ من صلاحية المياه للشرب، علما ان المدى السابق مازال معمول به حتى وقت اجراء الدراسة الحالية. (17)

الاملاح الذائبة الكلية

ان طبيعة الاملاح وكميتها الموجودة في أي جسم مائي يعتمد بصورة رئيسة على جيولوجية الارض المحيطة به والسبب في ذلك يعود الى ان نسبة كبيرة من تربة هذه الاراضي ينجر الى المسطح المائي في اوقات مختلفة من السنة (14).

بدات قيم الـ TDS المواقع قيد الدراسة بالانخفاض خلال الاشهر الثلاثة الاولى للدراسة، ثم حافظت على قيم متقاربة (180-190) ملغم /لتر في الاشهر التالية (الشكل، 3). وكانت جميع القيم التي تم تسجيلها في الدراسة الحالية (الجدول، 1) و (الجدول، 2) دون المستوى 1200 ملغم/لتر الذي لا يمكن قبوله في مياه الشرب (17) وبالمقابل فان المستويات الوطنية جدا من الاملاح في مياه الشرب هو غير مقبول ايضا وذلك ان المياه عند التراكيز القليلة جدا للاملاح تصبح ذات مذاق غير مستساغ للشرب، علما ان المعادن الذائبة في الماء هي التي تحدد خصائصه الفيزيائية والكيميائية مثل اللون والطعم والرائحة والتوصيلية والحامضية والعسرة (18) فضلا عن تاثيرها على قدرة المياه لدعم الحياة فيها. (15)

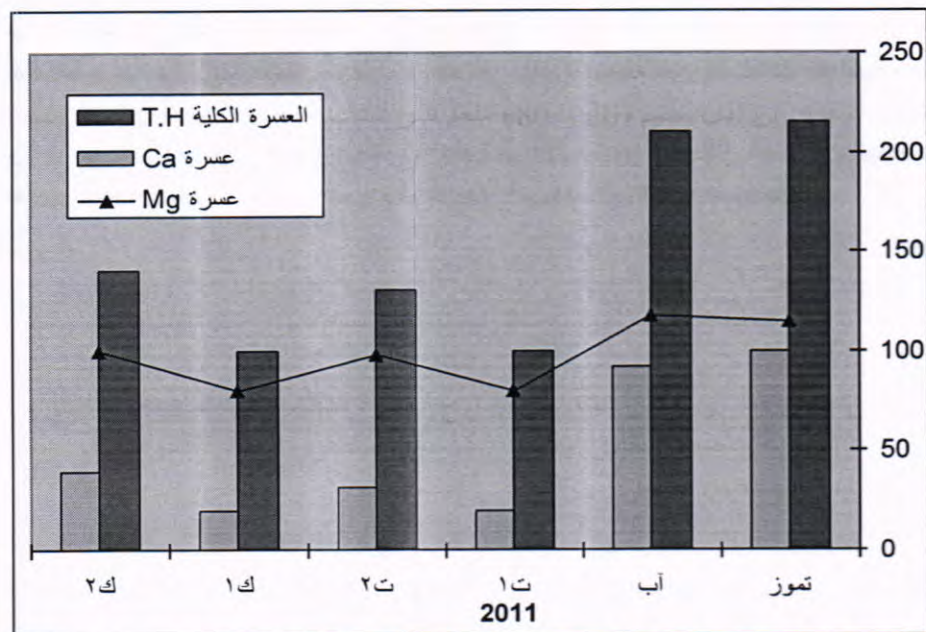


شكل-3: التغيرات الشهرية لقيم الاملاح الذائبة الكلية ملغم/لتر ودرجة الحرارة م° والتوصيلية الكهربائية µS/cm خلال مدة الدراسة.

العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم

تكون قيم العسرة المتطرفة في كثير من الاحيان ذات تاثيرات ضارة فالمياه التي لها قيم عسرة دون 100 ملغم/لتر تكون ذات سعة تنظيمية buffering capacity واطنة الامر الذي قد يتسبب في تآكل الانابيب المستخدمة في شبكة توزيع المياه (17) وفيما يتعلق بتاثيراتها السلبية على صحة الانسان ذكر المصدر السابق انه بالرغم من عدم توفر بيانات مؤكدة الا ان هناك بعض الاشارات عن علاقة محتملة بين المياه العسرة وامراض القلب واكد ان المياه العذبة جدا (قليلة العسرة) لها تاثير عكسي على التوازن الايوني للجسم.

تباينت قيم العسرة الكلية للمياه خلال مدة الدراسة (الجدول، 1) و (الجدول، 2) وكان معدل تلك القيم 149.1 ملغم/لتر تم تسجيله على الموقع الاول في حين كان 210.3 ملغم/لتر عند الموقع الثاني وعلى ضوء النتائج التي سجلت فان مياه المواقع قيد الدراسة تراوحت بين عسرة (121-180) ملغم/لتر وعسرة جدا (اكثر من 180) ملغم/لتر وفقا للمواصفات التي حددها (19)، وفيما يتعلق بعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم فانها كانت تتبع الى حد ما أنموذج تغيرات العسرة الكلية (الشكل، 4)، ان اقل القيم (20 و 80) ملغم/لتر للكالسيوم والمغنيسيوم على التوالي لوحظت في شهر تشرين اول 2011 عند الموقع الاول وفي الشهر ذاته سجلت اوطا قيمة 46.40 ملغم/لتر للكالسيوم عند الموقع الثاني اما اوطا قيمة 80 ملغم/لتر للمغنيسيوم عند الموقع الثاني فتم تسجيلها خلال شهر كانون ثاني 2012. تمثل مركبات الكالسيوم والمغنيسيوم احد اهم مسببات العسرة في المياه الطبيعية، ويمكن القول ان البيكاربونات التي تمثل العسرة المؤقتة هي صفة المياه السطحية، اما مكونات العسرة الدائمة فتتركز في المياه شبه السطحية والجوفية لتأثرها بطبيعة صخور المنطقة ولزيادة تعامل الماء مع طبقات الارض، حيث تزداد العسرة بوجود الجبس مثلا وينعكس ذلك على ارتفاع العسرة الدائمة فيها خاصة. اما في حالة وجود الصخور الكلسية ومصادر ثنائي اوكسيد الكربون فستكون العسرة المؤقتة هي الغالبة وذلك بسبب توفر النشاط الاحيائي الهوائي الذي ينتج عنه كميات كبيرة من ثنائي اوكسيد الكربون وبالتالي تكون البيكاربونات (القلوية) والتي هي رمز العسرة المؤقتة. (20)



شكل-4: التغيرات الشهرية لقيم العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم ملغم/لتر خلال مدة الدراسة.

النترات NO_3

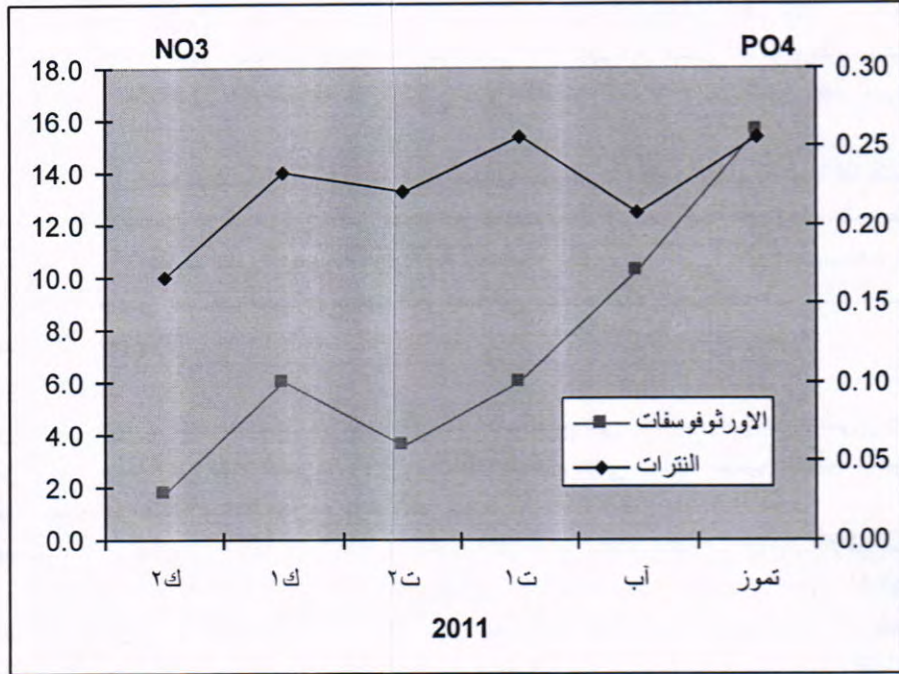
تعد النترات إحدى الملوثات المهمة في مياه شرب معظم دول العالم ، وحسب مواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO) يجب ان لا تزيد كمية النترات في مياه الشرب عن 45 جزء في المليون وان لا تزيد كمية النترات التي يأخذها الانسان في اليوم عن 200 ملغرام سواء كان ذلك مع مياه الشرب او الطعام (21).

تشير نتائج النترات (الجدول، 1) و (الجدول، 2) على المواقع قيد الدراسة ان تركيزه كان اقل من الحد الاعلى 50 ملغم/لتر الذي حددته المفوضية الاوربية للمياه السطحية EC water surface (15) اذ كان معدل قيم النترات 13.43 ملغم/لتر عند الموقع الاول و 10.45 ملغم/لتر عند الموقع الثاني. بعد زيادة تراكيز مركبات النتروجين في المياه السطحية صورة لتسرب الفضلات او طرحها في مصادر المياه فضلا عن الاستخدام الجائر للاسمدة الكيماوية الذي يمثل النتروجين الجزء الاعظم منها. وتكمن خطورة مركبات النتروجين في جذر النترات (NO_3) الذي يسبب مرض زرقة الاطفال عندما يصل تركيزه في الماء 45 ملغم / لتر الا ان فرصة هذا الارتفاع في الغالب لا تكون في المياه السطحية بسبب امكانية استهلاكه من قبل النباتات المائية خاصة البدائية منها (22)

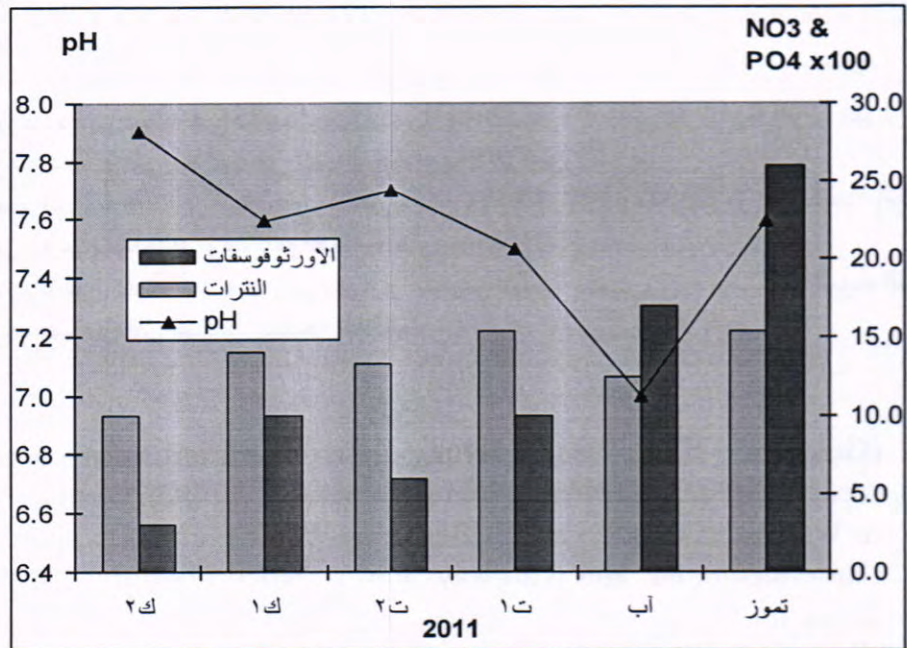
الاورثوفوسفات PO_4

من الملاحظ ان تركيز الفسفور في الانظمة البيئية المائية يكون اقل من تركيز النترات وذلك ان الفسفور في ظل التهوية الجيدة سوف يرتبط مع الحديد الموجود في الماء مكونا فوسفات الحديد التي تتسرب الى القعر، وهذا ما اظهرته نتائج المغذيات في الدراسة الحالية فكانت اعلى قيمة 0.26 ملغم/لتر للفسفور (الجدول، 1) التي سجلت على الموقع الاول هي اوطأ من الحد الادنى 4.3 ملغم/لتر للنترات (الجدول، 2) الذي لوحظ على الموقع الثاني خلال شهر كانون ثاني 2012.

عموما كان هناك تناقص في قيم المغذيات قيد الدراسة (النترات والفسفور) منذ بداية الدراسة صاحبه زيادة في قيم الدالة الحامضية مع فارق زمني قدره شهر واحد (الشكل، 5) و (الشكل، 6) ومن الجدير ذكره ان حالة التلوث بالفسفور ليست ناتجة عن كونه عنصرا ساما بل بسبب دوره في ظاهرة الاثراء الغذائي Eutrophication ذات التأثيرات الرديئة على نوعية مياه الشرب. (23) اذ تكمن خطورة الفسفور في تشجيع نمو النباتات البدائية والتي تعطي لونا ورائحة وطعما غير مستساغة للماء كما تسبب مشاكل تشغيلية في محطات اسالة الماء عن طريق سد مصافي مضخات الماء علما ان الاسمدة ومساحيق الغسيل والمنظفات السائلة تعد من اهم مصادر الفسفور التي تجد طريقها الى مصادر المياه السطحية.



شكل-5: التغيرات الشهرية لقيم النترات والارثوفوسفات ملغم/لتر خلال مدة الدراسة.



شكل-6: التغيرات الشهرية لقيم النترات والارثوفوسفات ملغم/لتر والذالة الحامضية خلال مدة الدراسة.

بكتريا *E. coli*

توجد هذه البكتريا باعداد كبيرة في براز كل من الانسان والحيوان لذا فهي تستخدم كمؤشر على التلوث البرازي للمياه (17) كذلك فهي تشير الى وجود مسببات مرضية معوية ايضا (24)

اظهرت نتائج *E. coli* وجودها في جميع الاشهر والمواقع قيد الدراسة (الجدول، 1) و (الجدول، 2) وكانت اعدادها تشير الى تلوث مياه نهر دجلة بالمسببات المرضية التي تحمل مع الماء مما يعني عدم صلاحية هذه المياه للشرب وفقا لمحددات الاتحاد الاوربي للمسطحات

المائية (15) الذي ذكر ان بكتريا الـ *E. coli* يجب ان لا تكون قابلة للكشف في 250 مل من عينة المياه. على العموم تميز الموقع الاول بتلوث اعلى من الموقع الثاني اذ تراوحت اعداد البكتريا بين 6 و 3 خلية/مل عند الموقع الاول في حين كانت (2 - 5) خلية/مل عند الموقع الثاني.

من المهم القول اننا لم نتمكن خلال الدراسة الحالية مصدر البكتريا الملوثة فيما اذا كانت محمولة مع براز الانسان ام الحيوان ، في حين تم تحديد ذلك في دراسة اجريت على مياه بنسلفينيا من خلال الاعتماد على البصمة الوراثية للحامض النووي الـ DNA لمستعمرات *E. coli* المعزولة من عينات المياه وبينت الدراسة ان اغلب تلك المستعمرات كانت تعود لمصادر حيوانية (19).

العدد الكلي للبكتريا

بالرغم من انها لا تعد مسببات مرضية الا انها تستخدم في الغالب كمؤشر على وجود مسببات مرضية محتملة في مياه الشرب (25) وكذلك كدليل على كفاءة عملية معالجة المياه وايضا لتقييم سلامة ونظافة وحدة توزيع مياه الشرب.

اظهرت نتائج البكتريا الكلية ان اعدادها كانت اعلى من اعداد بكتريا *E. coli* في كلا الموقعين خلال مدة الدراسة (الجدول، 1) و (الجدول، 2) وذلك لان بكتريا الـ *E. coli* اكثر حساسية تجاه العوامل البيئية مقارنة بالانواع البكتيرية الاخرى المحمولة مع الماء. اذ بلغت معدلات البكتريا الكلية 74.83 و 62.83 خلية / مل عند الموقع الاول والثاني على التوالي مقارنة باعداد بكتريا *E. coli* التي كانت معدلاتها 4.17 و 3.5 خلية / مل على المواقع ذاتها خلال مدة الدراسة. ان هذه النتائج تعكس عدم صلاحية المياه للشرب على وجه الخصوص في ناحية حميدات.

الاستنتاجات

- 1- ان مياه نهر دجلة في ناحية حميدات وقرية الشبقرة السفلى ملوثة بالبكتريا البرازية وهي تحتاج الى معالجة من اجل استخدامها لأغراض الشرب.
- 2- مياه المواقع قيد الدراسة تراوحت بين عسرة (121-180) ملغم/لتر وعسرة جدا (اكثر من 180) ملغم/لتر وفقا للمواصفات التي حددها [19].
- 3- لم تتجاوز بقية العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه المدروسة محددات المياه التي وضعت من قبل منظمة الصحة العالمية .

المصادر

- 1- (Geldreich, E.E.), "Bacterial populations and indicator concepts in feces, sewage, stormwater and solid wastes. In Indicators of Viruses in Water and Food", (ed. G. Berg), pp. 51–97, (1978).
- 2- (Hutchinson, M. and Ridgway, J.W.), "Microbiological Aspects of Drinking Water Supplies", Academic Press, London p. 180, (1977).
- 3- (Escherich, T.), "Die Darmbakterien des Neugeborenen und Säuglings. Fortschr". Med. 3, 515–522, 547–554, (1885). (Cited from Fewtrell and Bartram, 2010).
- 4- (Lorna Fewtrell and Jamie Bartram), "Indicators of microbial water quality". World Health Organization (WHO). Published by IWA Publishing, London, UK. ISBN: 1 900222 28 0, (2010).
- 5- (Field, K. G., and Samadpour, M.), "Fecal source tracking, the indicator paradigm, and managing water quality". Water Research, 41, 3517–3538. (2007).

- 6- (Trajano Felipe Barrabas Xavier da Silva, Débora Toledo Ramos, Maurício Dziedzic, Cíntia Mara Ribas de Oliveira and Eliane Carvalho de Vasconcelos), "Microbiological Quality and Antibiotic Resistance Analysis of a Brazilian Water Supply Source". Water Air Soil Pollut. 218:611–618, (2011).
- 7- (Zamxaka M., Pironcheva, G. and Muyima, N.Y.O.), Microbiological and physico-chemical assessment of the quality of domestic water sources in selected rural communities of the Eastern Cape Province, South Africa. Water SA Vol. 30 No. 3, ISSN 0378-4738, (2004).
- 8- (Wilkes, G., Edge, T., Gannon, V., Jokinen, C., Lyautey, E., Medeiros, D., Neumann, N., Ruecker, N., Topp, E., Lapen, D.R.), "Seasonal relationships among indicator bacteria, pathogenic bacteria, *Cryptosporidium* oocysts, *Giardia* cysts, and hydrological indices for surface waters within an agricultural landscape". Water Res 43:2209–2223, (2009).
- 9- (Ademola O. Olaniran, Kovashnee Naicker and Balakrishna Pillay) "Antibiotic resistance profiles of *Escherichia coli* isolates from river sources in Durban, South Africa". World J Microbiol Biotechnol 25:1743–1749, (2009).
- 10- (WaterAid India), "Drinking water quality in rural India: Issues and approaches" (2000). E: wateraid@wateraid.org W: www.wateraid.org
- 11- (Nadhir, AL-Ansari, Sana, H. Ali and Arwa, S. Taqa) Sediment discharge of the River Tigris at Baghdad (Iraq). IAHS-AISH Publ. no. 128, (1979).
- 12- (APHA.), "Standard method for the Examination of water and waste water" (20th ed) A. P. H. A. 1015 Fifteen Streed,. N. W., Washington DC. (1998).
- 13- (عيسى، محسن ايوب وامين، غيداء احمد)، "انتشار وتواجد البكتيريا الخضراء المزرقة Cyanobacteria في مصادر مائية مختلفة لمحافظة نينوى وعلاقتها بالعوامل البيئية لتلك المياه ودراسة افضل الظروف الملائمة لعزلها". المؤتمر العلمي الدوري الثاني لمركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث. جامعة الموصل (2011).
- 14- (السعدي، حسن علي و الدهام، نجم قمر و الحصان، ليث عبد الجليل) "علم البيئة المائية". مديرية دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل – العراق : 538 صفحة (1986).
- 15- (Gray, N.F.), "Water Technology An Introduction for Environmental Scientists and Engineers". 3nd ed. By Elsevier Ltd. 747 p. (2010).
- 16- (WHO), "Guidelines for Drinking-water Quality". 4nd, World Health Organization : 541 p. (2011).
- 17- (WHO), "Guidelines for Drinking-water Quality". 3nd, World Health Organization, Vol. 1 : 515 p. (2006).

- 18- (Detay, M.), "Water Well: Implementation, Maintenance and Restoration". John Wiley and Sons, Chichester, (1997).
- 19- (Swistock, Bryan R., Clemens, M.S. and Sharpe, W. E.), "Drinking Water Quality in Rural Pennsylvania and the Effect of Management Practices". The Center for Rural Pennsylvania, (2009).
- 20- (Mustafa, M.H.), "Partial Liming of Lightly Polluted Tigris River Raw water " Raf jour Sci, Vol.11, No. pp 15-23. (2000).
- 21- (غرايبة، سامح و والفرحان، يحيى) "المدخل الى العلوم البيئية". دار الشروق للنشر والتوزيع - عمان - الاردن : 451 صفحة، (2002).
- 22- (Levlin, E.), "Recovery of Phosphate from Sewage Sludge and Separation of Metals by Ion Exchange". Royal Institute of Technology , Land and Water Resources Engineering, Special Report, 12p, (2003).
- 23- (العمر، مثنى عبد الرزاق)، "التلوث البيئي". دار الاوائل للنشر الطبعة الثانية - عمان - الاردن : 295 صفحة، (2010).
- 24- (USEPA), "Distribution System Indicators of Drinking Water Quality". (2006)
<http://www.epa.gov/safewater/disinfection/tcr/index.html>
- 25- (Nwachuku, N., Craun G. F., and Calderon R. L.), "How Effective is the TCR in Assessing Outbreak Vulnerability". *Journal AWWA* 94:88-96, (2002).

مستقبل الانظمة البيئية المائية في العراق

كاظم عبدالامير محسن
الجامعة المستنصرية - كلية العلوم - قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2012/4/5 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

Ecosystems are functional units of permanent life on earth. They compose of biotic and abiotic materials. They are in a continuous active prospect of sustainability, characterized by the continuous production of organic materials. Ecosystems were found since thousands of years. In spite of their differences they share two major characters:-They depend on infinite non polluted source of energy, the sun. Secondly they have efficient ability to recycle the nutrients, during many different chemical and biological activities. So the wastes did not accumulated in the ecosystems and the major elements of primary productivity return back to the plant. The diversity of biomes were due to the differences of their environmental factors. The Aquatic Biome is the largest one . it comprises of Marine Biome 97.5% of water and Freshwater Biome 2.5% (including 1.7% glaciers and ice in the poles, and 0.77% of freshwaters in rivers , lakes and ,marshes). So the new conflict in the world is about controlling this vital source of freshwater, because of the rapid increase of human population, high demand on freshwater and the decrease of freshwater quantity together with the increasing water pollution, climate changes and global warming. Water resources of Iraq were decreased sharply. In Tigris River it was decreased from 96.58 in 1969 to 18.6 milliard m³/year in 1999. In Euphrates River it drops from 63.31 in 1969 to 9.56 milliard m³/year 2001. This was due to the establishment of many dams and reservoirs in Turkey. The big project (South east Anatole project (KAB)) in Turkey is to build 22 dams and 19 hydroelectrically stations on both Tigris and Euphrates Rivers. Some of them were completed, others are on the way. These projects have affected seriously the agricultural system on both sides of Tigris and Euphrates as well as the Marshes of south Iraq. The threaten went on to the biodiversity of these marshes , where there are many species(, 46 fish species, 42 bird species, 71 plant species and many species of Amphibians and Reptilians, and even mammals including the water bufflow.) Marshes also represent a very important migration ground, for many birds and fishes (feeding, reproduction and crossing). It's also represent a supporting store for fisheries, breeding, hatching incubation and rearing. Marshes support biological life system of the Arabian Gulf. Marshes represent also a unique civilian history. Now the capacity of artificial dams reservoirs and lakes was more than the real size of waters in the two rivers. The sensitive problems for remediation of marshes are:- Marshes deterioration, shortage of drinking water, lack of sanitation systems. Four challenges are facing remediation of marshes south Iraq:- The drying off, The absence of water resource treaty between Turkey , Syria and Iraq, Deterioration of water quality, and the iterance of salty Gulf water to the Shat Al-Arab water way. We are in argent need to put a new water strategy use system. Taking in account rehabilitation of marshes , new technology for agricultural irrigation system and using all possible ways to put pressure on Turkey , Syria and Iran to sign treatment of dividing waters under the international law of common international Rivers on Tigris and Euphrates .

الخلاصة

الأنظمة البيئية هي وحدات وظيفية للحياة الدائمة على الأرض، تتكون من الكائنات الحية ومواد غير حية، وهي في حالة تخطيط فعال من الاستدامة. تتميز بإنتاجها المستمر للمادة العضوية. وقد وجدت منذ آلاف السنين

وبالرغم من تنوعها فهي تشترك بميزتين اساسيتين هما :- اعتمادها على مصدر للطاقة لا ينضب ولا يتلوث وهو الشمس. وثانيهما كفاءة تدوير المغذيات من خلال فعاليات الكائنات والعمليات الكيميائية والبيولوجية المتعددة، لذلك فان المخلفات لا تتراكم في الانظمة البيئية وتعود العناصر الاساسية للانتاج الاولي للنبات. لذلك تكون الاقاليم الاحيائية Biomes متعددة ومتنوعة اعتمادا على العوامل البيئية. والاقليم المائي Aquatic Biome اكبر هذه الاقاليم يشتمل على اقليم المياه المالحة Marine Biome الذي يشكل 97.5% من المياه و اقليم المياه العذبة Freshwater Biome الذي يشكل 2.5% (ويتكون من 1.7% بصيغة صفائح جليدية وتلوج في القطبين و 0.77% مياه انهار وبحيرات ومستنقعات واهوار) لذلك فان الصراعات للسيطرة والتحكم بهذه المياه هي واحدة من معالم هذا العصر بظلال الزيادة السكانية الهائلة وتناقص الموارد المائية العذبة وازدياد نسبة التلوث للموارد المائية بشكل عام والتغيرات المناخية والاحتباس الحراري. الموارد المائية في العراق انخفضت بشكل خطير ففي نهر دجلة كانت (96.58 مليار م³/ السنة عام (1969) انخفضت الى (18.6 مليار م³/ السنة) عام 1999 اما في نهر الفرات فقد كانت 63.31 مليار م³/ السنة عام (1969) انخفضت الى 9.56 مليار م³/ السنة عام 2001. وهذا ناتج من كثرة السدود والخزانات التي اقيمت عليهما في تركيا وهناك مشروع جنوب شرق الاناضول لاقامة 22 سد و 19 محطة كهرومائية انجز قسم منها والباقي قيد التنفيذ والانشاء في تركيا. لقد تأثرت الاستخدامات الزراعية بشكل خطير على جانبي دجلة والفرات وتأثرت ايضا الاهوار العراقية بهذا الانخفاض الحاد. كما يتهدد التنوع الحيوي للاهوار الذي يشمل اعداد كبيرة من انواع انباتات والحيوانات (46 اسماك، 42 طيور، 71 نباتات، انواع كثيرة من البرمائيات والزواحف واللبائن ومنها الجاموس water buffalo) اضافة الى كونها ممرا للطيور المهاجرة ومستودعا سائدا لصيد الاسماك وامكان مثالية لفقس وحضانة الاسماك والروبيان وداعما اساسيا للنظام البحري في الخليج العربي. وهي فوق ذلك تراثا انسانيا لا مثيل له. لقد بلغ مجموع القدرة الاسيعابية للخزانات والسدود التي اقيمت على النهرين اكثر من مجموع حجم المياه في النهرين الرافدين. والمشكلات الحساسة لاعادة تاهيل الاهوار تتلخص في • تدهور الاهوار • نقص مياه الشرب • نقص المرافق الصحية. وهناك اربعة تحديات تواجه الاهوار وهي الجفاف وغياب اتفاقيات تقاسم المياه مع الدول المجاورة والتنوعية المتردية للمياه من النهرين نتيجة الملوثات الصناعية وتسرب المياه المالحة من الخليج العربي. نحن بحاجة الى وضع استراتيجية مائية جديدة تأخذ بعين الاعتبار هذه العوامل لاعادة اعمار المنطقة والاهوار وتستخدم كافة الاوراق التي نمتلكها للضغط على الحكومات المجاورة لاحترام حقوقنا المائية في دجلة والفرات.

INTRODUCTION

تشكل المياه العذبة موردا ذا قيمة عالية لمطالب متنافسة بضمنها مياه الشرب، الري، محطات توليد الطاقة الكهربائية، معالجة المخلفات، العمليات الصناعية، النقل والترفيه، اضافة لعمليات النظام البيئي. قبل القرن العشرين كانت متطلبات البشرية من المياه العذبة قليلة نسبيا مقارنة بحجم توفرها في معظم انحاء العالم. وقد ازداد الطلب العالمي على المياه العذبة بشكل دراماتيكي كنتيجة حتمية للزيادة السكانية ولمدخلات الافراد وتوسع الصناعة والري الزراعي ولهذا فان الطلب على المياه قد تجاوز الاحتياجات السابقة في الكثير من الدول المتقدمة والدول النامية. وهكذا نجد اليوم ان ندرة المياه تؤثر على اكثر من بليون من البشر وعلى سلامة العديد من الانظمة البيئية في العالم. تقع حوالي 60% من المياه الجارية و 50% من سطح اليابسة ضمن 263 نهر عالمي (1). حيث يعيش اكثر من 40% من السكان في العالم على جوانب الانهار العالمية. كما ان العديد من البحيرات الكبيرة هي ذات حدود انتقالية Transboundaries مثل بحر قزوين Caspian sea، وبحر الاورال Aral sea، بحيرة شاد Chad lake، البحر الميت Dead sea، بحيرة تنجانيقا Tanganyika lake، بحيرة فكتوريا Victoria lake والبحيرات العظمى شمال امريكا Great Lakes North America. ولقد وقعت اكثر من 400 معاهدة عالمية او اتفاقية دولية لتقاسم المياه المشتركة منذ عام 1820 ولا تزال 60% من الانهار لا يوجد هيكل تعاوني لادارتها (1). تهدف الدراسة الحالية الى التعرف على ملامح الواقع العالمي للانظمة البيئية المائية والتركيز على مستقبل الانظمة البيئية المائية العذبة في العراق بضوء التحديات الجديدة وشحة الموارد المائية العذبة في نهري دجلة والفرات.

المواد وطرق العمل

اعتمدت الدراسة على توفير الاحصائيات والبيانات الصادرة من وزارة الري والموارد المائية ومن المؤتمرات والندوات المتخصصة بالمياه السطحية في العراق وعلى الزيارات الميدانية لبعض المسطحات المائية في العراق وخاصة الاهوار جنوب العراق .

النتائج والمناقشة

الانظمة البيئية المائية Aquatic Ecosystems

1- طبيعة الانظمة البيئية Nature of Ecosystems

● - الأنظمة البيئية هي وحدات وظيفية للحياة الدائمة على الأرض تتكون من الكائنات الحية (منتجين ومستهلكين ومحللين) ومواد غير حية (ماء، هواء، تربة، معادن وضوء...الخ). وهي في حالة تخطيط فعال من الاستدامة. تتميز بانتاجها المستمر للمادة العضوية بواسطة المنتجين الأوائل (النباتات وبعض البكتيريا والطحالب) لتدعيم حياة كل الآخرين في النظام البيئي. حيث أن المغذيات تدور بدوراتها الطبيعية وتستمد، وكذلك الجماعات المختلفة من الأنواع الحية. والجزء الأكبر من الاستدامة يتم إنجازها بالعلاقات الغذائية حيث الكائنات تتغذى ويتغذى عليها. هنالك الكثير من العلاقات الأخرى بين الأنواع وضمن الاستدامة الشاملة. (2)

● - إن تركيبة الأنظمة البيئية والأقاليم الإحيائية Biomes بشكل عام تمثل المميزات الأساسية لأنظمة الطبيعة التي تمكنها من تجهيز السلع والخدمات (في النظام البيئي الشامل Capital Ecosystem) التي يعتمد عليها الإنسان بشكل كبير (3). وفي الحقيقة فإن الإنسان هو من المستهلكين غذائياً. ويستخدم المادة العضوية المنتجة بواسطة المنتجين والمستهلكين. ونحن جزء من الشبكة الغذائية لعدة أنظمة بيئية، ولهذا فإن علينا أن نتعلم إدارة هذه الأنظمة لكي نحافظ عليها صحية ومنتجة.

2- كيف تعمل الأنظمة البيئية: How Ecosystems work

● - الأنظمة البيئية وجدت منذ آلاف السنين لأنها مستدامة وبالرغم من أن الأنظمة البيئية عالية التنوع فإنها تشترك بميزتين أساسيتين التي هي مهمة لاستدامتها:-

الأولى: مصدر الطاقة حيث يعتمد على مصدر لا ينضب ولا يتلوث هو الشمس .
الثانية: كفاءة تدوير المغذيات وبقية الكيمائيات من خلال فعاليات الكائنات والعمليات الكيميائية والبيولوجية المتعددة. (4) وكنتيجه لذلك فإن الفضلات لا تتراكم في الأنظمة البيئية والعناصر الأساسية للإنتاج الأولى للنباتات ويتم إعادة تجهيزها بشكل مستمر. النظام البشري يستخدم الأنظمة البيئية بشكل ثقيل وجائر، ولهذا الحد فإننا أيضاً نعتمد على الطاقة الشمسية وعلى تدوير المغذيات وبسبب هذا الاعتماد فإن استخدامنا لإنتاجية النظام البيئي وتطفلنا في دورة المغذيات يجب أن تخضع لفحص وتدقيق الاستدامة.... متى نصل إلى حدود الاستخدام المستديم؟ متى يكون تأثيرنا على دورة المغذيات غير مستديم؟ هذه أسئلة صعبة للإجابة، خاصة أن التأثير المباشر على الأنظمة البيئية يحصل على المستوى المحلي للحد الذي يكون فيه التأثير المتراكم لعدة قرارات محلية بهدف التغيير الكلي Global changes .

● - إن السلع والخدمات التي تجهزها الأنظمة البيئية هي أساساً لا تقدر بثمن، ولكن النظام البشري المنسق اقتصادياً هو الذي ساعد على تقدير قيمتها الاقتصادية. وفوق كل ذلك فإن الأنظمة البيئية عندما تتحول إلى أنظمة إدارية بشكل أكبر مثل الزراعة، فإن الدراسات توضح أن هذه النهاية المحتومة تنتهي تماماً بخسارة الشبكة المالية والموارد. ومثال ذلك تحويل غابات المانغروف الساحلية في تايلاند إلى مزارع روبان. حيث أظهرت التحليلات أن القيمة الاقتصادية للغابة (الأخشاب وصناعتها و الفحم والحماية من العواصف وتربية وحضانة الأسماك) تزيد على قيمة الروبان المنتج بمقدار 70% (4).

المخاطر البيئية والاقتصادية والاجتماعية.**1- التغيرات في مجاري الانهار Modification of Stream Flow**

ان التحولات والتحويلات في جريان الانهار لها تأثيرات خطيرة وخاصة تلك التي تحصل في مناطق تحت الصحراء الافريقية وشمال افريقيا وشمال غربي اسيا ووسط امريكا واوروبا واسيا.

نظام التغيرات في جريان المياه اضافة الى السدود الضخمة مثل سد نهر كولارادو ومثلها في انهر عديدة حيث تعمل هذه السدود على توليد الطاقة الكهربائية. ان السدود تقوم بتغيير جريان المياه الطبيعية وذلك بخرنها في الخزانات الضخمة خلال موسم الامطار وتطلقها خلال مواسم الجفاف. وبذلك فان الضفاف في الانهار والحياة الحيوانية والنباتية ستتغير تبعا لذلك وهذه السدود تعمل على منع هجرة الاسماك وتقليل تكاثرها كما هو الحال في نهر الفولغا الذي يصب في بحر قزوين حيث ادى الى تقليل التكاثر في اسماك السيرجون القزويني مما ادى الى معالجة الامر بتكثيرها صناعيا.

كما ان تقطيع النهر يؤدي الى تجمع الترسبات في الخزانات والتي تؤدي الى اخرى الى تغييرات بيئية وتاكل لدلتا النهر والمصببات والمنطقة الساحلية. ان التغيرات التي تجري على الارض وخاصة قطع الغابات Deforestation ، تحويل الترسبات ونظام الفيضانات و تراكم الترسبات في الخزانات خلف السدود تؤثر على المصادر الطبيعية اسفل النهر وتقلل كفاءة البناء التحتي للسد. كما تقلل حجم الخزين كما حصل في سد زمبابوي وفي نهر النايجر حيث حصل تاكل للضفاف اضافة الى تقليل حجم المخزون وتقليل المغذيات اسفل النهر مما اثر على الحياة البايولوجية. بالاضافة الى تقطيع النهر وتغيير نظام جريان الماء فان التبخر واستهلاك الماء له تأثيرات معنوية على النظام البيئي اسفل النهر.

ان الكمية العالمية للمياه المستخدمة في الري تصل الى 70% من المياه العذبة يليها 21% للاغراض الصناعية و 10% للاغراض المنزلية. ليس كل ما يستخدم لا يعود للنهر فالارواء الزراعي يعيد 30% من مياهه المستخدمة الى النهر وكذلك مياه الاغراض الصناعية حيث تعود بنسبة 85-90% (FAO 2000) . هذا وللمياه المفقودة بسبب الاستخدامات اثار بعضها مدمر كما حصل في بحر الاورال والبحر الميت وكما حصل في تكوين الصحاري. ان تقليل المياه في اسفل النهر سيؤدي الى مخاطر وتهديدات جسيمة اجتماعية واقتصادية حيث سيؤدي الى تغيير اماكن السكان المحليين وفقدانهم موردتهم وكذلك نقصان في صيد الاسماك وفقدان للمياه ومخاطر صحية ترتبط بمرض البلهارزيا وامراض اخرى ينقلها الماء. اضافة الى مخاطر الصراع من اجل المياه .

بنغلادش من بين الدول التي تحصل على 90% من الماء من نهر يمر بجيرانها الهند ونيبال وقد اقيمت اكثر من 30 سد على اعلى النهر مما قلل المياه الواردة لبنغلادش بنسبة 60% وقد اضافت بنغلادش تعقيدا للمشكلة اذ انشأت سدودا ايضا على النهر وكانت النتيجة مزيدا من التدهور حيث ارتفعت الملوحة وزادت نسبة التلوث ونقصت المياه المخصصة للزراعة.

2- تلوث المياه العذبة Freshwater pollution

يؤدي التلوث الى تقليل المياه الصالحة للاستخدام البشري . التلوث الكيميائي ، التلوث المايكروبي ، زيادة تركيز المواد العضوية والنترات في مياه الشرب سيؤدي لمشاكل صحية ومعالجات عالية الكلفة للمياه ونقصان في مياه الشرب. وكمثال على ذلك بحر الاورال حيث تصله المياه محملة بالاستخدامات الزراعية والبشرية . حوالي 15% من المياه السطحية فيه ملوثة بشكل ثقيل من المخلفات الزراعية الكيميائية وهي تؤثر على صحة الانسان والفعاليات البيئية . بالاضافة الى ذلك فهناك المخلفات العضوية الملوثة حيث تشكل 60 مليون طن من الاملاح تحمل كل سنة مما رفع الملوحة الى اكثر من 2 غرام/لتر في الدلتا وكلما جفت الاراضي الساحلية والبحرية فان التربة تحمل كغبار حاملة معها المبيدات والاملاح وهذا يضيف عبئا على السكان اضافة الى فقدان وانحسار البحر وقلة المياه الصالحة وتحطم المصائد

وما يعقبه من تدمير المجتمع . وهناك امثلة اخرى في جنوب افريقيا لاحد روافد النهر الاصفر Vaal river حيث يلوث بمخلفات زراعية ومكروبية وكيميائية وصناعية واحماض المناجم مما ادى الى امراض حمى الوادي Rift Valley Fever وعصى الاغنام على هذا النهر اضافة الى انسحاب المياه الجوفية الى اعماق اكثر مما يزيد في تكلفة الاستخراج والتصفية وزيادة سعر المياه للاستخدام البشري (1). وهناك امثلة اخرى ومنها نهر كولارادو في خليج كاليفورنيا.

الانظمة البيئية المائية في العراق Aquatic Ecosystems in Iraq

توجد في العراق كافة الانظمة البيئية المائية وهي :-

- 1- الانظمة البيئية للمياه العذبة الجارية Lotic Ecosystem ممثلة بنهري دجلة والفرات وروافدهما وشط العرب
- 2- الانظمة البيئية للمياه العذبة الراكدة Lentic Ecosystem ممثلة بالبحيرات دوكان، دربندخان، الثرثار، الحبانية، الرزازة والاهوار العراقية في جنوب العراق
- 3- المصببات Estuaries Ecosystem وتتمثل في مصب شط العرب بالخليج العربي وشط البصرة في خور الزبير
- 4- النظام البيئي البحري Marine Ecosystem ويتمثل بخور عبدالله وخور الزبير والخليج العربي

الموارد المائية العذبة في العراق Freshwater resources in Iraq

1- نهر دجلة Tigris river :- يبلغ طول نهر دجلة من منبعه الى مصبه في العراق 1900 كم منها 1415 كم داخل العراق و442 كم داخل الاراضي التركية و43 كم ضمن الاراضي السورية (5) وتعتمد على مياهه المحافظات (نينوى، دهوك، اربيل، كركوك، صلاح الدين، بغداد، ديالى، واسط، العمارة والبصرة). و يقدر معدل الوارد المائي المسجل في محطات الرصد الرئيسية في العراق للفترة (1930-1990) نهر دجلة وروافده = 50 مليار م³ / سنة اما نهر الفرات وروافده = 30 مليار م³ / سنة . ان 56% من موارد دجلة يأتي من تركيا و12% من ايران و32% من العراق (6).

2- نهر الفرات Euphrates river :- يبلغ طوله 2940 كم منها 1160 كم في العراق وتعتمد على مياهه محافظات (الانبار، بغداد، بابل، النجف، الديوانية، المثنى، ذي قار، والبصرة). ان 88% من وارد الفرات يأتي من تركيا و9% من سوريا و3% من العراق من سيول الوديان التي تصب في النهر . لقد انخفضت ايرادات نهر الفرات عامي 1974، 1990 بسبب املاء خزانات كيسان، الطبقة واتاتورك الى حوالي 9 مليار م³ / سنة في موقع حصيبة على الفرات داخل الاراضي العراقية . ويتوقع في المستقبل وبعد اكمال المشاريع الخزنية والاروائية في دول اعالي الانهر وقبل التوصل الى اي اتفاق بشأن تقاسم مياه النهر فان الايرادات ستخفض، كما ان نوعيتها ستتدهور وكما يلي :- معدل الوارد المائي سينخفض من 30 الى 8.45 مليار م³ / سنة كما ان نوعية المياه ستتحول الملوحة فيه من 457 الى 1350 جزء بالمليون .

3- الاهوار العراقية Marshes of Iraq :-

الاهوار العراقية أكبر نظام بيئي للاراضي الرطبة Wetland من نوعه في الشرق الأوسط وغربي آسيا . وتتألف الاهوار من مجموعة بحيرات وأراضي طينية وأراضي مستنقعية متصلة مع بعضها، في الجزء الأدنى من حوض دجلة والفرات، امتدت تاريخيا على مساحة أكثر من 20000 كم² من العراق وإيران . ولها أهمية بالغة كونها :- 1- تشكل طريق لعبور الطيور المهاجرة ما بين القارات 2- مستودع سائد لإستمرارية مناطق صيد أسماك المياه العذبة حيث تشكل مفاص وحصانة مثالية لانواع الاسماك العذبة وحتى البحرية مثل البياح والروبيان. 3- تدعم النظام البيئي البحري والحياة البحرية في الخليج العربي. 4- تقوم بحماية انواع الحيوانات المهددة بالانقراض بتوفير التغذية والملجأ والتكاثر لها. 5- تعتبر مناطق الاهوار مصادر طبيعية للمياه عبر الحدود. 6- تشكل تراثا انسانيا لا مثيل له وقد كانت موطننا للسكان الاصليين منذ 5000 سنة (السومريين . اور. اريدو. لجش). 7- تسهم الاهوار بالتخلص من الملوثات المائية من خلال

ترسيبها وتمثيلها بدورات الحياة الطبيعية للمغذيات والكانات النباتية والحيوانية بالشبكة الغذائية. 8- ادى وجود الاحتياطات البترولية فيها والنزاعات العسكرية الى وضعها امام تحديات كبرى لادامة نظامها البيئي واستغلال مواردها للنمو والتطور

4- التنوع الحيوي في الاهوار Marshes Biodiversity

تضم الاهوار اعدادا كبيرة من الانواع المستوطنة والمهاجرة حيث يوجد اكثر من 42 نوع من الطيور في الاهوار منها ماهو في خطر الانقراض ومنها رقيقة سهلة الاصطياد وهناك انواعا متوطنة بينما انواعا اخرى مهاجرة حيث كانت الاهوار جنوب العراق تمثل موقعا مهما لطيور البجع وانواعا اخرى من الطيور المهاجرة كما تضم اكثر من 46 نوع مختلف من الاسماك جدول (1) وهناك اعداد كبيرة من الزواحف والبرمائيات واللبائن وابرزها الجاموس water buffalo ويوجد اكثر من 71 نوع من النباتات مسجلة في الاهوار تعود الى 43 عائلة في فترة السبعينات (7)،(8).

جدول 1- اهم انواع الاسماك المستوطنة والمهاجرة في اهوار جنوب العراق

Order	Family	Species
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>lissneri Acanthobrama</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>telavivensis Acanthobrama</i>
Perciformes	Sparidae	<i>berda Acanthopagrus</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>caeruleus Alburnus</i>
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>dispar dispar Aphanis</i>
Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>mento Aphanis</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>nobilis Aristichthys</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>vorax Aspius</i>
Cypriniformes	Balitoridae	<i>frenata Barbatula</i>
Cypriniformes	Balitoridae	<i>panthera Barbatula</i>
Cypriniformes	Balitoridae	<i>tigris Barbatula</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>esocinus Barbus</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>longiceps Barbus</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>xanthopterus Barbus</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>mesopotamicus Barilius</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>basimi Caecocypris</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>trutta Capoeta</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>luteus Carasobarbus</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>auratus auratus Carassius</i>
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>leucas Carcharhinus</i>
Siluriformes	Clariidae	<i>gariepinus Clarias</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>tenuiradius Cyprinion</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>carpio carpio Cyprinus</i>
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>affinis Gambusia</i>
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>holbrooki Gambusia</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>rufa Garra</i>
Siluriformes	Heteropneustidae	<i>fossilis Heteropneustes</i>
Mugiliformes	Mugilidae	<i>abuLiza</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>sharpeyi Mesopotamichthys</i>
Siluriformes	Bagridae	<i>pelusius Mystus</i>
Cypriniformes	Balitoridae	<i>insignis Nemacheilus</i>
Salmoniformes	Salmonidae	<i>mykiss Oncorhynchus</i>
Perciformes	Cichlidae	<i>niloticus niloticus Oreochromis</i>
Perciformes	Sillaginidae	<i>sihama Sillago</i>
Siluriformes	Siluridae	<i>tristegus Silurus</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>lepidus Squalius</i>
Beloniformes	Belonidae	<i>strongylura Strongylura</i>
Clupeiformes	Clupeidae	<i>ilisha Tenuulosa</i>
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>widdowsoni Typhlogarra</i>

انحسار وتجفيف الأهوار

تعرضت الأهوار في جنوب العراق الى الضرر منذ السبعينات نظراً لاقامة السدود ومن ثم عمليات التجفيف التي قام بها النظام السابق في التسعينات شكل (1) . وفي عام 2001 قام برنامج الامم المتحدة للبيئة بتنبيه المجتمع الدولي حول تدمير الأهوار عندما قام بنشر صور الاقمار الصناعية التي توضح فقدان 90% من مساحة الأهوار شكل (2). وأشار الخبراء الى ان الأهوار قد تختفي نهائياً من العراق في غضون 3-5 سنوات. وبعد سقوط النظام، قام المواطنون بتحطيم السدود وهنا ظهرت اول عملية اعادة اعمار للأهوار إعادة الحياة للأهوار

في منتصف العام 2003 وبعد سقوط النظام السابق ، قام السكان المحليون بفتح بوابات السدود وكسر الخزانات لإعادة تدفق المياه إلى الأهوار. وفي نيسان/أبريل 2004 كان قد تم غمر حوالي 20 % من المساحة الأصلية للأهوار. وقد بلغت اعلى نسبة اعادة غمر للمياه في الأهوار جنوب العراق 40% نهاية 2005 وبعدها بدأت بالتقهقر. وقد قامت احدى المنظمات الدولية التابعة للامم المتحدة باجراء تقييم عام للاوضاع البيئية كما قامت الوكالة الامريكية للتنمية الدولية باجراء مسح صحي عام حيث اتضح ان الماء الصالح للشرب هو من اشد الاحتياجات الحالية للمواطنين .

المشكلات الحساسة لمناطق الأهوار العراقية

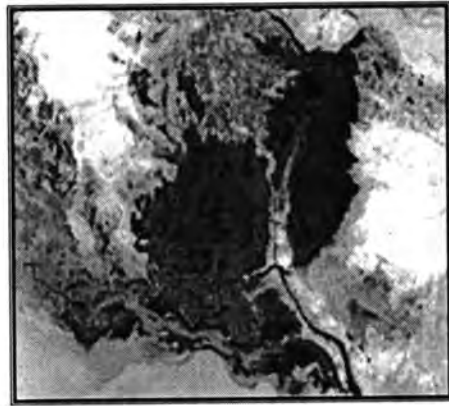
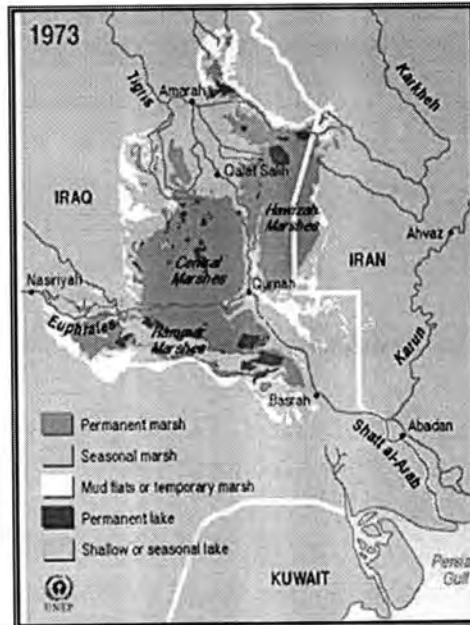
• تدهور الأهوار • نقص مياه الشرب • نقص المرافق الصحية

1 - تدهور الأهوار: - مياه الأهوار ملوثة بالمبيدات الحشرية ، الملح المترسب من المساحات الجافة، النفايات الصناعية غير المعالجة، والمجاري. كما نتجت عن الصدوع العشوائية التي تعرضت لها السدود مياه راکدة ملوثة في بعض المناطق مما أثر بشكل سلبي على إستعادة الثروة السمكية. ان نوعية المياه وإدارة الأهوار تشكل أولوية عاجلة لحماية صحة الإنسان ومعيشتة، وللإحتفاظ بالتنوع الحيوي وبالأنظمة الطبيعية .

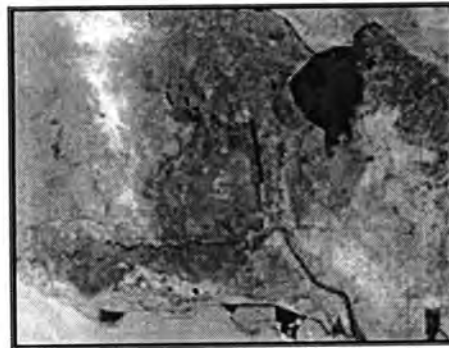
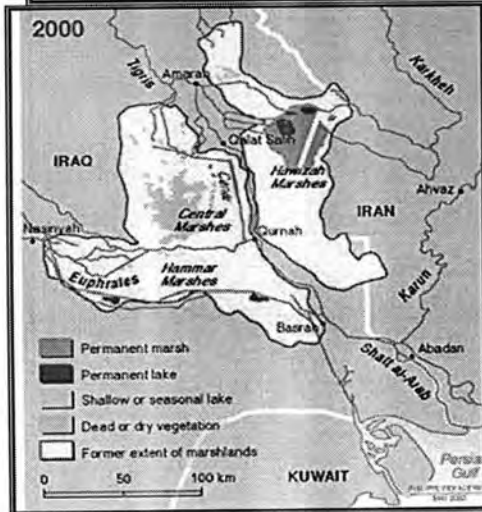
2- نقص مياه الشرب: - المواطنون الذين يعيشون داخل الأهوار يحصلون في الوقت الحاضر على مياه الشرب مباشرة من الأهوار بدون تنقية أو معالجة.

3- نقص المرافق الصحية : - وجدت التقييمات أن أكثر المستوطنات تفتقر إلى المرافق الصحية الأساسية، وأن المياه المستعملة كثيراً ما تصرف مباشرة خلال الأقنية المفتوحة التي تصب في أقرب مجرى مائي أو في الشارع. كما لوحظ تواجد الفضلات البشرية في الشوارع في 50% من قرى المنطقة، وقد أدى هذا إلى إنتشار الأوبئة التي ينقلها الماء. ولذلك فإن تأمين خدمات معالجة المياه المستعملة تشكل ضرورة قصوى للصحة العامة. وبالإضافة إلى هذا ، فإن عودة الأشخاص المهجرين إلى منطقة الأهوار هي عبء متزايد لتوفير مياه الشرب والمرافق الصحية .

4- أربعة تحديات تواجه الأهوار وهي الجفاف وغياب اتفاقيات تقاسم المياه مع الدول المجاورة والنوعية المتردية للمياه من النهرين نتيجة الملوثات الصناعية وتسرب المياه المالحة من الخليج العربي.

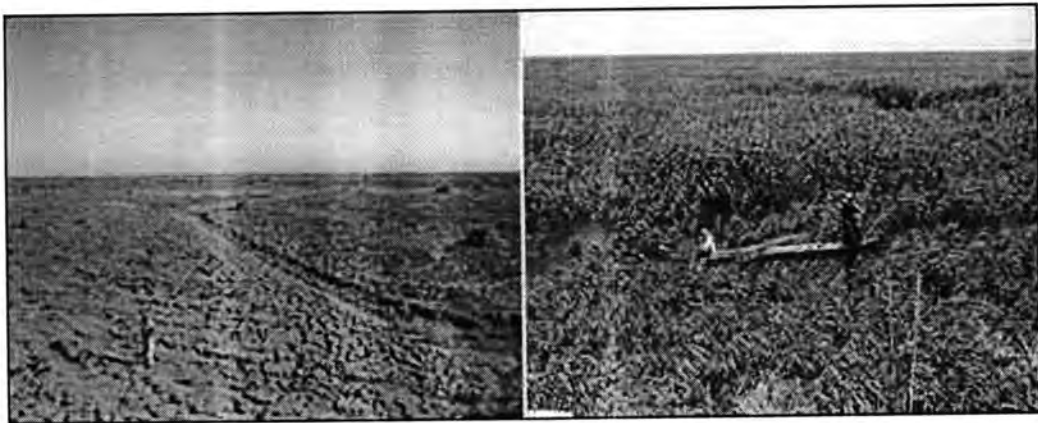


Mesopotamian marshes in 1973



Mesopotamian marshes in 2000

شكل-1: صور بالاقمار الصناعية للاهوار العراقية عامي 1973 و 2000 تبين حجم الاهوار قبل وبعد عمليات تجفيفها



شكل-2: صورتين لتجفيف الاهوار في التسعينات وما وصلت اليه الحال قبل عام 2003

التحديات وازمة المياه العذبة في العراق Challenges and freshwater crises in Iraq

من التحديات البيئية التي تواجه الموارد المائية في العراق :-

1 - تناقص كميات الموارد المائية وتردي نوعيتها مع استمرار الدول المتشاطئة (تركيا - سوريا - ايران) بتنفيذ خططها باستثمار مياه الانهر المشتركة وانشاء السدود دون التوصل الى اتفاق لتقاسم المياه وفقا للقانون الدولي.

2- التنمية السكانية المتزايدة ولصناعة وزيادة النشاط الزراعي وانشاء انظمة الري والبزل.

3- شحة الامطار وتساقط الثلوج اضافة الى تناقص الايرادات المائية والتي ادت الى زيادة التصحر وارتفاع نسبة حبيبات الغبار. (6) و(9).

المشاريع التركية لاستغلال المياه في نهري دجلة والفرات وتأثيرهما على الموارد المائية الواردة للعراق .

باشرت تركيا خلال القرن الماضي بتنفيذ مشروع جنوب شرق الاناضول (الكاب) الذي يعتبر من المشاريع الكبيرة لاستغلال مياه نهري دجلة والفرات ، بدأ التخطيط للمشروع في الستينات من القرن الماضي والمباشرة بتنفيذه في السبعينات والاستمرار بتطويره في الثمانينات والتسعينات ويشمل المشروع انشاء 22 سدا و 19 محطة كهرومائية وارواء مساحة تقدر بـ 1.7 مليون هكتار من الاراضي الزراعية ، (10). وقد استكملت عددا من السدود الصغيرة والكبيرة على مجرى نهر لفرات واهمها (كيبان ، قره قايا ، اتاتورك ، بيرجيك وقره قامش). سد وخزان اتاتورك يغطي الخزان 320 ميل مربع بالمياه وهو جزء من السياسة التركية التي وضعها ديميريل سنة 1992 حيث يقول (لا سوريا ولا العراق له الحق في مياه انهار تركيا) (7 شكل 3) . ومنذ ذلك الحين وتركيا ماضية في تنفيذ مخططاتها بانشاء السدود والخزانات دون احترام للقوانين والاعراف الدولية التي تلزم التنسيق والاتفاق مع الدول المتشاطئة للأنهار الدولية. وتستمر تركيا بتنفيذ مشروع اخر على نهر دجلة وهو سد اليسو وسد جزرة اللذين سيحكمان في تحديد المياه المطلقة للعراق .

الاثار السلبية لمشروع اليسو وجنوب شرق الاناضول (الكاب):-

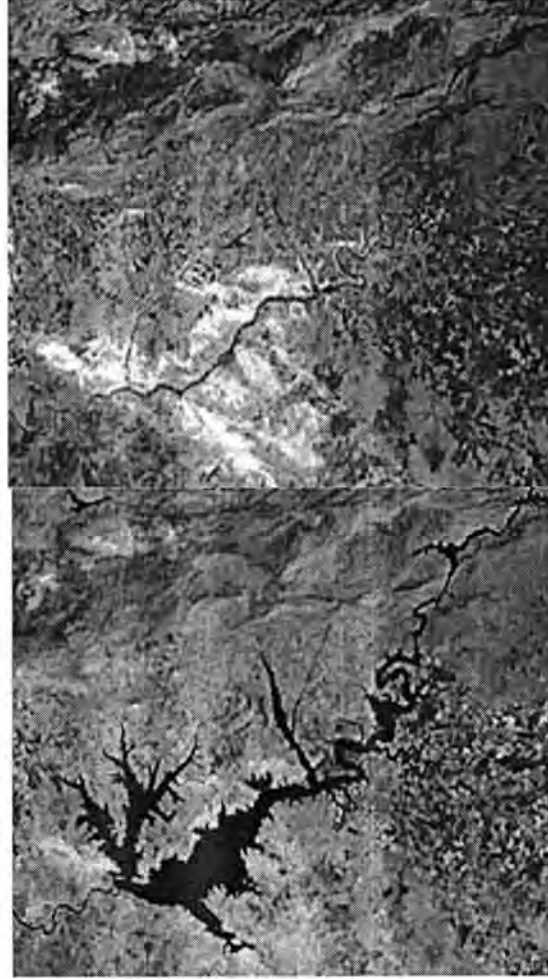
1- تستهدف تركيا من تنفيذ مشروع اليسو وجزرة للتحكم في تحديد كميات المياه المطلقة الى العراق واستخدامها في مشاريع زراعية وصناعية. وبالنسبة للعراق حيث تعتمد نسبة كبيرة من سكانه فتامين احتياجاتها من مياه الشرب والزراعة والاحتياجات الاخرى على نهر دجلة . ان حصول نقص مقداره 1 مليار ³ م³ من واردات النهر السنوية سيؤدي الى تجميد مساحات زراعية تقدر بحوالي 62500 هكتار . وان مجمل المساحات التي ستحرم من تجهيزات المياه في العراق نتيجة لانخفاض الواردات ستبلغ حوالي 696000 هكتار. وهذا سيؤدي الى ترك الفلاحين مهنة الزراعة والهجرة للمدن وما يرافقها من نتائج سلبية واتساع وزحف مساحات التصحر في العراق، اضافة الى زيادة نسبة الملوحة والتلوث في المياه المتبقية التي ستطلق من تركيا.

2- ان هدف تركيا من مشروع جنوب شرق الاناضول (الكاب) هو اجراء تغيير ديموغرافي للسكان في المنطقة وانشاء تجمعات سكانية جديدة وجلب ايد عاملة لاستمرار مشاريع الارواء المخطط لها وما يرافقه من انشاء مشاريع خدمية وصناعية، وان مثل هذه الاجراءات لها انعكاسات سلبية على نوعية مياه النهر وتؤدي الى زيادة التلوث وكما يلي:-

a- ان المساحات المخطط لاستخدامها للزراعة تحتاج الى مبالز وفي حالة تصريف مياه هذه المبالز الى نهري دجلة والفرات فسيؤدي ذلك الى ارتفاع نسبة الملوحة وقد تتضاعف الملوحة حسب التقديرات الفنية في النهرين.

b - ان استخدام الاسمدة الكيماوية والعضوية والمبيدات بانواعها ستصب بالمبالز قبل صرفها الى نهري دجلة والفرات اضافة الى المخلفات الثقيلة من الاستهلاكات المدنية وهو ما يؤدي لتلوث النهرين.

- c - ان النسب العالية من المواد العضوية في بيئة المجاري ومياه الصرف الزراعي المحولة الى الخزانات المائية اسفل النهرين داخل العراق ستتسبب في هلاك الحياة المائية نتيجة لانخفاض معدل الاوكسجين الذائب. (11)
- d - بضوء النقاط اعلاه سيكون معدل الوارد السنوي في نهر الفرات بعد استكمال المشاريع هو 8.45 مليار م³ /سنة وبنوعية ملوحة 1350 جزء بالمليون اما نهر دجلة فسيكون الوارد 7.66 مليار م³ / سنة مع تردي نوعيته الى ملوحة.



شكل -3: سد وخزان اتاتورك عامي 1983 و2002 حيث غطى مساحة 320 ميل مربع على نهر الفرات في تركيا.

اما الجارة سوريا فان تنمية الموارد المائية على نهر الفرات فيها يتركز حول رافدي البليخ والخابور وسد طبقة الذي يعمل منذ منتصف السبعينات من القرن الماضي ، وسببت كارثة لمنطقة الفرات الاوسط ، وتخطط سوريا لارواء مساحة تقدر بـ 800000 هكتار من نهر الفرات (10) وبذلك سيتفاقم الوضع البيئي والتلوث في نهر الفرات بما تضيفه النشاطات السورية من ملوثات زراعية ومبيدات وملوثات صناعية ونشاطات بشرية . الى مجرى النهر قبل دخوله الاراضي العراقية. لقد اصبح مجموع القدرة الاستيعابية للخزانات والسدود المنشأة على النهرين اكثر من مجموع حجم المياه في النهرين الرافدين .

اما الجارة ايران فقد حولت مجرى نهر مندلي وتسبب ذلك بتدمير مزارع كبيرة لاشجارفاكهة الرمان وبساتين النخيل ، كما تمارس نشاطات لاعادة تاهيل الاراضي المحيطة بنهر الكارون

الذي يصب مباشرة بشط العرب اضافة الى الفضلات والترسبات الكيميائية من الاسمدة العضوية واللاعضوية التي تصرف للنهر الذي يسهم في تلويث مياه شط العرب. لقد ارتفعت الملوحة في شط العرب بسبب مجمل الممارسات التركية لانخفاض معدلات الجريان في نهري دجلة والفرات وانعدام المياه المجهزة من نهر الكارون والكرخة اللذان يجهزان شط العرب بالمياه العذبة. مما سبب زيادة حساسية شط العرب تجاه مياه الخليج خصوصا نتيجة ظاهرة المد والجزر. أدى ذلك إلى زيادة ملوحة نهر شط العرب لمستويات تتراوح بين 33000 ملغم/لتر في الفاو الى 8000 ملغم/لتر شمال البصرة (12).

ان التغيرات والتحويلات المورفولوجية للأنهار له تأثيرات سلبية مباشرة على الاحياء القاعية تتلخص اسبابها في التدهور النوعي للصفات الكيميائية والفيزيائية والاحيائية مثل انخفاض التنوع الحيوي وحرمان تلك الاحياء من ظروف المعيشة المثلى (13).

ان ارتفاع الملوحة في بعض المسطحات المائية العراقية ادى الى تهديد انواع عديدة من الاسماك العراقية كالقطان والبنى والشبوط ويؤدي الى انخفاض خصوبتها والعقم وخاصة في المسطحات التي تصل الملوحة فيها الى 4000-7000 جزء بالمليون مع سيادة سمكة الكارب التي باتت تشكل 50-70 % من التجمع السمكي فيها، (14).

التوصيات

1- وضع سترراتيجية مائية جديدة تأخذ بعين الاعتبار انخفاض المارد المائية في نهري دجلة والفرات من الدول المجاورة تركيا وسوريا وايران لاعادة اعمار المنطقة والاهوار.

2- اتباع سياسة الادارة البيئية في معالجة التدهور البيئي في الاهوار جنوب العراق بسبب الفوضى وعدم وضوح الاهداف المرحلية والستراتيجية.

3 - معالجة التلوث البيئي في نهري دجلة والفرات وتطبيق القوانين التي تمنع رمي الملوثات والمبيدات بدون معالجة الى النهر والمسطحات المائية. ورصد انتشار الملوثات النفطية أو مياه الصرف الصحي غير المعالجة والمخلفات الصناعية في المياه .

4 - اعادة رسم خارطة الاهوار بضوء انخفاض الواردات المائية وبما يضمن استمرار التنوع الحيوي Biodiversity للانواع الحيوانية المتوطنة والمهاجرة والاهتمام بالسياحة البيئية في اهوار جنوب العراق.

5 - استخدام كافة الاوراق السياسية والاقتصادية التي يمكن من خلالها الضغط على تركيا وسوريا لتوقيع اتفاق تقاسم المياه واعتماد القوانين الدولية اساسا لذلك الاتفاق وتضمينه نوعية المياه.

6 - استخدام التقنيات الاروانية الجديدة والتي تتناسب مع شحة الموارد المائية كالري بالرش والري بالتنقيط والاستخدام الامثل للمياه الجوفية وحفر الابار في المناطق النائية لتلافي العجز في المياه والاستفادة القصوى من الامطار بانشاء السدود الصغيرة . وربط استخدام المياه بالعملية الانتاجية الزراعية.

7 - استغلال مياه الصرف الصحي في التشجير وانشاء الحزام الاخضر حول المدن واعادة انشاء الغابات، ولري المزروعات التي لا تستخدم كغذاء للانسان مثل النباتات الخشبية والاستفادة من تجارب الدول الاوربية مثل فرنسا وايطاليا في استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري بعض انواع المزروعات وتجارب الدول العربية مثل الاردن وعمان وغيرها في استخدامها لانشاء الحزام الاخضر.

8 - خلق ثقافة بيئية من خلال ادخال برامج تربوية تهدف الى خلق ثقافة بيئية للمحافظة على مصادر الموارد المائية ومنع تلويثها وتجنب الهدر في استخدام المياه.

المصادر

1. UNEP,2006. Challenges to International Waters-Regenal Assessments in a Global Perspective. United National Environment Programme,Nairobi,Kenya.
2. Wright Richard T. .2005. Environmental Science.p.712 Pearson Prentice Hall
3. William P. Cunningham & Mary Ann Cunningham.2002. Principles of Environmental science .(biomes and biodiversity p 94-106). McGrawHill .
4. Cunningham William P. , Cunningham Mary Ann and Saigo Barbara Woodworth .2003,Environmental science , A Global concern, seven edition, McGraw Hill . Higher Education.
5. الجبوري بدر، 2008. ملاحظات عن الوضع المائي في العراق ،الواقع والافاق والمخاطر /النادي الشرقي- الغربي 3 / 2008/5/
6. حيدر. فرات عبد الستار . 2010. شحة الموارد المائية في العراق ، ندوة المخاطر البيئية التي تواجه المياه السطحية العراقية ، 21 نيسان 2010 /كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد .
7. محسن. كاظم عبدالامير ، 2010. مستقبل الانظمة البيئية في اهورالعراق. ورشة عمل (مؤشرات التغيرات البيئية في العراق من 1-3/ 11/ 2010 كلية العلوم /الجامعة المستنصرية /بغداد
8. الكنزاوي .محمد عبدالرضا . 2010. اثر شحة المياه على تنوع النباتات المائية في مناطق اهورار وادي الرافدين جنوب العراق. الندوة العلمية المتخصصة (المخاطر البيئية التي تواجهالمياه السطحية العراقية . 2010/4/21) . كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد.
9. عبدالله. حسوني جدوع ، 2010. واقع التصحر في العراق واتجاهات الحد منه. / ورشة عمل (مؤشرات التغيرات البيئية في العراق من 1-3/ 11/ 2010 كلية العلوم /الجامعة المستنصرية /بغداد.
10. ادهم . امنة اسماعيل ، 2010 شحة الايرادات المائية لنهري دجلة والفرات /. الندوة العلمية المتخصصة (المخاطر البيئية التي تواجهالمياه السطحية العراقية . 2010/4/21) . كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد .
11. الكبيسي . عبدالرحمن ، يحيى توما و فكرت مجيد حسن. 2010 . مشاكل تلوث البيئة المائية في العراق ، بعض الملوثات : مصادرها وتأثيرها. الندوة العلمية المتخصصة (المخاطر البيئية التي تواجه المياه السطحية العراقية . 2010/4/21) . كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد .
12. عبدالحسين. سعدي كاظم 2010 . تدني تصارييف مياه الانهار السطحية في العراق وتأثيره على زيادة تركيز البورون في مياه شط العرب . الندوة العلمية المتخصصة (المخاطر البيئية التي تواجه المياه السطحية العراقية . 2010/4/21) . كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد
13. المختار. عمادالدين عبدالهادي ، 2010 . التأثيرات البيئية للتحويل المورفولوجي للانهارعلى الاحياء القاعية. /. الندوة العلمية المتخصصة (المخاطر البيئية التي تواجه المياه السطحية العراقية . 2010/4/21) . كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد
14. علي . مصدق دلفي ، 2010 . معوقات تنمية الثروة السمكية في العراق والمقترحات الخاصة بتطويرها وتنميتها. /. الندوة العلمية المتخصصة (المخاطر البيئية التي تواجه المياه السطحية العراقية . 2010/4/21) . كلية العلوم للبنات / جامعة بغداد

التحري عن مقاومة مضادات Teicoplanin و Vancomycin بين العزلات البينية لبكتريا المكورات العنقودية والمعوية

محمد فرج المرحاتي و فراس نبيه جعفر و محمد عبد الرحمن و مها مخلف كاظم
قسم علوم الحياة /كلية العلوم – الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2012/4/1 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

15 *Staphylococcus* isolates (3 of *S.aureus* and 13 of coagulase –ve *staphylococcus*) and 18 *Enterococcus* spp. isolates were collected from Environmental samples included : 44 swabs from hospital environment and 20 samples from poultry feces and 30 sewage samples . The sensitivity of isolates to Teicoplanin and Vancomycin was tested, and the results showed that 2 *Staphylococcus* spp. isolates (13.3%) were resistant to vancomycin ,and 3 *Enterococcus* spp. isolates (16.6%) were resistant to vancomycin . On the other hand, all isolates were sensitive to Teicoplanine except one intermediate *Enterococcus* spp. isolate . The range of the minimum inhibitory concentrations of Vancomycin were (6-32 µg/ml). Results of DNA extraction from Vancomycin resistant isolates ,showed that some isolates have one plasmid band.

الخلاصة

تم الحصول على 15 عذلة تعود لبكتريا *Staphylococcus* spp. (3 عزلات منها تعود للنوع *S.aureus* و 12 عذلة تعود لبكتريا *coagulase –ve staphylococcus*) و 18 عذلة تعود لبكتريا *Enterococcus* spp. من عينات بيئية مختلفة شملت 44 مسحة من بيئة المستشفى (من الأسرة والرداهات التابعة لمستشفى الجراحة التخصصية) و 20 عينة من فضلات الدواجن ومن أمعاء الدجاج و 30 عينة من المياه الثقيلة .

أختبرت حساسية جميع العزلات البينية للمضادات الحيوية تيكونلانين (Teicoplanin) و فانكوميسين (Vancomycin) و أظهرت النتائج أن عزلتان تعود لبكتريا *Staphylococcus* spp. (13.3 %) كانت مقاومة للفانكوميسين ، اما بالنسبة لعزلات *Enterococcus* spp. فكانت (3) عزلات منها (16.6 %) مقاومه للفانكوميسين . من جانب اخر كانت جميع عزلات الدراسة حساسة للتيكونلانين عدا عذلة واحدة كانت متوسطة المقاومة لهذا المضاد تعود لبكتريا *Enterococcus* spp. .

تم تحديد التركيز المثبط الأدنى (MIC) للفانكوميسين للعزلات البينية قيد الدراسة التي أظهرت مقاومه تجاه هذا المضاد في فحص الحساسيه بالاقراص، وقد بينت النتائج ان قيمة MIC تراوحت بين (6-32) ميكروغرام /مل. أظهرت نتائج ترحيل الدنا المستخلص من العزلات المقاومة لمضاد الفانكوميسين احتواء بعض العزلات على حزمة بلازميدية واحدة .

المقدمة

يؤدي تلوث المياه بالفضلات البشرية والحيوانية ومياه مجاري المستشفيات والمختبرات ومعامل الدباغة والمجازر وفضلات تربية الحيوانات الى وجود اعداد كبيرة ومتنوعة من البكتريا ، تأتي في مقدمتها افراد العائلة المعوية (*Enterobacteriaceae*) والمكورات المعوية (*Enterococcus*) فضلا عن المكورات العنقودية (*Staphylococcus*) والفطريات والفايروسات والابتدائيات (1) . جاءت تسمية المكورات المعوية البرازية *E.faecalis* لوجودها بشكل طبيعي في البراز (feces)، إذ توجد هذه البكتريا كنبيت طبيعي (Normal Micro Flora) في الجزء المعدي المعوي (Gastrointestinal Tract) من القناة الهضمية للإنسان (2) وتوجد أيضا في أمعاء الحيوانات كاللبنان والطيور والحشرات ، ويمكن عزلها من التربة والنبات والمياه ومياه المجاري، ويمكن عزلها أيضا من اللحوم ومنتجات الألبان والحليب الخام (3 و 4) .

تمتاز بكتريا *Staphylococcus spp.* بكونها موجبة لصبغة كرام يتراوح قطرها بين (0.5-1.5) مايكرومتر تتواجد على الجلد ، وفي الأنف والحنجرة والفم والقناة الهضمية بوصفها نبيتاً طبيعياً (Normal flora) ، وتعد انتهازية (Opportunistic) ومسببة للعديد من الأمراض عند توفر الظروف الملائمة (5).

عُزلت بكتريا *Enterococcus spp.* مقاومة لمضاد الفانكوميسين (VRE) لأول مرة من عينة سريرية في اليابان عام 1996 وكانت تحمل عامل المقاومة من النوع A وبعد ذلك التاريخ بدأت تزداد نسبة الإصابة بهذه البكتريا في هذا البلد وبعدها سُجلت حالات إصابة بهذه البكتريا في بلدان آسيوية أخرى مثل كوريا الجنوبية وتايوان اللتان شهدتا زيادة في نسبة عزل هذه البكتريا من الإنسان والحيوانات وبخاصة الحقلية (6). وعُزلت سلالات من بكتريا *S. aureus* مقاومة لمضاد الفانكوميسين لأول مره سنة 2002 في ولاية ميشغان في الولايات المتحدة الأمريكية.

تكمّن خطورة الإصابة بهذه البكتريا في مقاومتها لمضادات متعددة ، وقابليتها على إكتساب عوامل وراثية تشفر لمقاومة العديد من المضادات الجرثومية من أهمها مقاومة الفانكوميسين وتبادلها مع بكتريا أخرى مثل *S. aureus* ، وكذلك إستعمارها للقناة المعوية مما يجعلها مصدراً لنشر جينات المقاومة عن طريق الإقتران ضمن النوع نفسه أو الأنواع الأخرى العائدة للجنس نفسه ، أو الأجناس البكتيرية الأخرى ، وبالتالي صعوبة علاجها مما يزيد من ضرورة إيجاد بدائل جديدة لعلاج الإصابات الناتجة عنها (7 و 8).

يعد مضاد Vancomycin أحد أفراد مضادات الكلايكوببتيد التي عزلت أول مرة سنة 1950 ونالت الأهمية الطبية بعد أنتشار بكتريا *Staphylococcus* المقاومة لمضاد الميثيسلين (MRSA) مما زاد من أستعمالها لعلاج الإصابات المتسببة عن MRSA والبكتريا الموجبة لصبغة كرام الأخرى. ويعود مضاد Teicoplanin كذلك الى مضادات كلايكوببتيد ويعمل على تثبيط بناء الجدار الخلوي وهو فعال ضد البكتريا الموجبة لصبغة كرام خاصة بكتريا *Staphylococcus aureus* المقاومة للميثيسلين و بكتريا *Enterococcus faecalis* ، ويعرف تجارياً ب Targocid (9).

إن من أهم العوامل التي أدت إلى إنتشار بكتريا VRE وخاصة التي تحمل جين *vanA* المحمول على الترانزبوزون *Tn1546* هو إستعمال بعض المضادات كمُحفزات للنمو وهي مضادات تضاف لأعلاف الحيوانات لزيادة معدلات نموها (10).

عُزلت سلالات VRE من إصابات عند الإنسان ووجد أن أصل هذه السلالات هو من الحيوانات وكان تفسير الباحثين لهذه الظاهرة هو إنتقال هذه السلالات عن طريق الحيوانات الحقلية بالإضافة لمُنتجات اللحوم ، نظراً لندرة الدراسات المحلية حول مقاومة العزلات البينية العائدة للمكورات العنقودية والمعوية لمضادات تيكوبلانيين وفانكوميسين جاءت هذه الدراسة لتهدف الى الكشف عن مقاومة هذه البكتريا المعزولة من البيئة المحلية للمضادين اعلاه.

المواد و طرائق العمل

1. العزلات البكتيرية البينية:

جمعت عينات بيئية مختلفة شملت 44 مسحة من بيئة المستشفى (من الأسرة والمغاسل والردهات في وحدات الأنف والاذن والحنجرة ووحدّة الكلية والخدج التابعة لمستشفى الجراحة التخصصية في بغداد) و 20 عينة من فضلات الدواجن ومن أمعاء الدجاج و 30 عينة من المياه الثقيلة للتحري عن بكتريا *Staphylococcus spp.* و *Enterococcus spp.* . زُرعت العينات على وسط اكار الدم ثم نقلت الى الأوساط الانتقائية بعدها شخصت العزلات اعتماداً على الصفات المجهرية والزرعية على وسط المانيتول الملحي ووسطى أكار EJ وأكار Bile esculine وأجراء عدد من الفحوصات الكيموحيوية من ضمنها فحص أنتاج أنزيم coagulase وحسب ما جاء في (11).

أخضعت العزلات البكتيرية إلى الفحص المجهرى فقد صبغت مسحة خفيفة من المستعمرات البكتيرية بصبغة ملون كرام ، وفحصت تحت العدسة الزيتية للتمييز بين شكل الخلايا، وطريقة تجمعها، وإيجابيتها، وسلبيتها لملون كرام (11).

2. فحص الحساسية لمضادى الفانكوميسين والتيكوبلانين

تم اختبار حساسية العزلات البينية تحت الدراسة لمضادى الفانكوميسين والتيكوبلانين (30 مايكروغرام/مل) بطريقة الاقراص على وسط مولر هنتون الصلب ، وتم تحديد المقاومة والحساسية اعتماداً على الاقطار القياسية حسب CLSI (12).

3. تحديد التركيز المثبط الأدنى (MIC) لمضاد الفانكوميسين

تم تحديد التركيز المثبط الأدنى (MIC) لمضاد الفانكوميسين بطريقة التخفيف المتضاعف المتسلسل بالوسط الزراعي الصلب وحسب ما ورد في (13).

4. عزل DNA البكتيري:

تم عزل دنا العزلات البكتيرية المقاومة لمضاد Vancomycin باعتماد عدة أستخلاص الدنا المجهزة من شركة promega (USA) من العزلات البكتيرية المشخصة ورحلت نتائج الاستخلاص باستعمال هلام الاكاروز (0.8%).

النتائج والمناقشة

تم الحصول على 15 عزلة تعود لبكتريا *Staphylococcus* spp. (3 عزلات منها تعود للنوع *S.aureus* و 12 عزلة تعود لبكتريا *coagulase -ve staphylococcus*) و 18 عزلة تعود لبكتريا *Enterococcus* spp. من عينات بيئية مختلفة شملت 44 مسحة من بيئة المستشفى (من الأسرة والردهات التابعة لمستشفى الجراحة التخصصية) و 20 عينة من فضلات الدواجن ومن أمعاء الدجاج و 30 عينة من المياه الثقيلة (جدول 1) .

شخصت العزلات البكتيرية النامية مبدئياً اعتماداً على صفاتها المظهرية عند تنميتها على وسط أكار الدم في ظروف هوائية بدرجة حرارة 37 م° لمدة 24 ساعة ، فظهرت مستعمرات بكتريا *Staphylococcus* spp. كبيرة يتراوح قطرها 1-3 ملم ، منتظمة ، وملساء ، ومحدبة ، ولماعية ، ومعتمة ذات قوام زبدى . تحاط هذه المستعمرات بمنطقة تحلل ضيقة . أظهر الفحص المجهرى للشرائح المصبوغة بملون كرام خلايا كروية عنقودية الترتيب وموجبة لملون كرام ، هذا يتوافق و مميزات بكتريا *Staphylococcus* spp. وحسب ما ورد في (11) . أما بالنسبة لبكتريا *Enterococcus* spp. فقد أظهر الفحص المجهرى لمسحات محضرة من المزروع البكتيري لعزلاتها بإستعمال ملون غرام بأنها خلايا كروية مفردة أو ببيضوية متطاولة أحياناً أو على شكل أزواج ، وظهرت بشكل سلاسل قصيرة موجبة لملون غرام وغير مكونة للسبورات وبعد زرع العينات على وسط اكار E_j ، ظهرت جميع عزلاتها النامية على هذا الوسط على شكل مستعمرات صغيرة جداً، شفافة وملساء وذات حافات مستديرة ومرتفعة قليلاً ، و قد ظهرت مستعمراتها معتمة على وسط Bile Esculin Agar بسبب قابليتها على تحليل الإسكولين وهذا يتفق مع ما ذكر في (14).

جدول 1- أعداد ومصادر العزلات البينية قيد الدراسة والنسب المئوية لعزلها

ت	العينات والمسحات	العدد الكلي للعينات البينية	عدد المكورات العنقودية <i>Staphylococcus</i>	عدد المكورات المعوية <i>Enterococcus</i>
1	بيئة المستشفى	44	13	1
2	فضلات وامعاء الدواجن	20	-	7
3	المياه الثقيلة sewage	30	2	10
	المجموع الكلي	94	15	18
	النسبة المئوية		15.9%	19.1%

أختبرت حساسية جميع العزلات البينية قيد الدراسة للمضادات الحيوية تيكونبلانين (Teicoplanin) و فانكوميسين (Vancomycin) و أظهرت النتائج أن عزلتان تعود لبكتريا *Staphylococcus spp.* (13.3 %) كانت مقاومة للفانكوميسين ، اما بالنسبة لعزلات *Enterococcus spp.* فكانت (3) عزلات منها (16.6 %) مقاومة للفانكوميسين . من جانب اخر كانت جميع عزلات الدراسة حساسة للتيكونبلانين عدا عزلة واحدة كانت تعود لبكتريا *Enterococcus spp.* كانت متوسطة المقاومة لهذا المضاد.

تم تحديد التركيز المثبط الأدنى (MIC) للفانكوميسين للعزلات البينية قيد الدراسة التي أظهرت مقاومه تجاه هذا المضاد في فحص الحساسيه بالاقراص، وقد بينت النتائج ان قيمة MIC تراوحت بين (6-32) مايكروغرام /مل (جدول 2) .

وجد Simjee وجماعته (15) أن جينات مقاومة مضاد الفانكوميسين في بكتريا *Enterococcus spp.* المقاومة للفانكوميسين (VRE) المعزولة من الإنسان أظهرت تطابقاً مع تلك الجينات في بكتريا VRE المعزولة من كلاب مصابة بالتهابات المجاري البولية في الولايات المتحدة ، مما يدل على وجود تبادل في عوامل المقاومة بين السلالات ، حتى وإن اختلف الكائن الذي تم عزلها منه ، مما قاد إلى الاعتقاد بأن الحيوانات القريبة من الإنسان قد تؤدي دوراً في نشر عوامل المقاومة ، وبالتالي وصولها إلى الإنسان . كما تم تشخيص البلازميد pSL1 و pSL2 في عزلات لبكتريا *E. faecalis* عزلت من الإنسان والدجاج ، مما يعطي مؤشراً على حصول تبادل في المعلومات الوراثية بين السلالات سواء كانت معزولة من الإنسان أو الدجاج الذي يُعد مستودعاً لبكتريا VRE ويدل على فعالية الانتقال الأفقي لجينات المقاومة المتعددة بما فيها مقاومة الفانكوميسين من الحيوان إلى الإنسان بواسطة بلازميدات مستجيبة لفرمونات الجنس(16).

جدول- 2 : قيم MIC للفانكوميسين التي أبدتها العزلات البينية قيد الدراسة

رقم العزلة	MIC مايكروغرام/مل	رقم العزلة	MIC مايكروغرام/مل
<i>Staphylococcus</i> 1	16	<i>Enterococcus</i> 2	16
<i>Staphylococcus</i> 2	6	<i>Enterococcus</i> 3	16
<i>Enterococcus</i> 1	32		

إن هذه السلالات ما زالت تظهر عند التحري عن وجودها سواءً في الأغذية أو فضلات الحيوانات التي تُعد مصدراً لنقل جينات المقاومة من السلالات المعزولة من الحيوانات إلى السلالات المعزولة من الإنسان ويحدث هذا الانتقال للجينات بشكل رئيس داخل أمعاء الإنسان ، الذي يكون أكثر عرضة لدخول سلالات VRE المعزولة من الحيوانات من خلال تناوله للمُنتجات الحيوانية ، أو تعامله المباشر مع الحيوانات التي أُستعملت المضادات الجرثومية في تربيتها كمحفزات للنمو(17).

تُعد المستشفيات ووحدات العناية المركزة من أهم المصادر لانتقال هذه البكتريا سواء للمرضى الراقدين فيها لتلقي العلاج لفترات طويلة وحتى الأصحاء ، وأكثر الأصحاء عرضة للإستعمار من قبل هذه البكتريا هم العاملين في مجال الرعاية الصحية ، مما يجعلهم مضافاً من الممكن أن تنتقل هذه البكتريا عن طريق أيديهم الملوثة إلى المرضى والمرافقين لهم ، وبالتالي تتضاعف مخاطر الإصابة (17) .

من جانب آخر تم دراسة المحتوى الوراثي للعزلات التي أبدت مقاومة لمضاد الفانكوميسين باستعمال عدة الاستخلاص DNA المجهز من شركة promega وقد أظهرت نتائج الترحيل أحتواء بعض العزلات على حزمة بلازميدية واحدة بينما ظهرت بقية العزلات خالية من الحزم البلازميدية ، تجدر الإشارة الى ضرورة إجراء دراسة وراثية مفصلة

واستعمال التقنيات الحديثة لتحديد مواقع الجينات المسؤولة عن مقاومة مضادات الفانكوميسين والتيكوبلانيين بين العزلات المحلية المعزولة من البيئة .

المصادر

1. Macfeters, G. A. Drinking Water Microbiology, Progress and Recent development .Spring. New York. 1990.
2. Nannini, E.C. & Murray, B.E. In Gillespie, S.H. & Hawkey, P.M. Principles & Practice of Clinical Bacteriology . 2nd edition . John Wiley & Sons. Ltd. pp:59-68.2006.
3. Novais, C.; Coque, T.M.; Ferrerina, I.T.; Sousa, J.C. & Peixe, L. Environmental Contamination with Vancomycin-Resistance Enterococci from Hospital Sewage in Portugal. J. Appl. Environ. Microbiol. 71(6):3364-3368.2005.
4. Laukova, A.; Fraqueza, J.M.; Stropfova, V.; Simonova, P.M.; Elias, M. & Barreto, A. Bacteriocinogenic activity of Enterococcus faecalis strains from Chourico, traditional sausage produced in Southern Portugal. Afric. J. Microbiol. Reserch. 5(4):334-339.2011.
5. Brooks, G.F. ; Butel, J.S. and Morse, S.A. Jawetz, Melnic and Adelberg, s, Medical Microbiology. 23rd ed. McGraw Hill Companies, United States.2004.
6. Zheng, B.; Tomita, H.; Xiao, Y.H.; Wang, S.; Li, Y. & Ike, Y. Molecular Characterization of Vancomycin-Resistant Enterococcus faecium Isolates from Mainland China. J. Clin. Microbiol. 45(9):2813-2818.2007.
7. Zirakzadeh, A. & Patel, R. Vancomycin-Resistant Entero-cocci: Colonization, Infection, Detection, and Treatment.. May. Clin. Proc. 81:529-536.2006.
8. Weigel, L.M.; Donlan, R.M.; Shin, D.H.; Jensen, B.; Clarck, N.C.; McDougal, L.K.; Zhu, W.; Musser, K.A.; Thompson, J.; Kohlerschmidt, D.; Dumas, N.; Limberger, R.J. & Patel, J.B. High level Vancomycin-Resistant Staphylococcus aureus Isolates Associated with a Polymicrobial Biofilm. J. Antimicrob. Agent. Chemother. 51:231-238. 2007.
9. Chauhan, S. ; D'Cruz, S. and Sachdev, A, Bacterial endocarditis treated with intramuscular teicoplanin. Singapore Med J ; 48(9) : e248.2007.
10. Wegener, H.C.; Aarestrup, F.M.; Jensen, L.B.; Hammerum, A.M.; & Bager, F. Use of Antimicrobial Growth Promoters in Food Animals and Enterococcus faecium Resistance to Therapeutic Antimicrobial Drug in Europe. J. Emerg. Infect. Dis. 2000.
11. Forbes, B.A.; Sahm, D.F. & Weissfeld, A.S. Baily and Scott's: Diagnostic Microbiology. 12th edition. Mosby, Inc. Baltimore, USA. p:266-277.2007.

12. CLSI . Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 19th supplement, CLSI document M100-S19. 29(3). CLSI, Wayne, Pennsylvania, USA.2009.
13. Alalem ,A.M. Antibiotic resistant S.aureus infection studies in hospitals .Athesis, Middle East Technical University. 2008
14. Forbes, B.A.; Sahm, D.F. & Weissfeld, A.S. Baily and Scott' s: Diagnostic Microbiology.11th edition. Mosby, Inc. Baltimore, USA. p:236, 302-309.2002
15. Simjee, S.; White, D.G.; McDermott, P.F.; Wagner, D.D.; Zervos, M.J.; Donabedian, S.M.; English, L.L.; Hayes, J.R. & Walker, R.D. Characterization of Tn1546 in vancomycin-resistant Enterococcusfaecium isolated from Canin Urinary Tract Infections: Evidence of Gene Exchange between Human andAnimal Enterococci. J. Clin. Microbiol. 40(12):4659-4665.2002.
16. Lim, S.K.; Tanimoto, K.; Tomita,H.&Ike, Y. .Pheromone-Responsive Conjugative Vancomycin Resistance Plasmids in Enterococcus faecalis Isolates from Humans & Chicken Feces. J. Appl. Environ .Microbiol . 72(10):6544-6553.2006.
17. Dahl, K.H.; Mater, D.D.; Flores, M.J.; Johnsen, P.J.; Midtvedt, T.; Corthier,G. &Sundsford, A. Transfer of Plasmid and Chromosomal glycopeptide resistance determinants occur more readily in the digestive tract of mice than in vitro and exconjugants can persist stably in vivo in the absence of glycopeptide selection. J. Antimicrob. Agent. Chemother. 59(3):478-486.2007

تأثير رش بالاسبرين (حامض الاستيل سالسليك) في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiata* L.) المعرض لاجهاد الجفاف

وفاق امجد القيسي وحيدر ناصر حسين المنتجي
كلية التربية (ابن الهيثم) / جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2012/2/28 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

An experiment was conducted in botanical garden of the Department of biology, College of Education Ibn Al-Haitham, University of Baghdad during the growth summer season of 2010. The experiment aimed to study the effect of drought stress and aspirin spraying and interaction between them in some of the characteristics of physiological, water relation, flowering growth and yield characteristics of *Vigna radiata* L. The treatments of drought stress were irrigation every seven day, irrigation every 14 days and irrigation every 21 days while concentration of aspirin are 0, 35, 70 ppm. The results showed that effect of drought stress irrigation divergence from every seven days to irrigation every 21 days led to significant decrease in the averages of most studied characteristics at which decreased the average of proline content increased significantly by 71.28%, the average of the relative water content decreased by 28.98%, the water saturation deficit was increased by 145.37%, the number of days to flowering decreased by 7.3%, the number of inflorescences by 68.06%, the yield component averages that the number of pods decreased by 56.56%, yield seeds g/m² decreased by 82.47%, while the wrinkled seeds ratio increased by 96.14%. Protein seeds percentage increased by 37.84% and the harvest index by 61.16%. Aspirin spraying showed a significant increase in most of average of studied characteristics especially concentration 70 ppm the proline content increased by 44.49%, relative water content increased by 10.02%, while the average of saturation water deficit decreased by 19.85%, the average rate of days to flowering by 10.07%, the number of inflorescence increased by 35.82%, the average of number of pods by 24.90% and the yield of seeds g/m² by 49.30%, decreased the wrinkled seeds ratio by 19.67% and increased the protein percentage 16.19% and average of harvest index 27.22%.

The interaction for both factors results showed that spraying of aspirin counteracted the adverse effect of drought stress for all physiological characteristics and yield component of plant, particularly in the case of interaction of concentration of 70 ppm.

الخلاصة

اجريت تجربة حقلية في الحديقة النباتية التابعة لقسم علوم الحياة، كلية التربية (ابن الهيثم) / جامعة بغداد للموسم الصيفي 2010 بهدف دراسة تأثير اجهاد الجفاف والرش بالاسبرين والتداخل بينهما في بعض صفات النمو والعلاقات المائية والحاصل ومكوناته لنبات الماش *Vigna radiata*، وكانت معاملات اجهاد الجفاف هي ري كل سبعة ايام، ري كل 14 يوم، ري كل 21 يوم اما تراكيز الاسبرين فهي 0، 35، 70 جزء من المليون.

اوضحت النتائج ان تأثير اجهاد الجفاف بتباعد فترات الري من ري كل سبعة ايام الى ري كل 21 يوم ادى الى زيادة محتوى البرولين معنوياً ونسبة 71.28%، انخفض محتوى الماء النسبي بنسبة 28.98%، ازداد معدل عجز التشبع بنسبة 145.28%، ازداد عدد الايام للتزهير بنسبة 7.30%، انخفض معدل عدد النورات الزهرية بنسبة 68.21%. اما الحاصل ومكوناته فقد انخفض معدل عدد القرونات بنسبة 56.56%، حاصل البذور 82.47%، نسبة التصافي 26.82%، ازدادت نسبة البذور المجعدة معنوياً بنسبة 96.14%، انخفض معدل نسبة البروتين في البذور معنوياً بنسبة 37.83% ومعدل دليل الحصاد بنسبة 61.16%.

اما تأثير الرش بالاسبرين فقد بينت النتائج زيادة معنوية بالتركيز 70 جزء من المليون في محتوى البرولين بنسبة 44.49%، محتوى الماء النسبي 10.70% بينما انخفض معدل عجز التشبع بنسبة 19.85%، معدل عدد الايام للتزهير بنسبة 10.07%، ازداد معدل عدد النورات الزهرية بنسبة 24.90% وحاصل البذور غم/م² بنسبة 49.3% ونسبة التصافي 7.67%، انخفض معدل نسبة البذور المجددة بنسبة 19.67%، زيادة نسبة بروتين البذور 16.19% ومعدل دليل الحصاد بنسبة 27.72%، اما تأثير التداخل بين كل من اجهاد الجفاف والاسبرين ادى الى تقليل معنوي لجميع الاثار السلبية الناتجة من تأثير اجهاد الجفاف في جميع الصفات المدروسة ولاسيما عند التركيز 70 جزء من المليون.

المقدمة

يعد نبات *Vigna radiata* (Mung bean) احد المحاصيل الصيفية العائدة للعائلة البقولية Fabaceae وهو نبات عشبي قائم او شبه قائم يمتاز بقصر دورة حياته بين (70-90) يوم يتصف بتحملة للجفاف (1)، يزرع في العراق في اغلب المحافظات وبمساحة تقدر بـ (88-92) الف هكتار سنوياً (2)، تستخدم بذور الماش كمصدر رخيص للبروتين وتتراوح نسبته في البذور (19-29)% وبروتينه غني بالحامض الاميني Lysine الذي تفتقر اليه معظم الحبوب وهو غني بالكاربوهيدرات والفيتامينات والحديد والزنك والكالسيوم ويحوي على مركبات Isoflavoids المضادة للاكسدة وللأمراض السرطانية والميكروبية وبادراته Sporuts غنية بفيتامين C، كما ساهم الماش في القضاء على مرض فقر الدم Anemia في اسيا بنسبة 66% ويمتاز بكونه ملائماً لكبار السن والاطفال ولا يصاحبه تكون غازات كما في البقوليات، يستخدم طحين البذور في صناعة الخبز والحلويات والاييس كريم، يستخدم النبات كعلف للحيوان فضلاً عن كونه سماداً للتربة وقدرته في تثبيت النتروجين، يزرع في اغلب الاراضي وهو قليل الاحتياجات المائية والعمليات الزراعية وله مردود اقتصادي جيد (3، 4). يعاني العراق والوطن العربي من الجفاف ونقص في موارد المياه العذبة نتيجة التغيرات المناخية كظاهرة الاحتباس الحراري والتصحر وانحسار الاراضي الزراعية بسبب تدمير الغابات وتعرية التربة وفقدان الاراضي الزراعية لخصوبتها (5)، يقع العراق ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم ويواجه موجات من الجفاف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض حاد في نسبة تساقط وانحسار في مناسيب نهري دجلة والفرات نتيجة بناء السدود على منابعهما كسد الكاب GAP على نهر دجلة وسد اليسو على نهر الفرات سيقلل كمية الماء الواردة منها من 68.54 مليار م³ عام 2009 الى 17.61 مليار م³ عام 2025 والتي ستؤدي الى انحسار في الاراضي الزراعية تقدر بحوالي 62.500 الف هكتار (6)، يصنف الجفاف في العراق الى ثلاثة اصناف اولاً الجفاف المناخي ويحدث بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض في معدل كمية الامطار، ثانياً الزراعي وهو جفاف ماء التربة والذي لا يلبي احتياجات انبات ونمو المحاصيل وثالثاً جفاف المسطحات المائية كجفاف الانهار وروافدها (7).

يعد اجهاد الجفاف Drought stress من اكثر العوامل البيئية تأثيراً في النبات حيث يؤدي الى خفض النمو الخضري والتكاثري وتنشيط عمليات البناء الضوئي وتمثيل الكربون وخلل في ايض النتروجين وزيادة في انتاج مجموعة الاوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) والتي تعمل على هدم البروتينات والاعشية الخلوية (8، 9). ان معاملة النبات بحامض السالسيلك ومشتقاته (الاسبرين) هي احد المشاريع والحلول لمحاربة ظاهرة الجفاف في المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم ولزيادة مقاومة النباتات لظروف اجهاد الجفاف (10)، يعد حامض السالسيلك احد هرمونات النمو الداخلية المكتشفة حديثاً وله دور هاماً وفعال في حث النباتات على مقاومة الاجهاد الحيوي واللاحيوي ومنها اجهاد الجفاف (11) من اهم ادواره الفسيولوجية هو تثبيطه لتكوين الاثيلين Ethylene والتحكم بحركة الثغور وله دور معاكس لفعالية حامض الابسيسك ABA وله القدرة على الارتباط بالاحماض الامينية واكساب النبات مقاومة مكتسبة جهازية Systemic Acquired

Resistance (SAR) ويعد الحامض احد اهم مضادات الاكسدة غير الانزيمية والتي لها دور في قنص Scavenging لانواع الاوكسجين الفعال Reactive Oxygen Species (ROS) المؤكسد للخلايا والانزيمات والمؤدي الى تثبيط عملية البناء الضوئي وشيخوخة النبات (8، 12)، اكدت الدراسات الحديثة ان المعاملة بحامض السالسليك ومشتقاته على مختلف نباتات المحاصيل تحت تأثير الاجهاد البيئي ادى الى زيادة تحمل النباتات للاجهاد وتحسين صفات النمو والحاصل للنبات (13، 14).

اجريت الدراسة بهدف معرفة تأثير اجهاد الجفاف في نمو حاصل نبات الماش ودراسة تأثير رش الاسبرين (حامض الاستيل سالسليك) على الصفات الفسلجية والعلاقات المائية والحاصل في نبات الماش ودوره في خفض مستويات الاجهاد.

المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة في الحديقة النباتية التابعة لكلية التربية (ابن الهيثم) جامعة بغداد بتاريخ 2010/7/12 لغرض دراسة تأثير الرش بالاسبرين (حامض سالسليك) في نباتات الماش *Vigna radiata* L. المعرضة لاجهاد الجفاف، صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomize Complete Blocks Design (RCBD) كتجربة عاملية (3×3) وبثلاث مكررات (27) وحدة تجريبية، سمدت ارض التجربة التي تبلغ مساحتها 58 م² بسمد الداب DAP (53%-21%N -P₂O₅) وبمعدل 140 كغم/ هكتار (15) و(16). قسمت الارض الى ثلاث مكررات كل مكرر يحوي تسع وحدات تجريبية بابعاد (1.5×1) م² لكل وحدة تجريبية والمسافة الفاصلة بين كل وحدة تجريبية 50 سم وبين كل مكرر 50 سم، تم زراعة الماش (الاخضر) بمعدل 6 كغم/ دونم وبخطين المسافة بينهما 30 سم (1).

تم تحديد فترات اجهاد الجفاف بطريقة حجب الري (17) وبمعدل 38 لتر من الماء لكل وحدة تجريبية عند 100% من الماء الجاهز للتربة وتم تحديد الكمية وفق الفترات التالية:

1- ري كل 7 ايام (اسبوع) معاملة السيطرة.

2- ري كل 14 يوم (اسبوعين).

3- ري كل 21 يوم (ثلاث اسابيع).

ثم قطع الري عن النباتات نهائياً عندما نضجت القرينات (اصفرار القرينات) (15).

تحضير ورش الاسبرين (حامض الاستيل سالسليك)

تم تحضير محلول قياسي باذابة 1 غم من مسحوق حامض الاستيل سالسليك (المائي المنشأ) في 1 لتر من الماء المقطر ثم تم تحضير التركيزين 35 و 70 جزء من المليون وحسب قانون التخفيف:

الحجم من المحلول القياس = التركيز المطلوب × الحجم المطلوب

تركيز المحلول القياسي

تم رش التركيزين مباشرة بعد تحضيرهما عند الصباح الباكر بواسطة مرشة ضاغطة Pressing Sprayer على نبات الماش بعمر 18 يوم رشاً حتى الببل التام، رشت معاملات السيطرة بالماء المقطر فقط.

اما الصفات الفسلجية والزهرية والعلاقات المائية والحاصل ومكوناته فقد تم دراسة الصفات التالية:

1- محتوى البرولين في النبات ملغم/ لتر

تم قياس محتوى البرولين حسب طريقة Bates واخرون (18) باستعمال جهاز Spectrophotometer وعلى طول موجي 520 نانوميتر وبحساب التراكيز من المنحنى القياسي وتم تقدير البرولين في مختبرات قسم علوم الحياة/كلية العلوم/ جامعة بغداد.

2- محتوى الماء النسبي RWC

تأثير رش بالاسبرين (حامض الاستيل سالسليك) في نمو وحاصل نبات الماش (Vigna radiate L.) المعرض لاجهاد الجفاف وفاق وخيدر

وهي كمية الماء في النسيج النباتي مقارنة مع الكمية التي يحتفظ بها النسيج بدون ارتشاح وتم حساب محتوى الماء النسبي Relative Water الذي يعبر عنه بنسبة مئوية حسب طريقة Turner (19).

$$100 \times RWC = \frac{Fw - Dw}{Tw - Dw}$$

Fw = الوزن الطري

Tw = الوزن الامتلاني

Dw = الوزن الجاف

3- عجز ماء التشبع WSD

حسب عجز ماء التشبع Water Saturation Deficit والذي يعبر عنه بنسبة مئوية (17) عن طريق المعادلة التالية:

$$WSD = 100 - RWC$$

RWC = محتوى الماء النسبي

صفات نمو الزهري

1- عدد الايام للتزهير (50% تزهير)

تم بحساب عدد الايام من يوم الزراعة الى بلوغ النباتات 50% تزهير.

2- عدد النورات الزهرية/ نبات

تم بحساب عدد النورات الزهرية لمعدل ثلاث نباتات لكل وحدة تجريبية.

صفات الحاصل

1- عدد القرنات/ نبات

حسب عدد القرنات للنبات الواحد ولمعدل ست نباتات عشوائياً لكل وحدة تجريبية.

2- حاصل البذور غم/ م²

حسب من خلال حاصل البذور لكل 1 م² (20 نبات) من كل وحدة تجريبية.

صفات الحاصل النوعية

1- نسبة التصافي (%)

حسبت كنسبة مئوية لمعدل عشرة قرنات لكل وحدة تجريبية حسب طريقة عباس وآخرون (20) وطبقت المعادلة التالية:

$$\text{نسبة التصافي} = \frac{100 \times \text{وزن البذور (غم)}}{\text{الوزن الكلي للقرنات (بذور + قشور)}}$$

2- نسبة البذور المجعدة (%)

حسبت بواسطة عينة عشوائية (10) غم من كل وحدة تجريبية ثم عزلت البذور

المجعدة ووزنت حسب طريقة Abass (21).

3- نسبة بروتين البذور الجافة (%)

تم تقدير نسبة بروتين البذور الجافة باستعمال طريقة المايكروكلدال Microkjeldhal

لتقدير نسبة النتروجين ثم حولت حسب المعادلة التالية الى نسبة البروتين في البذور (22).

نسبة البروتين في البذور = نسبة النتروجين $\times 6.25$

4- دليل الحصاد %

حسب دليل الحصاد الذي يعبر عنه بنسبة مئوية لكل وحدة تجريبية تحوي (30) نبات

وطبقت المعادلة التالية (عطية ووهيب) (23):

$$\text{دليل الحصاد} = \frac{100 \times \text{الحاصل الاقتصادي}}{\text{الحاصل البايولوجي}}$$

التحليل الاحصائي

تم تحليل النتائج احصائياً حسب البرنامج الاحصائي (SAS، 2004) (24) وتم مقارنة المتوسط بأقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

اوضحت نتائج جدول (1) وجود تأثير معنوي لاجهاد الجفاف في زيادة معدل تركيز حامض البرولين في النبات، عند تباعد فترات الري من سبعة ايام الى 21 يوم ازداد معدل محتوى البرولين في النبات بنسبة مقدارها 71.28%، اما عند الري كل 14 يوم فقد ازداد بنسبة 57.44% مقارنة مع معدل معاملة الري كل سبعة ايام (السيطرة)، يعزى ذلك الى ان الجفاف يحفز انزيمات تحلل البروتينات والاحماض الامينية مثل انزيم Arginase الذي يحلل الحامض الاميني Arginine ويحوله الى Ornithine ثم حامض البرولين بواسطة انزيم Arginine-2-Pyrroline Reductase (25)، كما ان اجهاد الجفاف يحفز الجينات المسؤولة عن بناء البرولين (26) وبعد البرولين حامياً لانزيمات البناء الضوئي من تأثير الاجهاد ويزيل تأثير الجذور الحرة المؤدية الى تحلل البروتينات واغشية الكرانا (8). وتتفق النتائج مع El-Hefny (27) على نبات اللوبيا، يبين الجدول ايضاً التأثير المعنوي في زيادة معدل محتوى البرولين اذ ازداد محتوى البرولين بزيادة تركيز الاسبرين فقد ازداد بالتركيزين 35 و70 جزء بالمليون بنسبة مقدارها 24.23% و 44.49% على التوالي، يعود السبب الى ان لحامض السالسيك القدرة على الارتباط مع الاحماض الامينية مثل حامض Arginine الذي يعد احد مصادر البرولين في النبات (28)، كما ان الحامض له دور في فعالية ايض تمثيل النتروجين ويزيد من فعالية انزيم Nitrate Reductase حيث يعد ايض النتروجين من العوامل المؤثرة في تراكم حامض البرولين (29)، وتتفق هذه النتائج مع El-Shraiy and Hegazi (30) على نبات البزاليا. اما تأثير التداخل فان هناك تأثير معنوي وبلغت اعلى قيمة لمحتوى البرولين عند معاملة التركيز 70 جزء من المليون والري كل 21 يوم واقل قيمة عند التركيز صفر جزء من المليون والري كل سبعة ايام.

جدول 1- تأثير اجهاد الجفاف وتراكيز الاسبرين والتداخل بينهما في محتوى البرولين في النبات (ملغم/ لتر)

تركيز الاسبرين (ppm)	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل 7 ايام	ري كل 14 يوم	ري كل 21 يوم	
(Control) 0	1.58	2.71	2.52	2.27
35	1.76	3.01	3.68	2.82
70	2.52	3.48	3.83	3.28
معدل اجهاد الجفاف	1.95	3.07	3.34	
(0.05) LSD	اجهاد الجفاف=0.216 تركيز الاسبرين=0.216 التداخل=0.38			

اشارت نتائج جدول (2) الى تأثير اجهاد الجفاف في خفض معدل محتوى الماء النسبي معنوياً فقد انخفض بنسبة 28.98% عند تباعد فترة الري الى 21 يوم وبلغت نسبة الانخفاض 18.93% عند تباعد الري كل 14 يوم، ان نقص ماء الري يؤدي الى انخفاض الماء الواصل الى الاوراق بالاضافة الى تبخر معظم الماء من الثغور والعديسات او من السطوح الداخلية لخلايا البشرة وهذا يؤدي الى حدوث تبلزم الخلايا والتصاق البروتوبلاست مع جدران الخلايا ويؤدي الى تحللها وموتها (31) وتتفق هذه النتائج مع Nouri وآخرون (32) على نبات القمح. ان جدول (2) يوضح التأثير المعنوي للاسبرين في زيادة معدل محتوى الماء النسبي وبنسبة زيادة 10.02% عند التركيز 70 جزء من المليون وبنسبة 6.34% للتركيز 35 جزء

تأثير رش بالاسبرين (حامض الاستيل ساليليك) في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiate* L.) المعرض لاجهاد الجفاف وفاق وحيد

من المليون، يعتقد ان سبب الزيادة محتوى الماء النسبي الى دور حامض الساليليك في التحكم في حركة الثغور وخفض نسبة التبخر من سطوح الاوراق وتعديل ازموزية الاوراق لسحب الماء من قبل الجذور عند الجفاف (12)، كما انه يزود النبات بالطاقة والماء وزيادة نسبة انزيم Catalase الذي يملك القدرة على تحليل 1000 جزيئة بروكسيد الهيدروجين في الثانية الواحدة وتحويلها الى جزيئة ماء ويعمل في حدوث ظاهرة Water-Water Cycle التي تعد آلية فسيولوجية مهمة في تحويل بيروكسيد الهيدروجين السام الى ماء مما يساعد النبات على القيام بالوظائف الحيوية اثناء فترة الجفاف (33) وتتفق النتائج مع Azooz (34) على الباقلاء. اوضح الجدول (2) وجود تداخل معنوي بين تركيز الاسبرين واجهاد الجفاف في المحتوى الماء النسبي وكانت اعلى قيمة لمحتوى الماء النسبي عند معاملة التركيز 70 جزء من المليون والري كل سبعة ايام اما اقل قيمة فكانت عند التركيز صفر جزء من المليون والري كل 21 يوم.

جدول 2: تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في محتوى الماء النسبي

تركيز الاسبرين (ppm)	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل 7 ايام	ري كل 14 يوم	ري كل 21 يوم	
0 (Control)	80.84	63.53	54.97	66.45
35	83.47	68.67	59.83	70.66
70	85.84	70.61	62.87	73.11
معدل اجهاد الجفاف	83.38	67.60	59.22	
(0.05) LSD	اجهاد الجفاف=0.954 تركيز الاسبرين=0.954 التداخل=1.653			

اوضح الجدول (3) ازدياد معدل نسبة عجز ماء التشبع معنوياً بتباعد الفترات الري كل 21 يوم وبنسبة زيادة 145.37% مقارنة مع معاملة السيطرة. اما معاملة الري كل 14 يوم فكانت اقل تأثراً بالعجز حيث بلغ معدل نسبة عجز ماء التشبع بنسبة زيادة 94.95% مقارنة مع معاملة السيطرة ويعزى ذلك الى انخفاض مستوى الماء النسبي (جدول 2) وحصول استنزاف لماء التربة الجاهز بسبب زيادة نسبة التبخر/ نتح بسبب ارتفاع درجة الحرارة وقلة امتصاص الماء من الجذور (35)، ويؤدي الجفاف الى تراكم السكريات الذائبة في الاوراق وانخفاض النشا وفقدان الماء من الاوراق (36) واتفقت هذه النتائج مع الشيخ (37) على نبات الماش، ووضح الجدول (3) تأثير معنوي للاسبرين في خفض معدل نسبة عجز التشبع وبنسبة 19.85% لمعاملة 70 جزء من المليون والتركيز 35 جزء من المليون انخفاض بنسبة 12.55% مقارنة مع معاملة السيطرة، ويعزى ذلك الى قابلية الحامض في زيادة سالبية الجهد الازموزي للاوراق نتيجة تراكم الاحماض الامينية كالبرولين (جدول 1) مما عمل على سحب الماء، كما ان للحامض قدرة على رفع مستوى مضادات الاكسدة لاسيما بيروكسيداز (POX) وسوبر اوكسيد دسموتيز (SOD) والكاتليز (CAT) الذي له القدرة على تثبيط الاثر السام لبيروكسيد الهيدروجين (11). اوضح الجدول وجود تداخل معنوي بين اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في نسبة عجز ماء التشبع، اما اعلى قيمة لنسبة عجز تشبع الماء كانت عند التركيز صفر جزء من المليون والري كل 21 يوم اما اقل قيمة فكانت عند التركيز 70 جزء من المليون والري كل سبعة ايام.

جدول 3: تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في عجز ماء التشبع (%).

معدل تركيز الاسبرين	اجهاد الجفاف			تركيز الاسبرين (ppm)
	ري كل 21 يوم	ري كل 14 يوم	ري كل 7 ايام	
33.55	45.03	36.47	19.16	(Control) 0
29.34	40.17	31.33	16.53	35
26.89	37.13	29.39	14.16	70
	40.78	32.40	16.62	معدل اجهاد الجفاف
			0.954=اجهاد الجفاف	(0.05) LSD
			0.954=تركيز الاسبرين	
			1.653=التداخل	

يشير الجدول (4) الى حصول اختلافات في معدل عدد الايام للتزهير فعند تباعد فترات الري من سبعة ايام الى 21 يوم ازداد معدل عدد الايام للتزهير بنسبة زيادة 7.30% حيث ادى الى تباعد فترات الري الى التأخير في التزهير اما معاملة الري كل 14 يوم سلكت سلوكاً معاكساً حيث انخفضت بنسبة 7.54% مقارنة مع معاملة السيطرة حيث ادى الجفاف الى زيادة عجز ماء التشبع (جدول 3) وانخفاض محتوى الماء النسبي (جدول 2) وبلوغ الجفاف مرحلة Server Stress بتأثير ارتفاع درجة الحرارة وادى الى تأخير ظهور الازهار، ان لجوء النبات الى تعجيل بالتزهير لكي يهرب النبات من الجفاف ويلجأ اليها النبات من خلال انتاج محفز التزهير ونشوء الازهار وتحول الانسجة المرستيمية الخضراء الى انسجة انشائية تكاثرية (38) وتتفق النتائج مع Al-Suhaibani على نباتات الباقلاء (39)، كما اوضح الجدول ذاته الى حصول انخفاض معنوي في معدل عدد الايام للتزهير بتأثير الاسبرين فعند رفع تركيز الاسبرين الى 70 جزء من المليون انخفض معدل عدد الايام بنسبة 10.07%، اما عند التركيز 35 جزء من المليون فكانت نسبة الانخفاض 4.92%، يعزى سبب انخفاض عدد الايام للتزهير 50% الى دور حامض السالسليلك في زيادة محتوى الماء النسبي جدول (2) وخفض عجز ماء التشبع (جدول 3) كما ان للحامض دور في الارتباط مع الاحماض الامينية وزيادة امتصاص العناصر المعدنية مثل الفسفور (40)، كما ان للحامض دور في زيادة نسبة الجبرلينات والتي لها دور في عملية التزهير من خلال اتحادها مع Anthesin وانتاج هرمون التزهير Florigen الذي له دور في حث التزهير (41). وتتفق هذه النتائج مع Ashwini (42) على نبات الفاصوليا، كما اشار الجدول الى وجود تداخل معنوي بين تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في عدد الايام للتزهير وكانت اعلى قيمة لعدد الايام للتزهير عند معاملة التركيز صفر جزء من المليون من الاسبرين والري كل 21 يوم واقل قيمة عند التركيز 70 جزء من المليون والري كل 14 يوم.

جدول 4: تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في عدد الايام للتزهير (50%).

معدل تركيز الاسبرين	اجهاد الجفاف			تركيز الاسبرين (ppm)
	ري كل 21 يوم	ري كل 14 يوم	ري كل 7 ايام	
49.55	53.33	46.00	49.33	(Control) 0
47.11	50.00	44.00	47.33	35
44.56	48.33	40.67	44.67	70
	50.55	43.56	47.11	معدل اجهاد الجفاف
			0.94=اجهاد الجفاف	(0.05) LSD
			0.94=تركيز الاسبرين	
			1.628=التداخل	

تأثير رش بالاسبرين (حامض الاسيتيل سالسيلك) في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiate* L.) المعرض لاجهاد الجفاف وفائق وحيد

اوضحت النتائج المبينة في الجدول (5) الى حصول انخفاض معنوي في معدل عدد النورات الزهرية بسبب تأثير اجهاد الجفاف فعند تباعد فترات الري من سبعة الى 21 يوم انخفض معدل عدد النورات بنسبة انخفاض 68.06% وبنسبة 39.63% لمعاملة الري كل 14 يوم مقارنة مع معاملة السيطرة، ان سبب انخفاض معدل عدد النورات الزهرية يعود الى زيادة عجز ماء التشبع (جدول 3) وان نقص الماء يؤدي الى اضطراب في توزيع الماء والتأثير التنافسي بين الاعضاء على الماء والمغذيات ونواتج البناء الضوئي ونقص في العناصر مثل NPK وتراكم حامض الابسيسك (40) كما ان نقص الماء يؤدي الى تقليل عدد الافرع والاوراق وبالتالي تأثيره في تحول المرستيمات القمية الخضرية الى زهرية (43) وان الجفاف يؤدي الى انخفاض تركيز الجبرلين والذي له دور في تكوين الفلورجين (41).

كما اشار الجدول الى حصول زيادة معنوية في معدل عدد النورات الزهرية لنبات الماش بزيادة تركيز الاسبرين فعند رفع التركيز الى 70 جزء من المليون ازداد المعدل بنسبة 53.82%، اما عند التركيز 35 جزء من المليون بنسبة 27.91% ويعزى سبب زيادة عدد النورات الزهرية الى دور حامض السالسيلك في زيادة محتوى الماء النسبي (جدول 2) وخفض عجز ماء التشبع (جدول 3)، ويعتقد ان للحامض دور في زيادة امتصاص الماء والعناصر المعدنية NPK وتنشيط فعالية الاثلين مما يساعد على النمو الزهري عن تحمل الجفاف (11)، اوضحت نتائج جدول (5) ان تأثير التداخل بين عاملي التجربة كان معنوياً في عدد النورات الزهرية وبلغت اعلى قيمة عند التركيز 70 جزء من المليون والري كل سبعة ايام، اما اقل قيمة فكانت عند التركيز صفر جزء من المليون من الاسبرين والري كل 21 يوم.

جدول 5: تأثير اجهاد الجفاف وتراكيز الاسبرين والتداخل بينهما في عدد النورات الزهرية لنبات الماش.

معدل تركيز الاسبرين	اجهاد الجفاف			تركيز الاسبرين (ppm)
	ري كل 21 يوم	ري كل 14 يوم	ري كل 7 ايام	
3.01	1.35	2.75	4.94	(Control) 0
3.85	1.85	3.70	6.01	35
4.63	2.52	4.39	6.99	70
	1.91	3.61	5.98	معدل اجهاد الجفاف
			0.187=اجهاد الجفاف	(0.05) LSD
			0.187=تركيز الاسبرين	
			0.325=التداخل	

اشارت نتائج الجدول (6) ان اجهاد الجفاف بتباعد فترات الري تأثيراً معنوياً في خفض معدل عدد قرات النبات الواحد بنسبة 56.56% لمعاملة الري كل 21 يوم وبنسبة انخفاض 37.79% لمعاملة الري كل 14 يوم مقارنة بمعاملة السيطرة، يعزى سبب انخفاض عدد القرات الى نقص المحتوى المائي (جدول 2) وزيادة عجز ماء التشبع (جدول 3) وكذلك تثبيط عملية البناء الضوئي وقلة تراكم المادة الجافة (9)، يعتقد ان الجفاف يسبب جفاف متوك الازهار او عدم عقدها مما يؤدي الى اجهاضها وعدم تكوين القرات او تساقطها لعدم وصول المغذيات من المصدر الى المصب، كما وتزداد انزيمات الاكسدة وتحلل الاغشية الخلوية ويهدم البروتين ويؤدي الى تساقط القرات (44) وتتفق النتائج مع Al-Subaibani (39) على نبات الباقلاء.

يبين الجدول ايضاً حصول زيادة معنوية في معدل عدد القرات في النبات الواحد بزيادة تركيز الاسبرين وقد بلغت نسبة الزيادة 24.90% في التركيز 70 جزء من المليون، اما في التركيز 35 جزء من المليون فقد ازداد معدل عدد القرات بنسبة 21.02% مقارنة مع معاملة السيطرة ان سبب الزيادة تعود الى زيادة محتوى الماء النسبي (جدول 2) وخفض عجز تشبع الماء (جدول 3) وزيادة عدد النورات الزهرية (جدول 5) والتقليل من تساقط الازهار

كما ان حامض السالسلينك دور في تثبيط التمثيل الاثيلين وحامض الالبسيسيك و انزيم Pectin Methyl Aseterase المؤدي الى تساقط القرنات في منطقة اتصال القرنة بالنبات (8) وهذا ما توصل اليه Khan وآخرون على نبات الماش (45) و Azooz (34) على نبات الباقلاء. اكد الجدول ذاته وجود تأثير معنوي للتداخل وبلغت اعلى قيمة لعدد القرنات في النبات عند معاملة التركيز 70 جزء من المليون والري كل سبعة ايام واقل قيمة لمعاملة التركيز صفر جزء من المليون والري كل 21 يوم.

جدول 6- تأثير اجهاد الجفاف وتراكيز الاسبرين والتداخل بينهما في عدد القرنات لنبات الماش.

تركيز الاسبرين (ppm)	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل 7 ايام	ري كل 14 يوم	ري كل 21 يوم	
0 (Control)	11.49	6.46	4.46	7.47
35	12.86	8.39	5.88	9.04
70	13.35	8.61	6.04	9.33
معدل اجهاد الجفاف	12.57	7.82	5.46	
(0.05) LSD	اجهاد الجفاف=0.38 تركيز الاسبرين=0.38 التداخل=0.66			

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (7) الى حصول انخفاض معنوي في معدل حاصل البذور غم/م² بتأثير اجهاد الجفاف بنسبة 82.47% عند تباعد فترة الري الى 21 يوم اما معاملة الري كل 14 يوم فقد كانت نسبة الانخفاض 49.13% مقارنة بمعاملة السيطرة، يعزى سبب انخفاض الحاصل بسبب انخفاض محتوى الماء النسبي (جدول 2) وزيادة عجز ماء التشبع (جدول 3) وانخفاض عدد القرنات (جدول 6) وانخفاض عدد النورات الزهرية (جدول 5)، كما ان ارتفاع درجات الحرارة المصاحبة للجفاف وتأثير مرحلة امتلاء القرنات والبذور بالجفاف وتراكم الانزيمات الهاضمة والجذور الحرة ROS التي تعمل على هدم البروتين وحدث خلل في تجميع الكاربوهيدرات (2، 44)، تتفق النتائج مع Fang وآخرون على نبات الحمص (46). كما اوضح الجدول التأثير المعنوي للاسبرين من زيادة معدل حاصل البذور فقد ازداد بنسبة 49.30% عند التركيز 70 جزء من المليون وازداد بنسبة 37.30% في تركيز 35 جزء من المليون مقارنة مع معاملة السيطرة ويعود السبب الى ان حامض السالسلينك يساهم في زيادة النمو الزهري وعدد القرنات (جدول 6) وايضاً له دور في تحسين نمو النبات ورفع كفاءة البناء الضوئي وزيادة وتراكم المادة الجافة (13) ان من اكثر التأثيرات الايجابية هو زيادة حاصل الثمار والبذور في الظروف الطبيعية وظروف الاجهاد وزيادة نسبة الاوكسجين وخفض حامض الالبسيسك (11) وتتفق هذه النتائج مع El-Shraiy and Hegazi (30) وكذلك مع Hassanein وآخرون (47) على نباتات البزاليا والقمح على التوالي كما اظهرت نتائج الجدول ذاته حصول تأثير معنوي للتداخل بين تأخير اجهاد الجفاف وتركيز حامض السالسلينك في حاصل البذور فكانت اعلى قيمة عند التركيز 70 جزء من المليون والري كل سبعة ايام بينما كانت اقل قيمة عند التركيز صفر جزء من المليون من الحامض والري كل 21 يوم.

جدول 7- تأثير اجهاد الجفاف وتراكيز الاسبرين والتداخل بينهما في حاصل البذور لنبات الماش (غم/م²).

تركيز الاسبرين (ppm)	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل 7 ايام	ري كل 14 يوم	ري كل 21 يوم	
0 (Control)	95.100	42.38	14.06	50.51
35	120.67	64.88	22.51	69.35
70	132.11	69.71	24.41	75.41
معدل اجهاد الجفاف	115.96	58.99	20.33	
(0.05) LSD	اجهاد الجفاف=4.86 تركيز الاسبرين=4.86 التداخل=8.42			

تأثير رش بالاسبرين (حامض الاستيل سالسليك) في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiate* L.) المعرض لاجهاد الجفاف وفاق وحيدر

وضحت النتائج المبينة في الجدول (8) الى حصول انخفاض معنوي في معدل نسبة التصافي في القرنات لنبات الماش بتأثير اجهاد الجفاف وقد انخفضت بتباعد فترة الري كل 21 يوم بنسبة 26.82% بينما بلغت نسبة الانخفاض عند الري كل 14 يوم 14.27% مقارنة بمعاملة السيطرة ويعزى سبب انخفاض نسبة تصافي القرنات في البذور الى زيادة عجز ماء التشبع (جدول 3) وانخفاض محتوى الماء النسبي (جدول 2) ويحدث انخفاض في عملية البناء الضوئي، كما ان ارتفاع درجات الحرارة المصاحبة للجفاف دوراً في جفاف القرنات قبل نضجها (9) كما ان خفض نسبة التصافي يعود الى انخفاض نسبة البروتين (جدول 10) وتتفق النتائج مع الشيخ (37) كما يوضح الجدول ايضاً حصول زيادة معنوية في معدل نسبة التصافي بزيادة تركيز الاسبرين فعند رفع التركيز الى 70 جزء من المليون فكانت نسبة الزيادة 7.67% ، اما عند التركيز 35 جزء من المليون فقد بلغت 5.32% مقارنة مع معاملة السيطرة، ويعزى سبب زيادة نسبة التصافي الى فعالية حامض السالسليلك في زيادة محتوى الماء النسبي جدول (2) ويعتقد انه يعمل على زيادة وتنظيم توزيع المادة الجافة من المصدر الى المصب، كما انه له القدرة على تثبيط تحلل البروتينات بفعل الجذور الحرة الناتجة من تأثير الاجهاد ويعمل على قنص وتثبيط انزيم Lipoxxygenase المحلل للبروتينات عند نقص الماء بسبب الاجهاد (11). وجد من نتائج الجدول تأثير معنوي للتداخل بين تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في نسبة التصافي فكانت اعلى قيمة لنسبة التصافي بلغت عند معاملة التركيز 70 جزء من المليون من الاسبرين والري كل سبعة ايام اما اقل قيمة فكانت عند التركيز صفر جزء من المليون والري كل 21 يوم.

جدول -8: تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في نسبة التصافي (%).

معدل تركيز الاسبرين	اجهاد الجفاف			تركيز الاسبرين (ppm)
	ري كل 21 يوم	ري كل 14 يوم	ري كل 7 ايام	
59.75	49.62	59.44	70.19	(Control) 0
62.93	53.81	62.40	72.58	35
64.33	55.15	63.93	73.91	70
	52.86	61.92	72.23	معدل اجهاد الجفاف
			0.607=اجهاد الجفاف	(0.05) LSD
			0.607=تركيز الاسبرين	
			1.051=التداخل	

اشارت النتائج الموضحة في الجدول (9) الى تأثير اجهاد الجفاف بتباعد فترات الري في الزيادة المعنوية في معدل نسبة البذور المجددة حيث ازداد المعدل بنسبة زيادة 96.14% عند معاملة الري كل 21 يوم وبنسبة زيادة 64.34% لمعاملة الري كل 14 يوم مقارنة مع معاملة السيطرة، يعزى سبب زيادة نسبة البذور المجددة الى انخفاض محتوى الماء النسبي (جدول 2) وزيادة عجز تشبع الماء (جدول 3) والى ارتفاع درجات الحرارة خلال مرحلة امتلاء البذور وهي المرحلة الأكثر احتياجاً للماء وان انخفاض نسبة بروتين البذور (جدول 10) له دور في انكماشها، كما يعتقد ان ظروف اجهاد الجفاف اثرت على نمو الجذور وادى ذلك الى نقص العناصر اثناء مرحلة امتلاء البذور ويؤدي هذا الى خلل في تشكيل وانقسام خلايا البذور اثناء مرحلة امتلائها مما يؤدي الى تجعدها (31) كما اوضح الجدول ايضاً تأثير الاسبرين في خفض معدل نسبة البذور المجددة معنوياً بزيادة التركيز الى 70 جزء من المليون وبنسبة انخفاض 19.67% ونسبة انخفاض 15.65% عند التركيز 35 جزء من المليون مقارنة مع نباتات السيطرة، يعود ذلك الى فعالية حامض السالسليلك في خفض عجز ماء التشبع (جدول 3) ورفع محتوى الماء النسبي (جدول 2) ان لحامض السالسليلك دور في الاقتران مع الاحماض الامينية والبرولين والحفاظ على المحتوى البروتيني من الاكسدة تحت ظروف الجفاف والحرارة ويحدث امتلاء للبذور وانتفاخها (28). يبين الجدول ايضاً حصول تأثير

معنوي للتداخل بين تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في نسبة البذور المجعدة وبلغت اعلى قيمة لنسبة البذور المجعدة في التركيز صفر جزء من المليون والري كل 21 يوم اما اقل قيمة فكانت معاملة التركيز 70 جزء من المليون والري كل سبعة ايام.

جدول 9- تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في نسبة البذور المجعدة لنبات الماش (%).

تركيز الاسبرين (ppm)	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل 7 ايام	ري كل 14 يوم	ري كل 21 يوم	
0 (Control)	4.64	7.67	9.36	7.22
35	4.08	6.53	7.65	6.09
70	3.74	6.27	7.40	5.80
معدل اجهاد الجفاف	4.15	6.82	8.14	
(0.05) LSD	اجهاد الجفاف=0.108 تركيز الاسبرين=0.108 التداخل=0.187			

تشير النتائج الموضحة في الجدول (10) الى حصول انخفاض معنوي في معدل نسبة بروتين البذور بتأثير اجهاد الجفاف فعند تباعد فترات الري الى 21 يوم انخفض معدل نسبة البروتين بنسبة 37.83% اما معاملة الري كل 14 يوم فكانت النسبة 19.46% مقارنة مع معاملة السيطرة يعزى سبب الانخفاض الى انخفاض محتوى الماء النسبي (جدول 2) وزيادة عجز ماء التشبع (جدول 3)، ان هذه العوامل تؤدي الى اضطراب ايض الاحماض النووية والامينية والبروتين وسبب هبوط في محتوى الرايبوسومات المتعددة وانخفاض مستويات ATP واضطراب ايض النتروجين مسبب زيادة في مركبات الاوكسجين الفعالة ROS مما يؤدي الى هبوط نشاط Nitrate Reductase وتحلل للاحماض النووية (48) وتتفق هذه النتائج مع Mafakhrei وآخرون (49)، كما اوضح الجدول حصول زيادة معنوية في معدل نسبة بروتين البذور بزيادة تركيز الاسبرين فعند رفع التركيز الى 70 جزء من المليون ازداد معدل نسبة البروتين مقدارها 16.19% ونسبة مقدارها 12.31% للتركيز 35 جزء من المليون مقارنة مع معاملة السيطرة، ان سبب الزيادة تعود الى دور حامض السالسليليك في رفع كفاءة البناء الضوئي وزيادة نسبة حامض البرولين (جدول 1) وخفض عجز ماء التشبع (جدول 3) وهذا يزيد من ازموزية الاوراق وبالتالي امتصاص العناصر المعدنية وكفاءة ايض النتروجين وتحديث زيادة نسبة الاحماض النووية وتنشيط الانزيمات المحللة وتشجيع البروتينات ذوو كفاءة عالية لتحمل الاجهادات الازموزية (50)، اشار الجدول وجود تأثير معنوي للتداخل بين تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في نسبة بروتين البذور وبلغت اعلى قيمة عند معاملة التركيز 70 جزء من المليون والري كل سبعة ايام، بينما بلغت اقل قيمة لمعاملة التركيز صفر جزء من المليون والري كل 21 يوم.

جدول 10- تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في نسبة بروتين البذور لنبات الماش (%).

تركيز الاسبرين (ppm)	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل 7 ايام	ري كل 14 يوم	ري كل 21 يوم	
0 (Control)	22.26	17.39	12.97	17.54
35	24.17	19.66	15.28	19.70
70	24.79	20.32	16.03	20.38
معدل اجهاد الجفاف	23.74	19.12	14.76	
(0.05) LSD	اجهاد الجفاف=0.30 تركيز الاسبرين=0.30 التداخل=0.52			

تأثير رش بالاسبرين (حامض الاستيل سالسيلك) في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiate* L.) المعرض لاجهاد الجفاف
وفاق وحيدر

وضحت النتائج المبينة في الجدول (11) الى حصول انخفاض معنوي في معدلات دليل الحصاد بتباعد فترات الري حيث انخفض بنسبة 61.16% لمعاملة الري كل 21 يوم وبنسبة انخفاض 24.90% عند الري كل 14 يوم مقارنة بمعاملة السيطرة، ويعزى السبب انخفاض معدلات دليل الحصاد الى تأثير اجهاد الجفاف في خفض عدد القرينات (جدول 6) وانخفاض الحاصل (جدول 7) كما ازدادت نسبة البذور المجعدة (جدول 9) وانخفاض نسبة التصافي (جدول 8) وهذا سبب انخفاض دليل الحصاد لان لتأثير الجفاف اهمية بالالخص في المراحل التكاثرية ابتداء من مرحلة النمو الزهري وحتى نضوج القرينات (51)، يشير الجدول ذاته الى حصول زيادة معنوية في معدل دليل الحصاد بزيادة تركيز الاسبرين فقد ازداد معدل دليل الحصاد في التركيز 70 جزء من المليون بنسبة زيادة 27.72% بينما ازداد في التركيز 35 جزء من المليون بنسبة زيادة 22.08% مقارنة مع معاملة السيطرة، يعزى سبب ذلك الى زيادة محتوى الماء النسبي (جدول 2) وعدد القرينات (جدول 6) وحاصل النبات (جدول 7) وانخفاض في عجز ماء التشبع (جدول 3) ونسبة البذور المجعدة (جدول 9) كما ان للحامض دور في خفض اضطراب ابض النتروجين وتوزيع المادة الجافة في البذور (11) وتتفق النتائج مع Hassanein وآخرون (47) على نبات القمح، كما يبين الجدول وجود تأثير معنوي للتداخل بين تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين في دليل الحصاد وبلغت اعلى قيمة لدليل الحصاد عند معاملة التركيز 70 جزء من المليون والري كل سبعة ايام اما اقل قيمة فكانت لمعاملة التركيز صفر جزء من المليون والري كل 21 يوم. نستنتج مما سبق ان تأثير اجهاد الجفاف بتباعد فترات الري له تأثير سلبي في جميع الصفات المدروسة لنبات الماش، ان رش النباتات بحامض الاستيل السالسيلك وبالتركيزين 35، 70 جزء من المليون له الدور الايجابي في زيادة نمو النبات وتحسين كفاءة العمليات الفسلجية.

جدول 11: تأثير اجهاد الجفاف وتركيز الاسبرين والتداخل بينهما في دليل الحصاد لنبات الماش (%).

تركيز الاسبرين (ppm)	اجهاد الجفاف			معدل تركيز الاسبرين
	ري كل 7 ايام	ري كل 14 يوم	ري كل 21 يوم	
0 (Control)	24.24	17.58	8.74	16.85
35	28.42	21.90	11.39	20.57
70	29.99	22.60	11.96	21.52
معدل اجهاد الجفاف	27.55	20.69	10.70	
اجهاد الجفاف=0.553 تركيز الاسبرين=0.553 التداخل=0.973				(0.05) LSD

المصادر

- 1- علي، حميد جلوب؛ عيسى، طالب احمد وجدعان، حامد محمود. محاصيل البقول. مطابع التعليم العالي، جامعة الموصل: 259 صفحة (1990).
- 2- Kole, J. Wild crop relatives genomic and breeding resource legume crops and forages. Springer, Heidelberg, Berlin: 321 pp. (2011).
- 3- عبد الله، رياض محمد؛ عبد الله، سمر حمودي وحسون ساهرة محمد. تحديد اتجاهات المزارعين في زراعة المحاصيل على ضوء ظروف الجفاف التي يمر بها العراق. مجلة التقني 22(1): 225-238 (2009).
- 4- Chadha, M. L. Short duration mung bean a new success in south Asia. Asia-Pacific Ass. Agric.Res., 1-45 (2010).

- 5- بكور، يحيى؛ الهندي، عطية؛ صومي، جورج وقطنا، حسان. أزمة الامن في سورية في مواجهة الجفاف. مؤتمر حول بعض تداعيات الأزمة الاقتصادية العالمية الراهنة، جمعية العلوم الاقتصادية السورية، دمشق 23 شباط (2009).
- 6- UNAMI. Water resource. U.N. Country Team in Iraq, 20 pp. (2010).
- 7- UN. Drought impact assessment recovery and mitigation framework and regional design in Kurdistan region (KR). Iraq Report U.N. Develop. Prog., 1-77 (2011).
- 8- Gupta, S. D. Reactive oxygen species and antioxidant higher plants. CRC Press. Enfield New Hampshire, USA, 362 p. (2011).
- 9- Rao, K. V. M.; Raghavendra, A. S. and Reddy, K. J. Physiology and Molecular Biology of stress tolerance in plants. Springer, Dordecht, Netherlands: 345 p (2006).
- 10- الدسوقي، حشمت سليمان احمد. التحكم في نمو وانتاجية نباتات القمح المعرضة للجفاف بالجليسين بيتاين وحامض السلسليك. المؤتمر الثالث لتسويق البحوث التطبيقية والخدمات الجامعية. جامعة المنصورة. 11-12 مارس جمهورية مصر العربية (2009).
- 11- Hayat, R. and Ahmed, A. Salicylic acid a plant hormone Springer, Dordrecht, Netherlands: 401 p. (2007).
- 12- Pessarakli, M. Hand book of plant and crop Physiology. 2nd (ed). Marcel Dekker, Basel, Switzeland: 973 p. (2011).
- 13- Yazdanpanah, S.; Baghizadeh, A. and Abbasi, F. The intreraction between drought stress and salicylic acid and ascorbic acid on some biochemical characteristics of *Satureja hortensis*. Afric. J. Agric. Res., 6(4): 798-807. (2011).
- 14- Kolupaev, Y. Y.; Yastrep, T. O.; Karpets, Y. V. and Mirochenko, N. N. Influence of salicylic acid and succinic acid on antioxidant enzymes activity, heat resistance and productivity of *Panicum miliaceum* L. J. Strees Physiol. Biochem., 7(2): 154-163 (2011).
- 15- سعد، تركي مفتن؛ حسن، سعد فليح والراوي، بهاء. استجابة الحاصل ومكوناته وصفات اخرى لمعدلات بذار الماش. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 32(3): 107-112 (2000).
- 16- Shukla, R. S. and Chandel, P. S. A text book of plant ecology S. Chand and Company Ltd. Ramagar, New Delhi, 44p (2010).
- 17- ياسين، بسام طه. فسلجة الشد المائي في النبات. دار الكتب للطباعة والنشرز جامعة الموصل: 257 صفحة (1992).
- 18- Bates, L. S.; Waldes, R. P. and Teare, T. D. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant and Soil, 39: 205-207 (1973).
- 19- Turen, N. C. Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status. Plant and Soil, 58: 339-366 (1981).
- 20- عباس، جمال احمد؛ عبد الجبار، علاء صالح؛ ابراهيم، سراء اسماعيل ومحمد كاظم ماجد. تأثير التلقيح البكتيري وكمية البذار والرش بمسحوق الخميرة في نمو حاصل الماش. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 35(3): 69-76 (2004).

- 21- Abass, G. A. Preliminary study on response of mung bean plant to watering intervals and planting density. J. Faculaty of Agric. Cairo Univ. CIVI: 1079-1084 (2002).
- 22- دلالي، باسل كامل والحكيم، صادق حسن. تحليل الاغذية. دار الكتب للطبعة والنشر، جامعة الموصل: 351 صفحة (1987).
- 23- عطية، حاتم جبار ووهيب، كريمة محمد. فهم انتاج المحاصيل. الجزء الاول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد: 259 صفحة (1989).
- 24-SAS. Sasl Salt user's guide for personal computers, release 7.0.Sas. Inst. Inc. Cry, New York.
- 25-Abdal Qadus, A. M. S. Effect of arginine on growth, nutrient compodition, yield and nutritional value of mung bean plants grown under salinity strees: Nature Sci., 8(7):30-42.(2010).
- 26-Verdoy, D.; De Lepena, C. T.; Redondo, F. G. Luca, M. M. and Pueyo, J. J. Transgenic *Medicago truncatula* plants that accommodate proline display nitrogen fixing activity with enhanced tolerance to osmotic stress. Plant cell Environ., 29: 1913-1923 (2009).
- 27-El- Hefny, E. M. Effect of saline irrigation water and humic acid application on growth and productivity of two cultivars of cow pea (*Vigna ungniculata* L. Walp) Austral. J. Bas. Appli. Sci., 4(12): 6154-6168 (2010).
- 28-Singh, Y. P.; Das, R. and Singh, R. A. Numerical simulation of the internal vibration of COOH group in amino-salicylic acid. Afric. J. Biochem. Res., 1(2): 19-23 (2007).
- 29-Hussain, S.; Saleem, M. F.; Ashraf, M. Y.; Cheema, M. A. and Haq, M. A. Absciscic acid, astress hormone helps in improving water relation and yield of sun flower (*Heliathus annus* L.) hybrids under drought. Pak J. Bot., 42(3): 2177-2189 (2010).
- 30-El-Shraiy, A. M. and Hegazi, A. M. Effect of acetyl salicylic acid, Indol-3-bytric acid and gibberellic acid on plant growth and yield of pea *Pisum sativum* L. Austral J. Bas. Appl. Sci., 3(4): 3514-3523 (2009).
- 31- سلوم، محمد غسان؛ جمال، منى ومعلا، عبير. الفيزيولوجيا البيئية النباتية (الجزء العلمي). جامعة دمشق، كلية العلوم، دمشق: 238 صفحة (2011).
- 32-Nouri, A.; Etminan, A.; Dasilva, J. A. T. and Mohammadi, R. Assessment of yield, yield related traits, Drought tolerance of durum wheat genotypes (*Triticum turjidium* var. durum Desfl. Aust. J. Crop. Sci., 5(11): 8-16 (2011).
- 33-Heldt, H. W. Plant biochemistry 3rd (ed). Elsevier, London U.K.: 630 p. (2005).
- 34-Azooz, M. M. Salt stress mitigation by seed priming with salicylic acid in two faba bean genotypes differing salt stress. Inter. J. Agric. Biol., 11: 343-340 (2009).

- 35-Yang, F. and Miao, L. F. Adaptive response to progressive drought stress in two poplar species origination different altitudes Silva. Fennica, 44:23-27 (2010).
- 36-Nahar, K.; Ulah, S. U. and Gretzacher, R. Influence of soil moisture stress on height, dry matter yield of seven tomato (*Lycopersicon esculantum* Mill) cultivars. Canad. J. Indust. Res., 24: 160-163 (2011).
- 37- الشيخ، ورقاء محمد شريف. تأثير عدد الريات والرش بمستخلص الكجرات في نمو وحاصل الماش (*Vigna radiate* Lwilezek). رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل، العراق (2004).
- 38-De Craene, L. P. R. Floral digrams. Combridge Univ. Press, Cambridge: 441 p. (2010).
- 39-Al-Suhaibani, N. A. Influence of early water deficit on seed and yield quality of faba bean under arid environment of Saudi Arabia. Amer. Eurasian J. Agric. Environ. Sci., 5(5): 649-654 (2009).
- 40- حداد، سهيل عبيد، حسات ورعد، لينا. فزيولوجيا النبات. جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية، دمشق: 278 صفحة (2008).
- 41-Verm, S. K. and Verm, M. A text book of plant physiology, Biochemistry and biotechnology. S. Chand and Company Ltd. Ramangar New Delhi: 112 p. (2010).
- 42-Ashwini, G. M. Effect of organics, nutrient and plant growth regulators on physiology and yield in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) M. Sc. Thesis, College of Agriculture, University of Agriculture Sciences, Dharwad (2005).
- 43-Finch, H. J. S.; Samuel, A. M. and Lane, G. P. F. Crop husbandry 8th (ed). Wood Head Publishing LTD., Cambridge. England. (2002).
- 44-Anjum, S. A. A.; Xie, X. Y. ; Wang, L. C.; Saleem, M. F.; Man, C. and Lei, W. Morphological, physiological and biochemical responses of plant to drought stress. Afric. J. Agric. Biol., 11(4): 437-442 (2011).
- 45-Khan, N. A.; Syeed, S.; Massodi, A.; Nazar, R. and Iqbal, N. Application of salicylic acid increases contents of nutrients and antioxidative metabolism in mung bean and alleviates adverse effect of salinity stress. Int. J. Plant Physiol., 1(1): 1-8 (2010).
- 46-Fang, X. W.; Turner, N. C.; Lif, M. and Siddique, K. H. M. An early transient water deficit reduce flower number and pod production but increases seed size in chick pea (*Cicer avitinum*). Crop Pasture Sci., 62: 481-487 (2011).
- 47-Hassanein, R. A.; Abdel Kader, A. F.; Ali, H.; Amin, A. A. E. and Rashad, E. M. Grain-priming and foliar pretreatment enhanced stress defense in wheat (*Triticum aestivium*) (Var. Gimazag) plants cultivated in drought land. Austral. J. Crop Sci., 6(1): 121-129 (2010).

- 48-Igor, C. A.; Gonzales; E. M.; Marino, D.; Ladrera, R.; Larrainazar, E. and Quintana, E. Physiological response of legume noudle to drought. *Plant Stress Sci.*, 5(Special issue): 24-31 (2011).
- 49-Mafakheri, A.; Siosemardeh, A.; Struik, P. C. and Shorabi, A. Effect of drought stress on yield, proline and chlorophyll contents in three chick pea cultivars. *Austral. J. Crop Sci.*, 4(8): 580-585 (2010).
- 50-Chen, Z.; Silva, H. and Klessing, D. F. Active oxygen species in the induction of plant systemic acquired resistance by salicylic acid. *Science*, 263: 1883-1886 (1993).
- 51-Khan, A. A.; Mc Milly, T. and Azhar, F. M. Stress tolerance in crop plants. *Int. J. Agric. Biol.*, 3(2): 250-255 (2001).

إنتاج منظم النمو اندول حامض الخليك (IAA) من بكتريا *Pseudomonas fluorescens* (9) المعزولة محلياً وتحديد العوامل المسيطره على الانتاج

علي عبيس عبد الشمري¹ ونجوى شهاب احمد² و بشرى جاسم محمد³
^{1,3} معهد الهندسة الوراثية والتقنية الاحيائية للدراسات العليا/ جامعة بغداد
² مركز بحوث التقنيات الاحيائية /جامعة النهرين

تاريخ تقديم البحث 2012/4/1 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

Pseudomonas fluorescens was isolated from the rhizosphere of different plants including Eggplant, Bean, Onion, Potato, Cucumber, Corn, Wheat, Flower sun, Radish, Pepper and Cauliflower from different region of Baghdad (Abu greeb, jadyriah and Aldura). The isolates were identified according to microscopic, cultural and biochemical characteristics. The (20) isolates of *P. fluorescens* were tested for their ability to produce the growth regulator indole acetic acid (IAA) and the result showed the isolate number (9) was the most efficient in production of IAA (29.43 µg/ml) compared to the other isolates. Isolation of total DNA showed the presence of single chromosomal DNA band, 2 bands represented plasmid DNA where as RNA appeared as a single band also. The feature of production of IAA was studied from a genetic point of view, and it was shown that the ability to produce IAA from *P. fluorescens* (9) had not changed after curing plasmid by using 2µg/ml ethidium bromide and disappear 2 bound plasmid. It is concluded that regulatory and structural genes encoding for IAA production are carried on bacterial chromosome or transposon since curing plasmid resulted un modified production of IAA.

الخلاصة

عزلت بكتريا *Pseudomona fluorescens* من المناطق المحيطة بجذور انواع مختلفة من النباتات شملت الباذنجان، الباقلاء، البصل، البطاطا، الخيار، الذرة، الحنطة، زهرة الشمس، الفجل، الفلفل و القرنايط ومن مناطق مختلفة في محافظة بغداد (ابو غريب، الجادرية و الدورة). شخصت العزلات بالاعتماد على الصفات المجهرية والزرعية والبايو كيميائية. اختيرت قابلية (20) عزلة من بكتريا *P. fluorescens* على انتاج منظم النمو اندول حامض خليك (IAA). وانتخبت العزلة المحلية (9) *P. fluorescens* لكونها العزلة الاكثر انتاجاً لمنظم النمو (IAA) مقارنة مع باقي العزلات اذ بلغت كميته الانتاج (29.43) مايكروغرام /ملييلتر. تمثلت نتائج عزل الدنا الكلي للعزلة (9) *P. fluorescens* بالحصول على حزمه من الدنا الكروموسومي وحزمتان من الدنا البلازميدي مع ظهور حزمه من الرنا، وحددت صفة انتاجيه اندول حامض خليك (IAA) وراثيا وباستعمال مركب بروميد الانثيديوم بتركيز (2) مايكروغرام / ملييلتر اذ وجد ان قابليه العزلة البكتريه (9) *P. fluorescens* على انتاج اندول حامض خليك لم تتغير بفقدان الحزمتان البلازميديه مما يعطي انطبعا الى كون الجينات المسؤله عن إنتاج منظم النمو اندول حامض خليك (IAA) محمولة على الكروموسوم البكتيري او على جين قافر Transposone وليس على البلازميد.

المقدمة

تعد منظّمات النمو هرمونات نباتية والتي تبنى في جزء معين من النبات وتنتقل الى أجزاء أخرى من النبات (1) منظم النمو اندول حامض خليك (Indole acetic acid) هو من المركبات العضوية المتكونة طبيعياً في النبات فضلاً عن قابليه تصنيعها مختبرياً و تسبب استجابة فسيولوجية كتنشيط او تحفيز او تحوير النمو (2)، ان اول منظّمات النمو التي تم اعتبارها منظم نمو هو اندول حامض خليك (IAA) وعد من أهم المنظّمات المسيطرة على الفعاليات الفسيولوجية في النبات (3) وتشير المصادر بان تخليق اندول حامض خليك IAA يكون من الحامض الاميني التربتوفان Tryptophan بعد سلسلة من التفاعلات الأنزيمية (4)، كما أشار (5) الى عزل وتشخيص (IAA) من الدم وسائل النخاع الشوكي وبعض الأعضاء

إنتاج منظم النمو اندول حامض الخليك (IAA) من بكتريا *Pseudomonas fluorescens* (9) المعزولة محلياً وتحديد العوامل المسيطره على الانتاج

علي ونجوى وبشرى

كالكد والرنة والكلية والدماغ للإنسان وإلى تواجد (IAA) بتركيز قليلة جداً في الأنسجة النباتية بحدود 1 مايكروغرام لكل كيلو غرام وزن طازج من النسيج النباتي ويزداد هذه التركيز في القمم النامية للنبات مثل أعماق الرويشات *Coleoptiles* والقمم النامية للسيقان والجذور والأوراق (6). ينتج منظم النمو (IAA) من معظم أنواع البكتريا الممرضة للنبات (7) وتشير العديد من الأبحاث الى مقدره حوالي 80% من البكتريا المعزولة من سطح جذور النباتات من إنتاج منظومات النمو منها اندول حامض خليك من هذه البكتريا *Agrobacterium tumerfaciens* (8، 9). أوردت (10) الى إمكانية إنتاج منظم النمو (IAA) من 21 عزلة بكتيرية من *Pseudomonas* , *Azotobacter*. Sp , *fluorescens* عزلت من التربة المحيطة من نباتات مختلفة من الخردل، الحنطة، برسيم، القرنابيط، وأشار (11) الى إنتاج منظم النمو IAA من بكتريا *Pseudomonas savastanai*. تهدف الدراسة الحالية الى إنتاج منظم النمو اندول حامض خليك من بكتريا *Pseudomonas fluorescens* المعزولة محلياً مع إجراء عزل الدنا الكلي وتجارب التحديد بهدف دراسة مدى علاقة المحتوى البلازميدي مع إنتاج منظم النمو IAA.

المواد و طرق العمل

جمع العينات

جمعت 65 عينة ترابية من المناطق المحيطة بجذور مختلف أنواع النباتات (بادنجان، وباقلاء، بصل، بطاطا، وخيار، وذرة، وحنطة، وزهرة الشمس، وفجل، وفلفل، وقرنابيط) من حقول كلية الزراعة – جامعة بغداد (ابو غريب)، حقول جامعة بغداد (الجادرية) والحقول الزراعية في منطقة الدورة، بعدها حفظت العينات في أكياس نظيفة ونقلت مباشرة الى المختبر لأجراء اختبارات عزل وتشخيص بكتريا.

عزل بكتريا *P. fluorescens*

أضيف 1 غرام من كل عينة ترابية بعد إزالة بقايا جذور النباتات الى 10 مليلتر من الماء المقطر المعقم، عملت سلسلة من التخفيف العشرية، أخذ مقدار 0.1 مليلتر من التخفيف الثالث والرابع (10^{-3} ، 10^{-4}) ونشرت على وسط King B وحضنت الأطباق في درجة حرارة 28 م لمدة 36 ساعة (12). انتخبت المستعمرات النامية المنتجة للصبغة المتألقة وأعيد تنميتها على وسط King B للحصول على مستعمرات نقية لأجراء الفحوص التشخيصية التأكيدية لبكتريا *P. fluorescens*.

تشخيص عزلات *P. fluorescens*

شخصت عزلات *P. fluorescens* اعتماداً على الصفات المجهرية والزرعية والاختبارات الكيموحيوية كما ورد من قبل (13).

الاختبارات الزرعية

● اختبار النمو في وسط Cetrimide Agar لقحت الأطباق الحاوية على وسط السترميد بالمستعمرات النقية وحضنت الأطباق بدرجة 28 م ولمده 24-36 ساعة، ظهور النمو دلالة على ان هذه البكتريا تعود لمجموعه *Pseudomonas*، اذ ان هذا الوسط يعد وسطاً انتقائياً لبكتريا *Pseudomonas* (14).

● وسط king B

لقحت الأطباق الحاوية على وسط king B بالمستعمرات البكتيرية النقية وحضنت بدرجة حرارة 37 م ولمدة 48 ساعة، ظهور المستعمرات متألقة دلالة على قابليه البكتريا على إنتاج صبغه البايوسين (15)

الاختبارات الكيموحيوية

استعملت عدة فحوصات الكيموحيوية التشخيصية وهي اختبار القابلية على إنتاج أنزيم الاوكسيداز oxidase test

و الكشف عن قابليته أنتاج أنزيم الكتاليز catalase test و القابلية على أنتاج أنزيم الليستيناز lecithinase test

و أساله الجيلاتين واختبار تخمر السكريات و الارجنين واستهلاك السترات وإنتاج الغاز وكبريتيد الهيدروجين واختبار احمر المثلي وفوكس بروسكاور (16) بالإضافة الى اختبار حركة البكتريا والنمو في درجة حرارة 4 م ، 42 م (17) .

التحري عن قابلية أنتاج اندول حامض خليك (IAA) (18)

تم التحري عن قابلية أنتاج منظم النمو (IAA) وبالتقدير الكمي وبالاتماد على المنحنى القياسي باستخدام كاشف سالكاوسكي اللوني ، حضر الكاشف وفق طريقة (17)، وبذلك بإذابة 2.03 غرام من $FeCl_3$ في 25 مليلتر من الماء المقطر ثم إضافة 1 مليلتر منه الى 50 مليلتر Perchloric acid (35%) ، إذ اخذ 1 مليلتر من راشح الوسط الزرع السائل (بعد إزالة النمو البكتيري عنه بالطرد المركزي على سرعة 5000 دورة / دقيقة) وأضيف له 2 مليلتر من الكاشف سالكاوسكي بعدها ترك المزيج 30 دقيقة ليتم قراءة الامتصاصية على الطول الموجي 530 نانوميتر وبمكررين لكل عذلة. وتم تحديد العذلة الأكفا على الإنتاج بالرجوع الى المنحنى القياسي اندول حامض خليك .

تقدير تركيز (IAA) القياسي بالطريقة اللونية (19)

حضرت تراكيز متدرجة من (IAA) القياسي وتراوحت (10- 100) مايكروغرام / مليلتر وبحجم 1 مليلتر لكل تركيز في أنابيب اختبار ، وأضيف له 2 مليلتر من الكاشف سالكاوسكي بعدها ترك المزيج 30 دقيقة ليتم قراءة الامتصاصية على الطول الموجي 530 نانوميتر وبمكررين لكل تركيز وقدرت العلاقة بين تركيز IAA وقيم الامتصاصية لكل تركيز .

تحديد العذلة الأكفا في أنتاج منظم النمو (IAA)

اختبرت قابلية (20) عذلة من *P. fluorescens* بقدرتها على أنتاج (IAA) في الوسط المغذي السائل المضاف اليه (0.1) غرام من تربتوفان كمادة محفزة على أنتاج (IAA) حيث حضنت العذلات لمدة يوم واحد في حاضنة هزاة وبدرجة حرارة (28 م°) وبسرعة (120 دورة / دقيقة) وبعدها تم تحديد العذلة الأكفا اعتمادا على تقدير الكمي لإنتاج حامض IAA (17) .

عزل الدنا الكلي للعذلة المنتقاة

استخدمت طريقة (20) المحوره لعزل الدنا الكلي للعذلة المنتقاة كما يلي:

نميت العذلة المنتقاة على وسط الاكار المغذي لمدة 18 ساعة بدرجة 28م، ثم حضر عالق في انبوبة زجاجية نظيفة حاوية على 2 مليلتر من محلول TES ورجت بالمزج. فصلت الخلايا البكتيرية بالنبذ المركزي بسرعة 5000 دورة / دقيقة لمدة 15 دقيقة مع التبريد بدرجة 4م. علق الراسب البكتيري بعد إهمال الراشح بمقدار 5 مليلترات من محلول TE وأضيف اليه 300 مايكروليتر من محلول SDS ثم مزجت محتويات الأنبوبة جيداً بالتقليب وحضنت في حمام مائي بدرجة 55م لمدة ساعة مع التقليب دورياً خلال مدة الحضانة. بعد انتهاء مدة الحضانة اضيف 1 مليلتر من محلول NaCl ومزجت محتويات الأنبوبة جيداً بالتقليب ثم حضنت في حمام مائي بدرجة 55 م لمدة 10 دقائق. رفعت الأنابيب من الحمام المائي وأضيف اليها 5 مليلترات من محلول الكلورفورم مع المزج الجيد بالتقليب الى حين تكون مستحلب ابيض ثم النبذ مركزياً بسرعة 8000 دورة / دقيقة لمدة 15 دقيقة بدرجة 4م. أضيف للطبقة المائية العليا ضعف الحجم من الكحول الايثيلي المركز والمبرد مع التقليب الهادئ . نبذت الأنابيب مركزياً بسرعة 10000 دورة / دقيقة لمدة 20 دقيقة وأهمل الراشح وسحبت خيوط الدنا بعناية وغسلت بمقدار 5 مليلتر من الكحول الايثيلي 70% وتركت لتجف في الهواء ثم ذوبت بمقدار 100 مايكروليتر من محلول دارى TE ثم خزنت بدرجة 20م.

إنتاج منظم النمو اندول حامض الخليك (IAA) من بكتريا *Pseudomonas fluorescens* (9) المعزولة محلياً وتحديد العوامل المسيطرة على الإنتاج

علي ونجوى وبشرى

الترحيل الكهربائي

تمت عملية الترحيل الكهربائي في هلام الاكاروز وفق الطريقة (21) ، وحضرت عينات الدنا للترحيل بإمرار تيار كهربائي بفارق جهد كهربائي قدره 70 فولت لمدة 90 دقيقة ، بعدها فحص الهلام بتعريضه للاشعة فوق البنفسجية للكشف عن الحزم الدنا ثم صور الهلام باستعمال الكاميرا الرقمية .

تأثير المركب بروميد الاثديوم 2 مايكروغرام / مليلتر على إنتاج IAA اتبعت طريقة (22) وكما يلي:

حضر (50) مليلتر من وسط السائل تريتك صويا وعقم بالموصدة ، أضيف محلول صبغة بروميد الاثديوم ويتركز نهائي 2 مايكروغرام / مليلتر الى الوسط الزراعي ثم لقح الوسط الزراعي السائل بمستعمرة مفردة ثم حضنت عند درجة حرارة 37°م لمدة 24 ساعة ، ثم اجري بعدها التحري عن إنتاج منظم النمو IAA من العزلة المحلية المضاف لها المركب الكيميائي اثديوم بروميد بالمقارنة مع السيطرة السالبة.

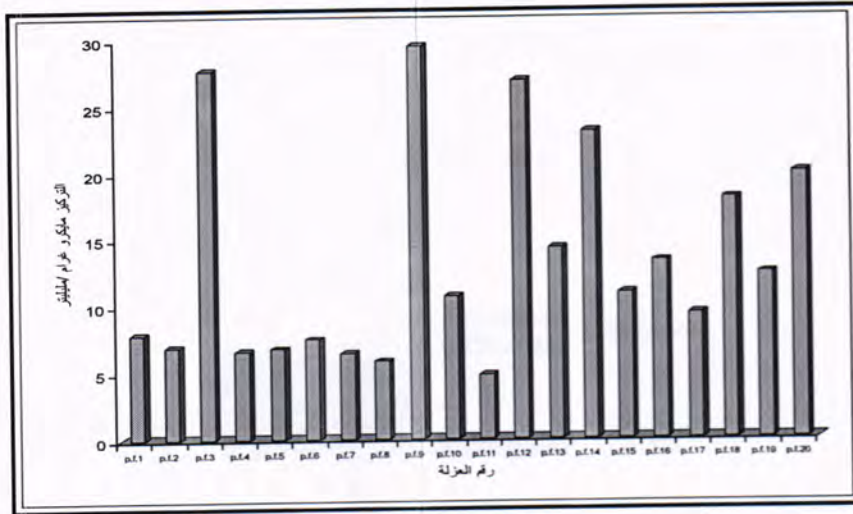
النتائج والمناقشة

شخصت عزلات بكتيريا اذ زرعت في الوسط king B وظهر الفحص المظهري للمستعمرات النامية في هذه الوسط الى انها مستعمرات صغيرة ملساء ومتألقة تحت الأشعة فوق البنفسجية لقدرتها على إنتاج البايوفردين وتمكنت هذه العزلات من النمو وسط Cetrimide Agar الذي يعد وسطا انتقائيا لبكتيريا *Pseudomonas spp* (15) يظهر الجدول رقم (1) عدد العينات وعدد العزلات *P. fluorescens* التي تم الحصول عليها .

جدول-1: النسب المئوية لعزلات *P. fluorescens* من العينات الترابية

موقع العزل	عدد العينات	عدد العزلات
كلية الزراعة (أبو غريب)	25	9
جامعة بغداد (الجادرية)	25	5
الدورة	15	6
المجموع	65	20

ثم اختبرت قابلية العزلات البكتيرية *P. fluorescens* على إنتاج منظم النمو (IAA) وظهرت تباين إنتاجية العزلات المحلية في إنتاجيتها اذ تراوحت ما بين (4.80 – 29.43) مايكروغرام / مليلتر وتميزت العزلة المحلية (9) *P. fluorescens* بإنتاجيتها العالية للـ IAA اذ بلغت 29.43 مايكروغرام / مليلتر تلتها العزلة (3) *P. fluorescens* والتي بلغت إنتاجيتها 27.65 مايكروغرام / مليلتر بينما لوحظ انخفاض إنتاجية العزلة (1) *P. fluorescens* اذ بلغت الإنتاجية حوالي 4.80 مايكروغرام / مليلتر . ومن خلال النتائج اعلاه اختيرت العزلة (9) *P. fluorescens* كأفضل عزلة منتجة لمنظم النمو كما في الشكل (1).



شكل-1: تحديد العزلة البكتيرية الاكفا على انتاج منظم النمو IAA في الوسط السائل المغذي من العزلات المحلية *P. fluorescens*

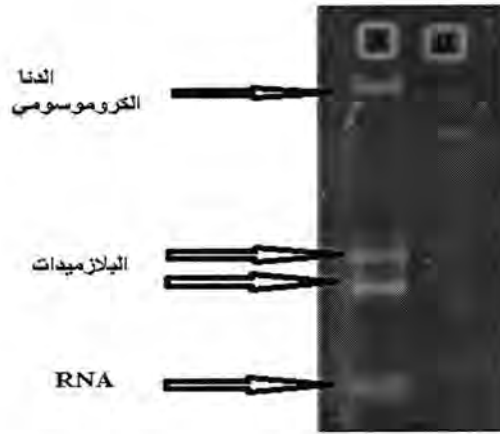
جدول-2: الاختبارات الزرعية والكيموحيوية لبكتريا *P. fluorescens* المعزولة محلياً

No	الاختبارات الزرعية والكيموحيوية	النتيجة	No	الاختبارات الزرعية والكيموحيوية	النتيجة
1	النمو في وسط Cetrimide Agar	+	11	استهلاك سكر التريهالوز	+
2	النمو بدرجة 4م	+	12	استهلاك سكر الاينوسيتول	+
3	النمو بدرجة 42م	+	13	استهلاك السترات	+
4	اختبار الحركة	+	14	انتاج الاندول	-
5	انتاج البايوسيانين	+	15	احمر المثل	-
6	انتاج البايوفريدين	+	16	فوكس بروسكاور	-
7	انتاج انزيم الاوكسيداز	+	17	تحلل الارجنين	+
8	انتاج انزيم الكتاليز	+	18	كلكلر الحديد	قاعدي/ قاعدي/-
9	انتاج انزيم الجيلاتينيز	+	19	استهلاك سكر الكلوكوز	+
10	انتاج انزيم الليسيثينيز	+			

تمثلت نتائج عزل الدنا الكلي للعزلة (9) *P. fluorescens* بالحصول على حزمه الدنا الكروموسومي وحزمتان من الدنا البلازميدي مع حزمه من الرنا والطريقة المستخدمة للعزل الدنا من الطرق الملائمة لعزل دنا المجين للكائنات الدقيقة فضلاً عن كونها طريقة سهلة وسريعة ولا تحتاج الى متطلبات معقدة .

بعد تحييد العزلة المنتجة لوحظ فقدان الحزم البلازميديه مع عدم التأثير على إنتاجه العزلة لمنظم النمو (IAA) كما في الشكل (2)، اذ بلغت الإنتاجية 28.72 مايكروغرام/ملييلتر وهو مقارب لإنتاجه من العزله الغير محيدة والبالغة 30.21 مايكروغرام /ملييلتر وهذا يقود الى استنتاج الى ان الجينات المعبره والجينات التعبيرية لإنتاج منظم النمو تكون محمولة على الكروموسوم البكتيري او على جين متنقل بين الكروموسوم والبلازميد (Transposon) ، بينما اشار (23) الى ان الجينات المشفرة لإنتاج منظم النمو محمولة على البلازميد في بكتريا *Psedumonase savastanoi* ، وأشار (24) الى ان تطفير العزلة المحلية *P. savastanoi* يفقد العزلة على قابليتها على إنتاج IAA وبالتالي عدم القدرة على تكوين الانتقاجات في نبات الدلفه

انتاج منظم النمو اندول حامض الخليك (IAA) من بكتريا *Pseudomonas fluorescens* (9) المعزولة محلياً وتحديد العوامل المسيطره على الانتاج
علي ونجوى وبشرى



شكل-2: الترحيل الكهربائي لجينوم العزلة المنتخبة (9) *P. fluorescens* على هلام الاكاروز . A : العزلة غير المحيدة ; B : العزلة المحيدة .

المصادر

- 1- Ahmad, F.; Ahmad, I. and Khan, M.S. Indole acetic acid production by the indigenous isolates of *Zotobacter* and *Fluorescent pseudomonas* in the presence and a absence of tryptophane. Turk J. Biol., 29:29-34 (2005).
- 2- Agrios, G. N. Plant Pathology 3rd Ed. pp.79-86, Academic Press, Inc (1988).
- 3- Bialek. K.; Michalczyk. L. and Cohen, J. D. Auxin biosynthesis during seed germination in *Phaseolus vulgaris*. Plant Physiol., 100:507-517 (1992).
- 4- Kowalczyk, M. and Sandberg, G. Quantitative analysis of indole 3-acetic acid metabolites Arabidopsis. Plant Physiol., 127:1845-1853 (2001).
- 5- Salisburg, F.B. and Ross, C. W. Plant Physiology 3rd Ed. pp.309-319, Wads Worth Inc (1985).
- 6- Tusell. J. M.; Artigas, F.; Sunol, C.; Martines, E. and Gelpi, E. Comparison of high-performance liquid chromatography-mass spectrometry for the analysis of indole acetic acid in brain tissue. Journal chromatography, 306:338-344 (2001).
- 7- Manulis, S.; Valinski, L.; Gafni, Y. and Hershenhorn, J. Indole3-aceticAcid biosynthetic pathways in *Erwinia herbicola* in relation to pathogenicity on *Gypsophyliapaniculata*. Physiol. Mol. Plant. Pathol., 39:1610-1617 (1991).
- 8- Patten, C.L. and Glick, B.R. Bacterial biosynthesis of Indole 3-Acetic Acid. J.Can., 42:207-220 (1996).
- 9- Khakipour, N.; Khavazi, K.; Mojallali, H.; Pazira, E. and Asadirahmani, H. Production of Auxin Hormone by *Fluorescent*

- Pseudomonads*, American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 4 (6): 687-692, (2008).
- 10- Thomoshow, L.S.; Reeves, S. and Thomoshow, M. F. Crown gall oncogenesis: evidence that a *T-DNA* gene from the *Agrobacterium* Ti plasmid pTiA6 encodes an enzyme that catalyzed synthesis of Indole Acetic Acid. Proc. Natl.Acad.Sci.USA, 81:5071-5075 (1984).
 - 11- Magie, A.R.; Wilson E.E. and kosuge. T. Indoleacetamide as an intermediate in the synthesis of indole acetic acid in *Pseudomonas savastanoi*. Science, 141: 1281- 1282 (1963).
 - 12- Saravanan. T.; Bhaskaran, R. and Muthusam, M. *Pseudomonas fluorescens* induced enzymological changes in Banana roots (cv. Rasthali) against *fusarium* with disease. Plant pathol., 3:72- 80 (2004).
 - 13- Palleroni, N.J. Gram negative aerobic rods and cocci family: pseudomonadaceae In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology by Krieg. N.R. and Holt, J.G. (Vol.1) p: 141-199, Williams and Wilkins. Baltimore (1984).
 - 14- Cruickshank, R.; Duguid, J.P.; Marmion, B.P. and Swain, R.H.A. Medical Microbiology, 12th ed. Vol. 2, Churchill living stone, great Britain (1975).
 - 15- Stolp. H. and Gadkari. D. Non pathogenic Members of the Genus *Pseudomonas* in the prokaryotes by Starr. M.P.; stolp, H.; Truper, H.G.; Balwos, A. and Schlege, H.G. vol.1. P: 719-742. Sprangerverlang. USA (1981).
 - 16- Goldman, E.; Lorrence, H.G. Practical handbook of microbiology, 2nd ed. Printed in the united states of America, (2009).
 - 17- Harley, J.P. and Prescott, L.M. Laboratory exercises in microbiology, 3rd ed. McGraw-Hill publishing company, New York, (1996).
 - 18- Gordon, S.A. and Weber, R.P. Colorimetric estimation of indole acetic acid. Plant physiol, 26:192-195 (1950).
 - 19- Leveau, J.H. and Lindow, S.E. Utilization of the plant hormone indole -3 acetic acid for growth by *pseudomonas sputida* strain 1290. Appl. Environ. Microbiol, 11 : 2365-2371(2005).
 - 20- Kieser T. Preparation and Analysis of Genomic and Plasmid DNA. P: 17. JohnInnes center. U.K. (1995).
 - 21- Sambrook, J.; Fritsch, E.F. and Maintis, T. Molecular cloning ; A laboratory Manual 2 (1989).
 - 22- Daskaleros, P.A. and Payne, M. Cloning the gene for Congo red binding in *shigella flexneri*. Infect. Immun, 48: 165-168 (1985).

إنتاج منظم النمو اندول حامض الخليك (IAA) من بكتريا *Pseudomonas fluorescens*(9) المعزولة محلياً وتحديد العوامل المسيطره على الانتاج

علي و نجوى و بشرى

- 23- Comai, L. and Kosuge, T. Cloning and characterization of IAA M, avirulence determinant of *Pseudomonas savastanoi*. Journal. Bacterial, 149 (1): 40-46 (1982).
- 24- Smidth, M. and kosuge ,T. The role of indole 3- acetic acid accumulation by alpha – methl tryptophan resistant mutants of *Pseudomonas savastanoi* in gall formation on oleanders. Physiol. Plant. Pathol, 13: 203-214 (1978).

أعادة استخدام المياه العادمة المعالجة لمعمل الفوسفات في الري وتأثيرها في نمو محصول الذرة الصفراء وبعض خواص التربة

عزام حمودي الحديثي و مهدي صالح الربيعي والهام عبد الملك حسون
دائرة البيئة المياه - وزارة العلوم والتكنولوجيا - بغداد/العراق
تاريخ تقديم البحث 2012/2/28 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the ability of using different levels of wastewater for irrigation and their effects on corn growth and some of soil chemical properties which include electrical conductivity soil pH in extract soil paste ,The macronutrient , micronutrient content in soil and plant which include (Fe , Mn , Zn , Cu , F, Cd). Three levels of wastewater were used (0 , 50 , 100)% during two stages , three levels of wastewater (without soil fertilization) were used in the first stage , which were 320Kg N/ha.+87.2 Kg P/ha. was added to the soil as fertilizer in the control (0%) treatment and 160Kg N/ha. +43.6 Kg p/ha. were added to 50 and 100% levels in the second stage .Corn seeds were planted in 12kg plastic pots with Completely Randomized Block Design in three replicates .

The results refers to a high significant increases in plant height , fresh and dray weight for all treatments in comparison with control treatment . The low added level of wastewater 50%+ half of fertilizer recommendation gave a significant increases of plant height , fresh and dry weight . The results showed a high increased of electrical conductivity for 50 , 100% wastewater added levels for both stages compared with control treatment , The high add level 100% gave high significant increases of electrical conductivity compared with the low level of the wastewater . The result showed a significant increase in micro nutrients content (which include Fe , Mn , Zn , Cu, F , Cd) in soil and plant for all treatment compared with control treatment , this increased was continues with the increase of additional level of wastewater . However all the micro nutrient were within the standard levels and not reached the toxic limits in soil and plant . Whereas the values of pH were close to the neutral for all treatments.

الخلاصة

تناولت هذه الدراسة امكانية استخدام مستويات مختلفة من المياه العادمة لمعمل الفوسفات لاغراض الري وتأثيرها في نمو محصول الذرة الصفراء وبعض خواص التربة الكيميائية (والتي تشمل درجة التوصيل الكهربائي ودرجة التفاعل لمستخلص عجينه التربة المشبعة) ومحتوى العناصر الكبرى و الصغرى للتربة والنبات. استخدمت ثلاث مستويات للمياه العادمة وهي صفر، 50، 100%، وبمرحلتين، اضيفت المستويات الثلاثة من المياه العادمة بمفردها (بدون تسميد التربة)، وفي الثانية اضيف السماد الكيميائي للتربة وبواقع 320 كغم N/هكتار + 87.2 كغم P/هكتار لمعاملة المقارنة (بدون اضافة مياه عادمة) و 160 كغم N/هكتار + 43.6 كغم P/هكتار لمستويي الاضافة 50، 100% مياه عادمة. زرعت بذور الذرة الصفراء في اصص بلاستيكية سعة 12 كغم وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات.

اشارت النتائج الى حدوث زيادة معنوية عالية في الاطوال والوزن الطري والجاف للجزء الخضري لنباتات الذرة الصفراء لجميع المعاملات مقارنة بمعاملة المقارنة. وقد اعطى مستوى الاضافة المنخفض للمياه العادمة 50% في حالة التسميد بنصف الكمية الموصى بها من السماد الكيميائي زيادة معنوية في الاطوال والوزن الطري و الجاف للنباتات. كذلك بينت النتائج حصول زيادة معنوية عالية لقيم التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة المشبعة عند مستويي الاضافة 50، 100% مياه عادمة ولكلا الحالتين مقارنة بمعاملة المقارنة، وقد اعطى مستوى الاضافة العالي 100% زيادة معنوية عالية لقيم التوصيل الكهربائي على ما هي في مستوى الاضافة المنخفض لتلك المياه. بينما بقيت قيم درجة تفاعل التربة قريبة من التعادل للمعاملات المضافة جميعها، وأكدت النتائج ايضا الى حصول زيادة معنوية في محتوى جميع العناصر الصغرى المدروسة في التربة والنبات لجميع المعاملات مقارنة بمعاملة المقارنة، وكانت هذه الزيادة مستمرة مع زيادة مستوى اضافة المياه

عذراء وحيد
العامة . ومع ذلك فإن جميع هذه العناصر كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ولم تصل الى الحدود
الحرجة او السمية التي تسبب تلوث التربة والنبات بهذه العناصر.

المقدمة

تعد الموارد المائية احدى الوسائل المهمة في تضيق الفجوة الغذائية التي مازالت تتسع نتيجة للنمو السكاني المتزايد . لذلك اصبح من الضروري اجراء البحوث والدراسات المستفيضة للاستغلال الامثل للمياه وترشيد استهلاكها وايجاد الموارد المائية غير التقليدية مثل اعادة استخدام المياه العامة للاغراض الزراعية لمواجهة النقص المتوقع في الموارد المائية خلال السنوات المقبلة . كما ان هذا الاستخدام يعتبر المنفذ الرئيسي للتخلص من هذه النوعية من المياه تشير عبارة المياه العامة الى المياه التي سبق استخدامها او المياه الناتجة عن التجمعات السكانية (مياه المجاري) او المياه المصرفة من المعامل (المياه الصناعية) والتي تحتوي على مواد مذابة وعالقة ، اذ تحتوي على 99.9 % ماء والباقي 0.1 مواد عالقة كالمركبات العضوية والصناعية والمنزلية والعناصر الثقيلة [1 و2] . ان معظم الدراسات التي اجريت حول استخدام المياه العامة لأغراض الري اكدت اختلاف طبيعة ومحتويات هذه المياه باختلاف مصادرها ، وأشارت الى ضرورة التعرف على محتوياتها قبل استخدامها في الري وذلك لاحتوائها في بعض الاحيان على تراكيز عالية لبعض العناصر تفوق حدودها الطبيعية كما قد تحتوي على مواد سامة اخرى وحوامل مرضية محتمل ان تسبب بشكل مباشر او غير مباشر اخطار بيئية على النباتات والاحياء المستهلكة له [3،4،5] . تشكل محتويات المياه العامة من العناصر الثقيلة مصدر قلق نظرا لتأثيرها على خصائص كل من التربة والنبات والمياه الجوفية والبيئة عموما ، وهذه الحالة تصبح اكثر اهمية وخطورة لو خلطت مياه المجاري بمياه الصرف الصناعي [2] ومن الضروري تقدير تراكيز العناصر الصغرى في المياه العامة والاعتماد على ذلك بشكل رئيسي في تحديد مدى صلاحية استخدامها للاغراض الزراعية لأنها تتجمع قرب منطقة جذور المحاصيل مع احتمال تلويثها لاجزاء المحاصيل الصالحة للاكل ، ومن الضروري ايضا تقدير العناصر الصغرى الاتية : النحاس ، الزنك ، الكاديوم ، الرصاص ، النيكل [6] . تختلف التراكيز الحقيقية للعناصر الصغرى في المياه العامة من مجتمع الى اخر و تختلف كذلك باختلاف طبيعة المعاملة التي تجري عليها ومع ذلك فقد لا تشكل هذه العناصر بتركيزها الطبيعية في المياه العامة اي مخاطر عند معاملة الترب الزراعية بها [7] ، كما ان العناصر الصغرى تتفاعل احيانا مع مركبات التربة لتكون معقدات عضوية ولا عضوية تتواجد بشكل ذائب او صلب وان السمية قد تظهر عند اضافة المياه العامة المحتوية على تراكيز عالية من العناصر السمية الى ترب ذات درجة تفاعل منخفضة [8] .

يتحدد تأثير المياه العامة في نمو النباتات بعدة عوامل منها التركيب الكيميائي للمياه ونوع المعالجة التي اجريت عليها ومستوى اضافتها ونوع النبات النامي وظروف التربة والظروف المناخية للموسم الزراعي ، حيث اشارت معظم الدراسات الى عدم وجود تأثيرات سلبية في نمو وحاصل النباتات المروية بالمياه العامة [9،10،11] .

ويعد محتوى المياه العامة من الاملاح من المؤشرات المهمة التي يجب اخذها في الاعتبار عند استخدام هذه المياه للري ، وقد وضعت منظمة الاغذية والزراعة [12] المعايير التي تطبق في تشخيص صلاحية المياه للزراعة من ناحية الملوحة ، الا ان العديد من الدول استخدمت مياه للري تزيد كمية الاملاح الذائبة فيها عن 2000 ملغم/لتر ولكنها اتبعت ادارة صحيحة لتجنب تراكم الاملاح . حيث يمكن السيطرة على ملوحة التربة عن طريق التحكم بحركة المياه داخل التربة ومن ثم غسل الاملاح منها [13،14] .

أن قدرة المياه العامة على تزويد التربة بما تحتويه من عناصر غذائية يمكن أن يكون من العوامل الإيجابية في نمو المحصول . وقد يتجاوز ما تحتويه من العناصر الغذائية احتياجات المحصول مما قد تؤدي إلى بعض المشاكل التي تتعلق بزيادة نمو المجموع الخضري للنبات ،

وتأخير النضج أو عدم انتظامه ، أو الأضرار بجودة المحاصيل . لذلك يتوجب حساب العناصر الغذائية الموجودة في المياه العادمة وأخذها بعين الاعتبار عند التسميد ، ويتراوح محتوى هذه المياه من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم بحدود (30،10،50) ملغم/لتر¹ على التوالي [1] . وأشارت الدراسات إلى أهمية التربة ومياه النهر التي تستلم المياه العادمة في حماية البيئة من التلوث ، وذلك لكون المياه تعمل على تخفيف المياه العادمة ، والتربة تعمل كمرشح لها . فضلاً عن قابلية المياه والتربة على التنقية البايولوجية للمياه العادمة [15] .

تشكل المياه الصناعية المصروفة من معمل الفوسفات في القائم محافظة الانبار مصدراً مهماً من مصادر التلوث للمياه السطحية والجوفية والمنطقة المحيطة بالمعمل ، وتنتج هذه المياه خلال استخدام المياه في العمليات المختلفة لتصنيع المواد الأولية . لذا أجريت هذه الدراسة للاستفادة من المياه الصناعية المعالجة لمعمل الفوسفات في القائم لأغراض الري ومعرفة تأثيرها في بعض خواص التربة ونمو نبات الذرة الصفراء.

المواد وطرق العمل

نفذت الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لدائرة تكنولوجيا معالجة المياه في وزارة العلوم والتكنولوجيا باستخدام تصميم القطاعات كاملة التعشية (RCBD) بثلاثة مكررات ، جلبت تربة من الصحراء الغربية في قضاء القائم من الطبقة السطحية (0-30) سم ، جففت هوائياً ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم وعُبئت في اصص بلاستيكية سعة 12 كغم ، جلبت المياه العادمة المعالجة من معمل الفوسفات في القائم لغرض تنفيذ التجربة وإجراء التحاليل الكيميائية اللازمة. جدول 1. يبين خصائص التربة والمياه العادمة لمعمل الفوسفات ومياه النهر المستخدمة في الدراسة .

استخدمت ثلاثة مستويات للمياه العادمة وهي صفر ، 50 ، 100 % وبمرحلتين حيث تمت اضافة المستويات الثلاثة من المياه العادمة لوحدها (بدون تسميد التربة) في المرحلة الاولى . اما في المرحلة الثانية فقد اضيف السماد الكيميائي بواقع 320 كغم /N هكتار + 87.2 كغم /P هكتار لمستوى الاضافة صفر % مياه عادمة و 160 كغم /N هكتار + 43.6 كغم /P هكتار لمستوى الاضافة 50 ، 100 مياه عادمة و اصبحت مجموع المعاملات ست معاملات اعطيت لها الرموز التالية:

1. (w0) وهي 0% مياه عادمة (معاملة المقارنة) وتسقى بماء النهر.
 2. (w1) وهي 50% مياه عادمة (خلط مياه عادمة مع مياه نهر بنسبة 1:1).
 3. (w2) وهي 100% مياه عادمة .
 4. (w0+F) وهي صفر % مياه عادم + 320 كغم /N هكتار + 87.2 كغم /P هكتار .
 5. (w1+0.5F) وهي 50% مياه عادمة + 160 كغم /N هكتار + 43.6 كغم /P هكتار .
 6. (w2+0.5F) وهي 100% مياه عادمة + 160 كغم /N هكتار + 43.6 كغم /P هكتار .
- زرعت 12 بذرة من الذرة الصفراء صنف ربيع خفت الى ستة نباتات بعد مرور عشرة ايام . رويت التجربة بالمياه العادمة لمعمل الفوسفات ومياه النهر لتصل رطوبة التربة الى 3/2 الماء الجاهز عند السعة الحاقية . وسجل وزن كل اصص مع محتوياته للتعويض عن الماء المفقود والحفاظ على نسبة الرطوبة عند المستوى نفسه . حصدت النباتات بعد 75 يوماً من الزراعة وذلك بقطع الاجزاء الخضرية من فوق سطح التربة مباشرة . وجففت في درجة حرارة 60 م لمدة 48 ساعة اما القياسات التي اجريت في نهاية التجربة فقد شملت اطوال النباتات والوزن الطري والجاف للجزء الخضري . واخذت عينات التربة للمعاملات جميعها لإجراء التحاليل الكيميائية اللازمة حيث قدر في مستخلص عجينة التربة المشبعة كل من درجة تفاعل التربة باستخدام جهاز (pH meter) والتوصيل الكهربائي باستخدام جهاز (Electrical conductivity) و قدرت العناصر الرئيسية (وتشمل النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم الجاهزة) والعناصر الصغرى (وتشمل الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس والكاديوم) في التربة [16] وذلك بتحضير مستخلص تربة بواسطة رج 10g منها في 20ml من محلول DTPA ذو رقم

تقييم كفاءة أشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus flavus* و *parasiticus* و *Aspergillus* وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

عزراء وحيدر

تفاعل 7.3 وبعد الرج لمدة ساعتين والترشيح تم تقدير الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس والكاديوم والرصاص في المحلول باستخدام جهاز الامتصاص الذري. هضمت العينات النباتية المطحونة بالطريقة الرطبة باستخدام حامض الكبريتيك وبيروكسيد الهيدروجين [17] وقدر في المستخلص النباتي كل من النتروجين الكلي باستخدام جهاز Kjeldahl، الفسفور الكلي حسب طريقة أولسن، والبوتاسيوم الكلي باستخدام جهاز Flame- photometer. وقدرت العناصر الصغرى في النبات وذلك باستخدام حامض النتريك وحامض البيروكلوريك في هضم العينات النباتية المطحونة وباستخدام جهاز الامتصاص الذري في تقدير كل من الحديد والمنغنيز والزنك والنحاس والكاديوم والرصاص والموضحة في [18].

جدول-1: خصائص التربة والمياه العادمة و مياه النهر المستخدمة في الدراسة .

الخاصية	تربة الصحراء الغربية	المياه العادمة	مياه النهر
النسجة	مزيج طينية رملية	-	-
الطين (غم. كغم ⁻¹)	297.2	-	-
الغرين (غم. كغم ⁻¹)	146.8	-	-
الرمل (غم. كغم ⁻¹)	556.0	-	-
التوصيل الكهربائي (ديسيمنز / م)	3.6	4.9	0.64
الدالة الحامضية	7.6	9.2	8.2
الكلس (غم. كغم ⁻¹)	340.0	--	-
البوتاسيوم الجاهز (ملغم. كغم ⁻¹)	133	52.4	3.5
الفوسفور الجاهز (ملغم. كغم ⁻¹)	8.0	9.4	0.27
النترات - نتروجين (ملغم. كغم ⁻¹)	21.3	7.8	0.37
الأمونيوم - نتروجين (ملغم. كغم ⁻¹)	14.2	19.9	0.36
العناصر الصغرى المستخلصة بـ DTPA (ملغم. كغم ⁻¹)	Cu	0.46	ضئيل
	Zn	4.6	0.31
	Mn	28.0	2.3
	Fe	4.22	2.6
	F	1.4	0.14
	Cd	0.1	0.01

النتائج والمناقشة

تأثير اضافة المياه العادمة في نمو الذرة الصفراء ومحتواها من العناصر الغذائية: اشارت نتائج تحليل التباين (ANOVA) الى وجود زياده معنويه عاليه ($0.01 > A$) في جميع مؤشرات النمو المدروسه (اطوال النباتات والوزن الطري والجاف) لجميع المعاملات مقارنة بمعامله المقارنه (جدول 2). ونلاحظ ايضا ان اضافة المياه العادمة بمستوى 50% ولكلتا الحالتين (بدون تسميد ومع التسميد) اعطت زياده في اطوال النباتات والوزن الطري والوزن الجاف لنباتات الذرة الصفراء مقارنة بمستوى الاضافة العالي من المياه العادمة. وكذلك نلاحظ ان اضافة المياه العادمة بمستوى 50% في حالة التسميد قد اعطت زياده معنويه في الاطوال والوزن الطري للنبات ، ومعنويه عاليه في الوزن الجاف للنباتات عما في حالة بدون تسميد . وتتفق هذه النتائج مع نتائج الباحثين اللذين حصلوا على زياده في نمو محصول الذرة النامي في التربة المعامله بمستويات مختلفه من المياه العادمة [2,11,15]. ويتضح من النتائج اعلاه عدم كفاية ما تحتويه المياه العادمة من العناصر الغذائيه الضروريه لحاجه النبات لذلك من الضروري اضافة نصف الكميات الموصى بها من الاسمده النيتروجينييه والفوسفاتييه عند استعمالها لاجراض الري وكذلك يفضل خلط هذه المياه مع مياه النهر بنسبة 1:1 قبل اضافتها للاراضي الزراعيه وذلك لتقليل الاثر السلبي لهذه المياه وخاصه محتواها من الاملاح الذائبه.

وأظهرت النتائج المبينه في جدول (2) وجود زياده معنويه عاليه في كميته العناصر الغذائيه الرئيسيه (N,P,K) والعناصر الصغرى (Fe, Zn, Mn, Cu, F, Cd) الممتصه من قبل النبات لجميع المعاملات مقارنة بمعامله المقارنه حيث ازادت الكميته الممتصه لهذه العناصر مع

زيادته مستوى الاضافه للمياه العاديه وكانت هذه الزيادة معنويه عاليه في كمية جميع هذه العناصر عند مستوى الاضافه العالي (100%) مقارنة بمستوى الاضافه المنخفض (50%) ولكلتا الحالتين (بدون تسميد ومع التسميد) وتعزى تلك الزيادة لاحتواء المياه العاديه لمعمل الفوسفات كميات لاباس بها من العناصر الصغرى وبالتالي زياده الكميات الممتصه منها مع زياده مستوى الاضافه. ومع ذلك فان كميه هذه العناصر لم تصل الى الحدود السميّه في نبات الذره الصفراء. وقد اشار [7,6] الى ان الحدود السميّه لكل من الزنك والنحاس والكوبلت والرصاص والنيكل والكاديوم والكروم في المحاصيل هي (10,15,11,35,6,19,200) ملغم/كغم على التوالي . الا انه يجب الحذر عند اسخدام المياه العاديه في ري المحاصيل الاخرى التي تؤكل طازجه مع الاخذ بنظر الاعتبار المقارنه مع جميع الظروف التجريبيه المتعلقه بالبحث وذلك بغية تلافي مشكله زياده امتصاص تلك العناصر من قبل المحاصيل الزراعيه . وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته اغلب الباحثين ومنهم [19,7,2].

تأثير اضافه المياه العاديه في بعض خواص التربه الكيميائيه ومحتواها من العناصر الغذائيه: اظهرت النتائج المبينه في جدول (3) تأثير اضافه المياه العاديه في قيم التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينه التربه المشبعه حيث نلاحظ ان مستويي اضافه المياه العاديه 100,50% ولكلتا الحالتين (بدون تسميد ومع التسميد) قد اعطت زياده معنويه عاليه في التوصيل الكهربائي مقارنه بمعاملة المقارنه. وكذلك هناك زياده معنويه عاليه في قيم التوصيل الكهربائي لمستوى الاضافه العالي (100%) مقارنة بمستوى الاضافه المنخفض (50%). ان هذه الزيادة في قيم التوصيل الكهربائي للتربه عند زياده مستوى اضافه المياه العاديه يعود بالاساس الى احتواء هذه المياه على كميات كبيره من الاملاح الذائبه وهذه النتيجة تتفق مع نتائج التجارب التي اجريت حول اضافه المياه العاديه الى بعض النباتات وشارت الى زياده نسبة الملوحة في التربه [21,20,10]. نلاحظ ان قيم التوصيل الكهربائي المتحصل عليها نتيجة اضافه المياه العاديه كانت تحت صنف الترب الملحيه ونستخلص من هذه النتائج الى ان المياه العاديه قد اثرت في قيمة التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينه التربه المشبعه وادت الى زيادتها الى اكثر من ثلاث مرات عند مستوى الاضافه العالي (100% مياه عاديه) . ويمكن ان يكون لذلك تأثير اكبر عند الاستمرار في معاملة التربه بالمياه العاديه وخاصة عند عدم وجود نظام صرف جيد لها .

اما بالنسبة لتأثير اضافه المياه العاديه في درجة تفاعل التربه فان النتائج المبينه في الجدولين (3,1) تبين درجة تفاعل التربه المزيجه الطينيه الرملية قبل اجراء التجربة وبعد انتهائها كانت محصورة بين 7.39-7.6 أي انها تربه متوسطه القاعديه. حيث اشارت نتائج تحليل التباين الى عدم وجود فروق معنويه في قيم درجة التفاعل للتربه ولجميع المعاملات المضافه . وتتفق هذه النتيجة مع الباحثين الذين اكدوا خلال تجاربهم الحقلية لمدد قصيره ان درجة تفاعل التربه خلال مرحله الدراسه كانت قريبه من التعادل ولم تتأثر بالمستويات المختلفه من المياه العاديه [22] وقد اظهرت البحوث السابقه ان اضافه المياه العاديه الى التربه قد ينتج عنها ارتفاع او انخفاض في قيمة درجة التفاعل للتربه اعتمادا على مصدر وطبيعة مكونات المياه العاديه المستخدمه . ان انخفاض درجة تفاعل التربه لم ينشأ عن ذوبان كربونات الكالسيوم فقط وإنما ايضا لوجود الاحماض العضويه الحره وكذلك زياده فعاليه الترب البيولوجيه [23,6] أما ارتفاع قيم درجة تفاعل التربه فيعود الى زياده كربونات الكالسيوم في التربه بالاضافه الى ارتفاع كمية الكبريتات المضافه أثناء الري ، ووجود نسبة من الجبس الذي يتفاعل مع كربونات الصوديوم يرسبها على شكل كربونات الكالسيوم [24].

كما اظهرت النتائج المبينه في الجدول (3) تأثير المياه العاديه في تراكيز العناصر الغذائيه الكبرى (N,P,K) والصغرى (Cd, F, Cu, Zn, Mn, Fe) المستخلصة من التربه ، حيث نلاحظ ان مستويي اضافه المياه العاديه 100,50% ولكلتا الحالتين قد اعطت زياده معنويه عاليه في تراكيز العناصر المستخلصة من التربه مقارنة بمعاملة المقارنه ، كذلك هناك زياده معنويه عاليه في كمية هذه العناصر لمستوى الاضافه العالي (100%) مقارنة بمستوى الاضافه المنخفض (50%).

تقييم كفاءة اشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus flavus* و *parasiticus* و قدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

عفراء وحيد

المنخفض (50%). وتعزى تلك الزيادة لاحتواء المياه العادمة كميات لابأس بها من هذه العناصر وبالتالي زيادة الكميات المستخلصة منها مع زيادة مستوى الاضافة . ومع ذلك فإن تركيز جميع العناصر الصغرى المدروسة في مستخلص التربة كانت ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها ولم تصل الى الحدود الحرجة او السمية التي تسبب تلوث التربة بهذه العناصر . ان الحدود الحرجة او السمية لكل من عنصر النحاس والزنك والكوبلت والرصاص والنيكل والكاديوم في التربة هي (100 ، 300 ، 50 ، 100 ، 100 ، 5 ، 100) ملغم /كغم على التوالي [25,7]..

مما تقدم نستنتج الاتي :

- 1- يمكن استخدام المياه العادمة لمعمل الفوسفات لاغراض الري في الترب متوسطة النسجة مع الاخذ بنظر الاعتبار مراقبة ملوحة التربة وكمية العناصر الصغرى المستخلصة من التربة في نهاية الموسم .
- 2- يفضل خلط هذه المياه مع النهر بنسبة 1:1 لتقليل كمية الاملاح الذائبة فيها .
- 3- يفضل تسميد التربة قبل اضافة هذه المياه بنصف الكمية الموصى بها لكل محصول لتحقيق افضل انتاجية للمحصول .

جدول-2: تأثير اضافة المياه العادمة لمعمل الفوسفات في نمو الذرة الصفراء ومحتواها من العناصر الغذائية الرئيسية والصغرى

المعاملة	معدل طول النبات (سم)	معدل الوزن الطري (غم)	معدل الوزن الجاف (غم)	العناصر الكبرى %			العناصر الصغرى (ملغم/كغم-1)				
				N	P	K	Fe	Mn	Zn	F	Cd
W0	77.3	85.95	22.50	1.80	0.150	1.15	43.5	48.5	13.3	14	0.06
W1	90.6	130.5	30.09	2.20	0.222	1.41	55.23	55.2	14.6	20	0.09
W2	86.4	114.8	27.96	2.5	0.301	1.67	58.54	60.3	15.3	26	0.11
W0+F	91.8	135.4	32.74	2.7	0.280	1.33	52.46	56.1	14.5	16	0.10
W1+0.5F	94.9	148.8	34.90	2.6	0.240	1.45	57.44	60.0	15.1	21	0.10
W2+0.5F	89.6	130.2	32.00	2.9	0.320	1.71	62.0	64.1	16.0	27	0.12
LSD0.05	4.16	15.30	1.886	0.102	0.050	0.18	2.27	2.51	0.30	1.59	0.013
LSD0.01	6.67	21.98	3.347	0.263	0.071	0.25	3.23	3.57	0.43	2.26	0.019

جدول-3: تأثير اضافة المياه العادمة لمعمل الفوسفات في بعض خصائص التربة الكيميائية

المعاملات	العناصر الغذائية الرئيسية					DTPA العناصر الصغرى المستخلصة بـ ملغم/كغم ¹						
	التوصيل الكهربائي ديسيمينز/م	الدالة الحامضية	نتروجين- نترات ملغم/كغم ¹	نتروجين- امونيوم ملغم/كغم ¹	الفوسفور الجاهز ملغم/كغم ¹	البوتاسيوم الجاهز غم/كغم ¹	Fe	Mn	Cu	Zn	F	Cd
W0	3.13	7.60	13.50	11.10	6.4	0.120	3.6	24	0.251	4.29	1.25	0.07
W1	7.17	7.48	20.00	15.31	8.6	0.154	5.8	33	0.278	4.61	1.47	0.130
W2	11.12	7.40	25.11	18.12	10.3	0.178	6.9	44	0.305	4.72	1.54	0.188
W0+F	3.81	7.57	22.79	18.30	12.6	0.147	5.3	31	0.271	4.63	1.47	0.100
W1+0.5F	7.31	7.46	23.52	17.62	11.7	0.153	6.3	35	0.299	4.67	1.50	0.130
W2+0.5F	11.15	7.39	28.01	20.10	13.4	0.175	7.1	46	0.32	4.8	1.57	0.187
LSD0.05	1.98	0.25	4.170	2.64	1.33	0.023	0.3	2.2	0.01	0.04	0.04	0.034
LSD0.01	3.85	0.38	6.281	4.17	1.89	0.033	0.51	3.24	0.026	0.04	0.061	0.057

المصادر

1. منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO). دليل استعمال المياه العادمة المعالجة في الري . المكتب الاقليمي للشرق الأدنى - القاهرة - مصر . (2000).
2. عزيز ، احمد محمد . . تأثير بعض العناصر الثقيلة في المخلفات الصلبة ومياه المجاري على نمو نبات الخس وتلوث التربة رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد . (1995).
3. Abou- Seeda, M.; El-Aila, H.I.; Shehate, A. A. Waste water treatment for irrigation purposes 2. Sequential extraction of heavy metals in irrigated soils after one year. Mansoura- University- Journal of Agriculture Sciences (Egypt). 22(3) . . P. 961- 973. (1997)
4. Hamdy, A. Sewage water for irrigation. Sustainable use of non conventional water resources in the Mediterranean region. P.559-595. (1999).
5. EI- Mardi, M.O., Salama., S.B., Consdacion, E.; Al-Shabibi, M.S. Effect of treated sewage water on vegetative and reproductive growth of date palm . Communication in soil science and plant analysis (USA) . V.26 (11/2) P. 1895 -1904 . (1995)
6. الحديثي، عزام حمودي. تأثير اضافة مخلفات مجاري بغداد على نمو وانتاج الذرة الصفراء واحتمالات تلوث التربة كيميائيا . اطروحة ماجستير - كلية الزراعة جامعة بغداد . (1987).
7. الحديثي ، عزام حمودي وآخرون. تأثير إضافة مياه مجاري الرستمية على محتوى العناصر الصغرى في التربة والنبات . المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع- بغداد ص 468-457 . (2001)
8. الحديثي، عزام حمودي وخميس حبيب مطلق ، ولؤي قصي هاشم. استخدام مياه مجاري الرستمية في الري: 1- تأثيرها في بعض خواص التربة ونمو الذرة الصفراء . مجلة بغداد للعلوم، جامعة بغداد_العراق. (2011).
9. الجيلاني ، عبد الجواد. ترشيد استعمالات المياه مختلفة المصادر والملوحة في الزراعة العربية وتأثيراتها البيئية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ، جامعة الدول العربية . (1993) .
10. عبد الماجد ، عصام محمد والهام منير بدور ، اعادة استخدام المياه البلدية للأغراض الزراعية - توفير مورد مائي نظيف رديف للموارد المائية - المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع - الجامعة التكنولوجية - بغداد ، العراق ، ص 563-553 . (2001).
11. الحديثي ، عزام حمودي خلف وآخرون . تأثير إضافة مياه المجاري على نمو النبات وتلوث التربة مايكروبييا . مجلة الزراعة العراقية . المجلد 7 العدد 2 ص 144 -136 . (2002).
12. منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO). إدارة استخدام المياه العادمة في الري . المكتب الاقليمي للشرق الأدنى - القاهرة - مصر . (1992).
13. أمل جركس استخدامات مياه الصرف الصحي في الري . المجلة العربية لإدارة مياه الري ، ص 51- 58 المنظمة العربية للتنمية الزراعية - جامعة الدول العربية. (2000).
14. الجيلاني عبد الجواد . استعمالات المياه المعالجة ومخلفاتها الصلبة في الزراعة العربية . المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ، جامعة الدول العربية. (1992).

تقييم كفاءة أشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus flavus* و *parasiticus* *Aspergillus* وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

عزراء و حيدر

15. الحديثي، عزام حمودي وآخرون استخدام المياه العادمة في الري وتأثيرها في محتوى العناصر الغذائية في التربة . وقائع المؤتمر العلمي الثالث لكلية العلوم/جامعة بغداد ص 1331 - 1338. (2009).

16. Lindsay, W.L., and W.A. Norvell. Development of DTPA soil test for Zinc , iron , manganese and copper . Soil Sci. Sec. Amer. Proc. J. 42:421-428. (1978).

17. Agiza ,A.H., El-Hineidy, M.L.and Ibrahim.M.E. The determination of different fractions of phosphorus in plants and soils . Agric. Cairo Bull . FAO. 121. (1980).

18. Page, A.L. Methods of Soil Analysis .Part2.Chemical and Microbiological properties.Amer . Soc . Agron .Madison . Wis . consin . (1982) .

19. الحديثي ، عزام حمودي وآخرون تأثير اضافة مخلفات المجاري في محتوى التربة والنبات من العناصر الصغرى وأحتمالات التلوث البيئي . وقائع المؤتمر العلمي الثاني للعلوم الصرفة والتطبيقية – جامعة الكوفة – ص187 . (2009).

20. الحديثي، عزام حمودي وآخرون استخدام المياه العادمة للري وتأثيرها في نمو الذرة الصفراء وبعض خواص التربة. مجلة الزراعة العراقية . المجلد 8 العدد 2 ص 88- 96. (2003).

21. الساعدي ، نصير عبد الجبار والحديثي ، عزام حمودي وندا ، كمال برزان وخضير ، سحر عبد اللطيف ، استخدام مياه المجاري للأغراض الزراعية وتأثيرها في بعض خواص التربة الكيميائية . كتاب وقائع المؤتمر العلمي الثالث للجمعية العلمية العراقية للموارد المائية ص 17 - 32 . (2002).

22. Schauer , P.S., W.R. Wright and j. Pelehat.Sludge – borne heavy metal availability and uptake by vegetable crops under field condition .j. Environ . Qual ., 9:69-73.USA. (1980).

23. احمد ، فليح حسن والحديثي ، عزام حمودياستخدام مخلفات المجاري كسماد وتأثيرها على محتوى العناصر الغذائية في التربة والنبات . المجلة العراقية لعلوم التربة والمياه . المجلد الثالث – العدد 3 . (2006).

24. احمد ، فليح حسن والحديثي ، عزام حمودي. تأثير اضافة مخلفات المجاري على خواص التربة الكيميائية . المجلة الزراعية العراقية . المجلد 37- العدد الثالث(21-26) . (2006).

25. الحديثي ، عزام حمودي وآخرون. استخدام المياه العادمة المعالجة في الري لعدة مواسم زراعية للمحافظة على البيئة من التلوث ومكافحة التصحر. مجلة جامعة كربلاء ص143-154. 2011.

استخلاص الزيوت من مخلفات سعف النخيل وقشور الحنطة واستخدامها بصناعة الصابون، المنظفات ومواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية أو كديزل حيوي

عمر حمد شهاب و نبيل عارف توفيق
قسم الكيمياء- كلية التربية للبنات- جامعة الانبار

تاريخ تقديم البحث 2012/4/8 - تاريخ قبول البحث 2012/5/28

ABSTRACT

Research has included extraction of oil from palm and wheat residues for use in the manufacture of detergents (solid and semisolid soap) and Synthesis Soap to ensure the reduction of pollution and recycling instead of disposal of traditional burning. On the other hand synthesis a number of carbohydrate ester compounds by Trans esterification reaction of oils extracted with a number of sugars available to get a new class of detergents (non ionic) and emulsions which have ability to biodegradable by bacteria to fatty acids and sugar , Also this work includes studying some physical properties for preparing compounds as foam test , surface tension to know that is used capability as Detergents and Emulsions , cosmetics, pharmaceutical applications because this compounds not irritant the skin and eye. The prepared compounds identified by spectroscopic technique (FT-IR) , The reaction flow detected by thin layer chromatography technique (T.L.C). This studying show the prepared compounds have biological activity to use as antibacterial agents to find out the possibility of using such material purification. Has also been studying the physical properties of oils derived from the results indicates potential for use in cooking fuel or biodiesel.

الخلاصة

تضمن البحث استخلاص الزيوت من سعف النخيل و مخلفات الحنطة (القشور) لغرض استخدامها في تصنيع المنظفات (الصابون الصلب والمبشور) بما يضمن التقليل من التلوث وإعادة تدوير المخلفات بدل التخلص منها بطرق الحرق التقليدية . كما تم تحضير عدد من المركبات الاسترية السكرية من تفاعل الزيوت المستخلصة مع عدد من السكريات المتوفرة للحصول على صنف جديد من المنظفات (غير الأيونية) والمستحلبات التي لها القابلية على التحلل البيولوجي (Biodegradable) بفعل البكتريا إلى الحوامض الدهنية والسكريات كما أن لهذه المركبات القابلية على تقليل الشد السطحي للماء فضلا عن امتلاكها تطبيقات مختلفة مثل استخدامها في مجال التنظيف ومواد التجميل وفي الصناعات الصيدلانية لأنها لا تؤدي إلى إثارة العين أو تحسس الجلد . تم متابعة سير التفاعلات للمركبات المحضرة بتقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (T.L.C) كما تم تشخيص هذه المركبات طيفياً بتقنية (الأشعة تحت الحمراء FT-IR) و دراسة بعض الخواص الفيزيائية للمركبات الاسترية المحضرة مثل قياس الرغوة و الشد السطحي لغرض معرفة إمكانية استخدام مثل هذه المركبات كمنظفات أو مستحلبات حيث أظهرت الدراسة امتلاك هذه الاسترات خواص تنظيفية واستحلابية جيدة ورغوة عالية كما تم اختبار الفعالية البيولوجية لهذه المركبات على عدد من أصناف البكتريا المرضية لمعرفة إمكانية استخدام مثل هذه المركبات كمطهرات . كما تم دراسة الخواص الفيزيائية للزيوت المستخلصة ومن خلال النتائج تبين إمكانية استخدامها في الطبخ أو كوقود الديزل الحيوي .

المقدمة

تقوم صناعة الزيوت النباتية على الاستخلاص من البذور النباتية وتصفية الزيوت المستخلصة وقصرها لتخفيف لونها وتركيزها وإزالة الرائحة إن وجدت. والزيوت الرئيسية في الصناعة هي زيت بذور القطن و جوز الهند، الصويا ، زيت الفستق السوداني، الزيتون، السمسم، الكتان، الذرة ، دوار الشمس وزيت النخيل . وتتركب الزيوت النباتية من الحامض ألشحمي والكحول وهو الكليسيرول فهي أسترات منهما والزيوت النباتية على اختلافها هي الخام الأساس للعديد من الصناعات (الطهي، الغذاء كالمار جرين والزبدة، الأصباغ، التزييت، طلاء الأقمشة، الحبر،

عمر و نبيل

الملدنات وصناعة الصابون وغيرها) ، وما ينتج من مخلفات بعد العصر أو الاستخلاص تستخدم أحيانا كسماد أو أعلاف حيوانية لما تحتويه من مواد بروتينية وكاربوهيدراتية وليقية⁽¹⁾ .
الصابون عبارة عن أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم لمختلف الحوامض الشحمية أما المنظفات فهي خليط معقد لعدة مركبات مختارة لكل منها عمل معني بالتنظيف منها رباعي بروبيل سلفونات البنزين Tetra Propyl Benzene Sulphonate (TPBS) الذي تبين فيما بعد أن هذه المادة لا تتحلل بايولوجياً بفعل البكتريا لذلك تم التوجه إلى إنتاج مركبات مشابهة تتحلل بيولوجياً منها Arenes Bentene Sulphonate (ABS)⁽²⁾ .

أما المنظفات الجديدة فهي خلطة كبيرة نسبياً من المواد المختلفة لكل منها دوره في عملية التنظيف والمضافات تختلف في نوعيتها وكميتها واهم أسباب إدخال هذه المنظفات الدعاية والمنافسة التجارية⁽³⁾ . إن الكثير من المنتجات التي تشمل الصابون والمنظفات Detergents والمستحلبات Emulsion والمواد المرطبة Wetting agent والمواد الناشرة Penetrants تحتوي في تركيبها على مادة أساسية من المواد ذات الفعالية السطحية أو المواد المنشطة للسطوح Surface Active Agent, surfactant وتعود فعاليتها إلى تبديل خواص طبقات السطوح بين طورين يتصلان ببعضهما^(2,1) .

لذلك يمكن استخدام مثل هذه المركبات في تكوين المستحلبات والمعروفة بأنها جزيئات سائل معين مشتقة من سائل آخر لا يمتزج معه مثل الزيت والماء⁽³⁾ لامتلاكها خواص بنائية تسهل ذوبانها في الطورين وهذا البناء الجزيئي يحتوي على سلسلة هايدروكاربونية طويلة ومجموعة قطبية كالصابون وأملاح حوامض السلفونيك ذات السلاسل الهيدروكاربونية الطويلة⁽⁴⁾ . إذ أن فعل المنظفات يعزى إلى خواص المستحلبات الذي يعمل على تجزئة الزيوت إلى قطرات دقيقة ثم إزالتها مع الأوساخ المصاحبة لها⁽⁵⁾ ، ويمكن تصنيف المواد الداخلة في صناعة المنظفات إلى⁽¹⁾ (المواد ذات الفعالية السطحية Surface Active بنوعها الأيونية وغير الأيونية ، المواد البانية Builders ، المواد المضافة Additives ، منظفات الرغوة Suds Regulators . وتعتبر الكلايكوسيدات واسترات الحوامض الدهنية للسكريات صنف جديد للمركبات التي يمكن تكوينها من الشحوم أو الزيوت ولها القابلية على خفض الشد السطحي للماء Surfactant⁽⁶⁻⁹⁾ . إذ تمتلك وظائف وتطبيقات مختلفة يمكن استخدامها كمنظفات وفي مواد التجميل Cosmetic و مواد استحلاب Emulsion وفي صناعة المواد الصيدلانية⁽¹⁰⁻¹²⁾ .

كما أنها لا تؤدي إلى إثارة العين أو الجلد وتتفق مع المنظفات اللاعضوية ولها القابلية على التحلل البيولوجي بفعل البكتريا Bio degradable إلى الحوامض الدهنية والسكريات⁽¹³⁻¹⁷⁾ . لذا فإن هذا المشروع إضافة إلى الاستفادة في إعادة تدوير مخلفات الحنطة وسعف النخيل . لذا فهو يحافظ على البيئة من التلوث الناتج من حرق مخلفات الحنطة وسعف النخيل ، الاستخلاص بأرخص الأثمان وبأقل الاستخلاص ممكن الاستفادة منها كبديل لنشارة الخشب والمردود المادي للمزارعين والتقليل من البطالة وضمان تطبيق التنمية المستدامة.

الجزء العملي

الأجهزة والمواد المستعملة:

المواد الكيميائية المستخدمة: استخدمت المواد الكيميائية التالية المجهزة من شركة BDH Chloroform, N,N-Dimethyl form amide analar, Methanol analar, Ethanol, Benzene

الأجهزة المستخدمة: FT-IR 100 fisher company thermo scientific

تهيئة النبات للاستخلاص :

يتم جمع مخلفات قشور الحنطة أو سعف النخيل وطحنها جيداً ثم غسلها بالماء البارد ويتم تجفيفها بتعريضها لأشعة الشمس تعاد عملية الطحن بصورة جيدة .

استخلاص الزيت من النبات: (18-21)

ضع (40) غم من النبات المطحون في قطعة قماش thumble وتوضع في جهاز الاستخلاص (السوكسلت) ، يتم إضافة (250) مللتر من مذيب الهكسان في دورق الاستخلاص ويسخن لدرجة حرارة (80-85) م° لمدة ساعتين ، يتم استرجاع المذيب من المزيج الناتج بعملية التقطير والمتبقي يمثل الزيوت المستخلصة من النبات ، وزن الزيت المستخلص من مخلفات الحنطة وكانت (12) غم أما كمية الزيت المستخلص من سعف النخيل فكانت (15) غم.

طريقة عمل عامة لتحضير استرات سكرية طويلة السلسلة (S1,S2,M1,M2):

تم التحضير بطريقة الأسترة المتبادلة بين الزيوت المعادة وبعض السكريات الكحولية وقواعد شف المحضرة من السكريات الالديهيدية حيث أذيبت كمية معينة من (السكر) السوربيتول أو المانيتول (و كاربونات الصوديوم) بنسبة (1:1) أو (2: 1) مول أحادي ، ثنائي على التوالي في حجم معين من مذيب N,N - ثنائي مثيل فورماميد DMF و أضيف إليه كمية من الزيوت المستخلصة بنسبة (1:1) ، (2: 1) وزن أحادي ، ثنائي على التوالي (سكر - زيت مستخلص) سخن المزيج مع التصعيد والتحريك المستمر لمدة (8) ساعة بعدها برد المزيج واستخلص بالكلوروفورم والماء مع إضافة كمية قليلة من ملح كلوريد الصوديوم أثناء عملية الاستخلاص للتخلص من المستحلب المتكون تم تبخير طبقة الكلوروفورم وجمع الناتج (2) المركبات (S1,S2,M1,M2) المبينة صفاتها الفيزيائية وقياسات الأشعة تحت الحمراء لها في الجداول (5و1).

طريقة عامة لتحضير الصابون الاعتيادي:

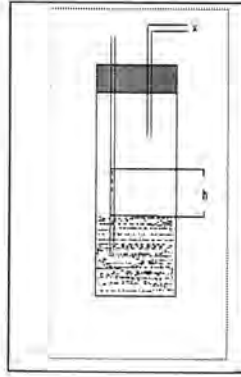
تتضمن عملية تحضير الصابون الاعتيادي خلط النسب التالية من المواد : زيت المستخلص بنسبة (59%) من الخليط ، والدقيق بنسبة (83%) من الخليط مع هيدروكسيد البوتاسيوم (البوتاس الكاوية) بنسبة 1% من الخليط يتم تقليب الخليط باستمرار لمدة ربع ساعة بعدها تصب (الخلطة) في قوالب حسب الشكل المطلوب يترك ليجمد في القالب تفرغ الأشكال الناتجة وتستخدم .

قياس ارتفاع الرغوة :-

توضع (0.1) غم من الأستر المحضر مع (10) مل ماء في اسطوانة مدرجة ومحكمة سعة (50) مل وبقطر (3-2.5) سم بعدها ترج الاسطوانة بشدة لمدة دقيقة واحدة بعدها تترك لمدة دقيقة واحدة لتستقر الرغوة ثم يقاس ارتفاعها تم إجراء هذه العملية للأسترات المحضرة باستخدام ماء بدرجة حرارة (25-50) م° والجدول (2) يوضح قياس الرغوة للمركبات المحضرة (2).

قياس الشد السطحي :

تغسل أنبوبة شعيرية ثم تجفف تماما وتوضع كمية من السائل (تراكيز المواد المحضرة) المطلوب حساب الشد السطحي له في إناء زجاجي وترتب معدات التجربة كما في الشكل (1) . تثبت بدرجة حرارة التجربة عند (25) م° ويسلط ضغط هادئ على السائل وذلك بالنفخ البسيط في الأنبوبة الثانية وفي النقطة (X) حتى يرتفع السائل داخل الأنبوبة الشعيرية إلى حد معين ثم يرفع الضغط عن السائل للسماح له بالانخفاض إلى مستوى التوازن ويحسب ارتفاع السائل (h) في الأنبوبة الشعيرية تعاد هذه العملية (عملية النفخ في الأنبوبة) أربع مرات ثم يؤخذ معدل القراءات للارتفاع (h) . يحسب الشد السطحي للسائل والجدول (3) يوضح نتائج قياس الشد السطحي للمركبات المحضرة .



شكل -1: معدات التجربة

اختبار الفعالية البيولوجية Biological Activity Test :

تم اختبار الفعالية البيولوجية باتباع طريقة الحفرة وتركيز (10^{-3} M) للمركبات المحضرة باستخدام نوعين من البكتريا المرضية الموجبة لصبغة الغرام (*Escherichia coli*) (والسالبة لصبغة الغرام *Staphylococcus aureus*). حيث تم تحضير أطباق مستعمرات البكتريا المذكورة أعلاه وتم عمل حفر داخل هذه الأطباق (المستعمرات) بقطر (0.6) سم بعدها ملئت هذه الحفر بالمركبات المراد فحص الفعالية الحيوية لها بكمية 0.5 مل تقريبا وتركبت في الحاضنة بدرجة حرارة (37)°م لمدة 24 ساعة وبعدها تم قياس نطاق أو قطر التثبيط للبكتريا والشكل (2) يوضح قياسات الفعالية البيولوجية للمركبات المحضرة تجاه البكتريا المرضية⁽²¹⁾.

النتائج والمناقشة

اتجهت البحوث الحديثة الى ايجاد طرق جديدة لتحضير الزيوت واستخلاصها من مواد جديدة بما يساهم بتنوع المصادر وتحقيق أهداف التنمية المستدامة فكانت الفكرة هنا استغلال كل ما موجود من مخلفات لنباتات طبيعية تؤثر على البيئة بحرقها أو رميها في مكبات النفايات مباشرة وإعادة تدويرها باستخدامات ذات جدوى اقتصادية مهمة وبكلف زهيدة وطرق سهلة متاحة للجميع فقد تم استخلاص الزيوت من مواد غير تقليدية (مخلفات قشور الحنطة ومخلفات سعف النخيل) وكانت الزيوت المستخلصة بمواصفات جيدة عند استخدامها بالطهي والطبخ المنزلي وذلك بعد التأكد من صلاحيتها إذ أن الزيت المستخلص ذو لون ورائحة جيدة تتوقف على المواد الأولية المستخلص منها وفي حال عدم تقبل الزيت المستخلص بالطهي ، يمكن استخدامه بنجاح كوقود ديزل حيوي ذو جدوى مهمة إذا ما تم الأخذ بالحسبان النسبة للاستخلاص بحدود (30%) وهي نسبة جيدة بالمقارنة بأي نوع آخر من المستخلصات الزيتية وكلف إنتاجها أو بالمقارنة مع أسعار الديزل المتصاعد عالميا فيعتبر تنوعا مهما بالمصادر التي يمكن تطويرها واستغلالها ومن مصادر ليست بذات كلفة أما الاستخدام الآخر الذي تم العمل به بنجاح للزيوت المستخلصة فقد تم استخدامه في صناعة الصابون او صناعة منظفات قابلة للتحلل البيولوجي (Biodegradable) للتقليل من المشاكل البيئية التي تنجم عن استعمال المنظفات وتراكم المخلفات ومنها الاهتمام الصناعي في علم الكربوهيدرات الذي أدى إلى إنتاج مركبات غير أيونية لها القابلية الكاملة على التحلل البيولوجي إضافة لقدرتها على تقليل الشد السطحي للماء.

تشخيص المركبات المحضرة:

وفي هذا البحث تم تحضير أربع مركبات استريه أحادية وثنائية لبعض السكريات الكحولية عن طريق تفاعل الاسترة المتبادلة بين الزيوت المستخلصة مع سكر المانيتول والسوربيتول ، تم متابعة سير التفاعلات بتقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة حيث أظهرت التقنية اختفاء نقاط المواد المتفاعلة من على خط الأساس وظهورها بسرعة الجريان الموضحة في الجدول (4). كما أظهر طيف الأشعة تحت الحمراء لجميع المركبات حزمة امتصاص عريضة عند المدى (3400-3470) سم⁻¹ تعود إلى امتصاص مط مجاميع الهيدروكسيل للاسترة إضافة إلى مط مجاميع الميثيل والمثيلين تراوحت بين (2920 – 2925) و(2850 – 2855) سم⁻¹ على التوالي وحزمة امتصاص مجموعة كاربونيل الأستر تراوحت بين (1735 – 1685) سم⁻¹ ، كما أظهرت أطياف جميع المركبات المحضرة حزمتين مهمة في تمييز الاسترات الأولى تراوحت بين (1100 – 1090) سم⁻¹ والعائدة إلى الأصرة C-O والثانية تراوحت بين (1300 – 1250) سم⁻¹ والعائدة إلى O-C(O)-C كما أظهرت الأطياف حزمة امتصاص صغيرة تراوحت بين (725 – 700) سم⁻¹ والعائدة إلى الانحناء الذي يسمى Rocking لمجاميع المثيلين وهذه تظهر في المركبات التي تحتوي على سلسلة هيدروكربونية طويلة والمحتوية على أكثر من أربعة مجاميع مثيلين ، كما أظهرت أطياف المركبات المحضرة حزمة مط تراوحت بين (3000 – 3010) سم⁻¹ والعائدة إلى الأمتطاط غير المتناظر للأصرة (=C-H) . والجدول (1) يوضح حزم امتصاص الأشعة تحت الحمراء للمركبات المحضرة .

دراسة خاصية ارتفاع الرغوة للمركبات المحضرة :

تم قياس ارتفاع الرغوة للمركبات المحضرة في هذا البحث حسب الطريقة الموضحة في الجزء العملي وبدرجتي حرارة (25، 50) °م ففي درجة حرارة 25°م تراوح ارتفاع الرغوة بين (1-3.5) سم أما في درجة حرارة 50°م فتراوحت بين (1.5-4.5) سم فعند ملاحظة نتائج الرغوة في الجدول (2) والذي يوضح قياسات ارتفاع الرغوة للمركبات المحضرة نلاحظ في حالة التعويض الأحادي للسوربيتول (S₁) قياس ارتفاع الرغوة أعلى من التعويض الثنائي وذلك لعدم قدرة السوربيتول على سحب سلسلتي الحامض الدهني المعوض على مجموعتي الهيدروكسيل الأولية كما في المركب (S₂) وهذا السلوك يمكن أن يلاحظ عند قياس ارتفاع الرغوة بدرجة حرارة (50)°م أي يزداد ارتفاع الرغوة بزيادة درجة الحرارة . أما في المركبات المحضرة من تفاعل المانيتول مع الزيوت المستخلصة لكلا التعويضين لم يلاحظ اختلاف عند قياس الرغوة بدرجة حرارة (25)°م ولكن لوحظ الفرق عند قياسها بدرجة حرارة (50)°م ، وعند مقارنة (S₁ مع M₁) ومقارنة (S₂ و M₂) نظريا لا يوجد أي فرق في التركيب البنائي للجزيئين ولكن سلوكها عند قياس الرغوة يختلف وذلك لاختلاف التوزيع الفراغي لمجاميع الهيدروكسيل الثانوية لكلا السكرين التي تسمح بتكوين أواصر هيدروجينية مع الماء أكثر في السوربيتول عما في المانيتول وبالتالي زيادة الذوبانية وأخيرا تكوين رغوة بكثافة عالية .

دراسة خاصية الشد السطحي للمركبات المحضرة:

تم قياس الشد السطحي للمركبات المحضرة في هذا البحث حسب الطريقة الموضحة في الجزء العملي وتم مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها للمركبات الأسترية السكرية في الأدبيات ومع الشد السطحي للماء فوجد أن لأغلب المركبات المحضرة القابلية على تقليل الشد السطحي للماء والجدول (3) يوضح نتائج قياسات الشد السطحي .

ميكانيكية الفعالية التنظيفية للمركبات المحضرة :

بالاعتماد على قياسات الشد السطحي والرغوة ومن خلال مقارنة النتائج مع بحوث سابقة في هذا المجال والتي تمتلك فعالية تنظيفية⁽²⁾، أثبتت المركبات المحضرة قدرتها على التنظيف وهذا يعزى إلى التركيب الكيميائي الذي يساعد في تكوين مستحلبات مع الزيوت أو الشحوم حيث

استخلاص الزيوت من مخلفات سعف النخيل وقشور الحنطة واستخدامها بصناعة الصابون، المنظفات ومواد التطهير ذات الفعالية البيولوجية أو كديزل حيوي

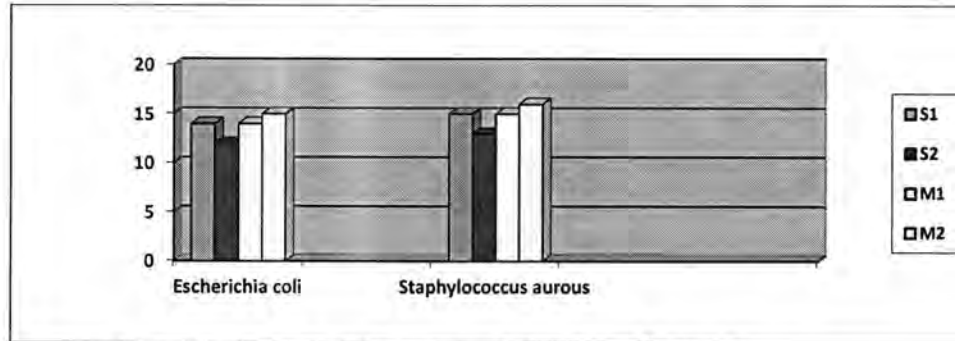
عمر ونبيل

تكون المركبات ذات جزأين أحدهما مستقطب قابل للذوبان في الماء Hydrophilic والمتمثل بمجاميع الهيدروكسيل الثانوية للسكريات المستخدمة والآخر هيدروكربوني طويل السلسلة غير قابل للذوبان في الماء Hydrophobic والمتمثل بسلسلة كاربون الحامض الدهني والذي له القدرة على الامتزاج مع الدهون وبقية المركبات العضوية الأخرى لذلك فان ميكانيكية عمل المركبات المحضرة كمنظف يتم من خلال التبليل الكامل للأوساخ ثم تطويق الأوساخ أو أساسها الدهني وسحبها إلى الوسط المائي ويتم ذلك من قبل النهاية غير المستقطبة الكارهة للماء المتمثلة بالسلسلة الهيدروكربونية المكونة للاستر بع عملية التبليل وتطويق الأوساخ والدهون من قبل الجزء الكاره للماء ثم سحب جزيئه الاستر إلى الوسط المائي من خلال التأصر الهيدروجيني بين جزيئات الماء والمجاميع الهيدروكسيل الثانوية للسكر وبهذه الطريقة يتم إبقاء الأوساخ في الوسط المائي ومنع عودتها إلى السطح المتسخ (22).

دراسة الفعالية الحيوية للمركبات المحضرة :

إن العديد من المركبات الكيميائية الداخلة في المنظفات لها القدرة على قتل المايكروبات وتدعى المركبات النشطة السطوح Surface Action Agent والمنظفات عموماً نشطة السطوح وإضافة للتنظيف والتطهير هناك القابلية على قتل بعض أنواع الأحياء المجهرية مثل البكتيريا المسببة لمرض السفلس أو التهاب الرئة ومكورات السحايا ومكورات السل وعصيات الخناق وبكتيريا السل وتزداد هذه القابلية مع زيادة درجة الحرارة لذا تغسل اليدين بالصابون والماء الحار تقضي على جزء كبير من البكتيريا المرضية (23، 24).

وقد تعود الفعالية الحيوية لهذه المركبات لدخولها إلى سايتوبلازم الخلية وتدخله في تفاعلاتها الخلية الخاصة فتؤدي لتكوين نواتج أضره غير تؤدي لموت الخلية البكتيرية أو تشابه الحوامض الدهنية للمركبات مع تلك التي تدخل في تكون الجدار الخلوي مما يؤدي لعدم إتمام بنائه وبالتالي موت الخلية أو قد يمتد التأثير بذلك إلى نفسها مما يؤدي لزيادة نضوحه هذه الخلايا وبالتالي موتها (25) والشكل (2) توضح قياسات الفعالية البيولوجية للمركبات المحضرة تجاه البكتيريا المرضية.



شكل-2: تأثير المركبات المحضرة على البكتيريا المرضية المختلفة

جدول -1: يوضح قيم حزم امتصاص الأشعة تحت الحمراء للمركبات المحضرة

Comp.	OH ν cm^{-1}	=CH ν cm^{-1}	ν CH ₃ cm^{-1}	ν CH ₂ cm^{-1}	ν C=O cm^{-1}	ν C=C cm^{-1}	Anti sy. bend CH ₃	ν O=C(O)- O cm^{-1}	ν O-C cm^{-1}	Rocking CH ₂
S ₁	3400	3000	2925	2855	1735	1560	1460	1275	1095	725
S ₂	3455	3005	2925	2850	1715	1565	1465	1295	1090	700
M ₁	3445	3000	2920	2855	1685	1540	1440	1250	1094	715
M ₂	3470	3010	2920	2850	1700	1655	1435	1300	1100	710

جدول 2: يوضح ارتفاع الرغوة للمركبات المحضرة

Comp.	ارتفاع الرغوة بدرجة حرارة 25°م	ارتفاع الرغوة بدرجة حرارة 50°م
S ₁	3.5 cm	4.5 cm
S ₂	2.0 cm	4.0 cm
M ₁	1.0 cm	2.5 cm
M ₂	1.0 cm	1.5 cm

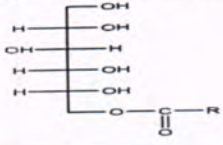
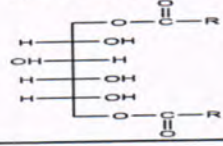
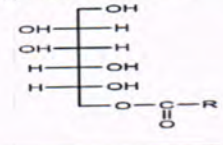
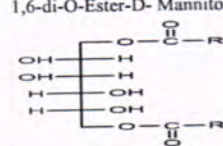
جدول 3: يوضح نتائج قياس الشد السطحي للمركبات المحضرة ولأربعة تراكيز

Comp.	التراكيز الأول				التراكيز الثاني				التراكيز الثالث				التراكيز الرابع			
	C %	d	h	S.T.	C %	d	h	S.T.	C %	d	h	S.T.	C %	d	h	S.T.
S ₁	0.4	0.97	0.75	178.41	0.6	0.96	0.85	200.24	0.8	0.95	0.95	221.33	1	0.94	1	232.75
S ₂	0.4	0.95	1.1	256.28	0.6	0.94	1.0	230.53	0.8	0.93	1.0	228.08	1	0.92	1.0	296.20
M ₁	0.4	0.96	0.9	211.89	0.6	0.95	1.0	232.98	0.8	0.94	1.1	253.58	1	0.94	1.1	186.2
M ₂	0.4	0.95	0.8	186.39	0.6	0.94	0.9	207.48	0.8	0.94	0.9	207.48	1	0.93	1.0	230.3
water	S.T.=269.5 dyn./cm															

جدول 4: يوضح سرعة الجريان (R_f) للمركبات المحضرة في (T.L.C) باستخدام مذيب (بنزين : داي اثيل ايثر : كلوروفورم) بنسبة (8 : 1 : 1) وتم تظهيرها باليود

Comp.	R _f
S ₁	0.45
S ₂	0.35
M ₁	0.25
M ₂	0.75

جدول 5: بعض الصفات الفيزيائية للمركبات المحضرة

Comp.	m. p.	Name & Structure	Yield %	Color
S ₁	Gum	1(6)-mono-O-Ester-D- Glucitol 	85	Yellow
S ₂	Gum	1,6-di-O-Ester-D- Glucitol 	88	Yellow
M ₁	Gum	1(6)-mono-O-Ester-D- Mannitol 	75	Yellow
M ₂	Gum	1,6-di-O-Ester-D- Mannitol 	70	Yellow

المصادر

1. جواد كاظم الخفاجي ، الكيمياء الصناعية . جامعة بغداد ، بيت الحكمة ، (1989) .
2. Y.ali alfatahi , Y.J Nabeel., H.K. Abdullah J. of Anbar Univ. for pure science . Vol.2,No.1 (2010).
3. D . R . Macfarlane and C . A . Angl , *J.A. phys . Chem .* , 88 , 4779 , (1984) .
4. طالب حسين الشريفي ، الكيمياء الصناعية ، جامعة بغداد ، كلية الهندسة
5. P . Bault , *Liquid Crystal* , 24 , 2 , 283 – 293 , (1998) .
6. M.J. Schick, *Nonionic Surfactant*, Dekker, Newyork, (1967) .
7. M . J . Schick , *Non ionic Surfactant , physical chemistry* ,Dekker ,New york(1987)
8. H . Sagitani , *J . Dispersion , Soc . Tech .* 9 , 115 (1988) .
9. A . A . Pavia , B . Pucci , J . G . Riess and L . Zarif , *Malromol , Chem .* , 193 , 2505 (1992) .
- 10.Y . Sela , N . Garti and S . Magdassi , *J . dispersion Sci. Tech.* 14 , 237 (1993) .
- 11.J . H . Lee ,J . Kopecek and J . D . Ardrade , *J . Biomed . Mater . Res.* 23 , 351(1989)
- 12.M . Pittner and B . Nidet – Otg *Biotechnology letters* , 19 , 12 , 1205 – 1208 December (1997) .
- 13.D. One Taleshe Tanaka , A. Masuyama , Y. Nakatsuji and M.Okahara, *J. Jpn. oil , chem. Soc .* , 42 ,1 (1993) .
- 14.D. One , shinyo yamamara , Masaki naka mura , Tokuj , Takida , Takishi Tanaka , Araks masuyama and Yohji Naka tsuji . *Jpn. oil, chem. Soc.* vol. 42 . No . 12 (1993) .
- 15.T . Kida , A . Musuyama , and M . Okahara , *Tetrahedron lett .* 931, 5939 – 5942 , (1990)
- 16.H . C . Brown , J . H . Brewster , and H . Shechter , *J. Am. chem. Soc.*, 76467 – 76474 , (1954)
- 17.Ibtisam K . J . ph . D thesis university of Baghdad , (2001) .
- 18.E. Reverchon, M. Poletto, L. Sesti and M. Somma, *J.Am.Chem.Soc.*, 77, 1 (2000).
- 19.M.H.L. Ribeirto, P.A.S. Lourenco and J.P. Monteiro, *Eur Food Res Technol*, 213: 132-138 (2001).
- 20.A. Proctor and D.J. Bowen, *JACS*, 73,6 (1996).
- 21.حامد الزيدي ، الهام سعيد عبدا لكريم ، ظمياء محمود إبراهيم ، علم الأحياء المجهرية العملي ، جامعة بغداد .
- 22.Karlheinz Hill , *Carbohydrate in Europe* , vol . 18 , 20 (1997) .
- 23.حامد مجيد الزيدي ، علم الأحياء المجهرية ، جامعة بغداد ، الطبعة الأولى ، (1988) .
- 24.جاسب جاسم حداد ، علم الأحياء المجهرية البيطرية ، الطبعة الأولى ، جامعة الموصل ، (1991) .
- 25.M . S . AL - Anbuki and Miss L . Kirma , *Raw Materials and Their substitutes , The general Company for vegetable oils* , (1975) .

دراسة تأثير مياه نهر الفرات في تراكيز بعض العناصر الثقيلة في الترب المحاذية له

بشرى بشير قاسم¹ و نعيمه احمد حكمت² و محمد تركي خثي³^{1,2} قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة بغداد³ قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة ذي قار

تاريخ تقديم البحث 2012/3/1 - تاريخ قبول البحث 2012/5/28

ABSTRACT

The study was included collection of soil samples from five locations located along one side of the Euphrates River ,to study the chemical characteristics. heavy metals were study include Lead ,Copper, Nickel, Iron .Chromium, Cadmium ,Zinc as well as pH, electrical conductivity, total dissolved solids ,concentration of calcium, magnesium, bicarbonate, chloride, nitrate ,sulfate, phosphate and elements of sodium, potassium. The results showed the response of conductivity and concentration of sodium and chloride whereas variation other Properties. $Cd < Cr < Pb < Cu < Ni < Zn < Fe$ Whereas $Cd < Cr < Pb < Ni < Cu < Zn < Fe$. The statistical analysis showed at ($p < 0.05$) significant differences among conc. of all elements in all stations at 2011 and 2012 years . At 2012 ,range of Cu exceed the critical limit whereas range of Ni and Zn exceed the global standard limit The study recommended to conduct and to agriculture with water of the river in this zones .

الخلاصة

تضمنت الدراسة جمع عينات تربة من خمس مواقع على جانبي نهر الفرات لدراسة وتقييم مدى تأثير مياه النهر في تركيز بعض العناصر الثقيلة للتربة المحاذية له خلال عامي 2011 و 2012. تضمنت تلك العناصر الرصاص والنيكل والكاديوم والكروم والنحاس والحديد والزنك بالإضافة الى قياس الدالة الهيدروجينية والايصالية الكهربائية وتركيز كل من ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم والكلوريد والنترات والكبريتات والفوسفات والصوديوم والبيوتاسيوم وتم حساب المادة العضوية ومفصولات التربة . بينت النتائج ان تراكيز العناصر الثقيلة خلال عام 2011 اتبعت السلسلة التالية $Cd < Cr < Pb < Cu < Ni < Zn < Fe$ بينما اتبعت معدلاتها السلسلة التالية خلال عام 2012: $Cd < Cr < Pb < Ni < Cu < Zn < Fe$ ، أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق معنوية في تراكيز تلك العناصر خلال سنتي الدراسة وفي اغلب المحطات كما لوحظ تجاوز النحاس الحدود الحرجة وتجاوز النيكل والزنك الحدود القياسية العالمية خلال العام 2012 مما يتطلب اجراء مراجعة سريعة وتقييم شامل لعمليات السقي بمياه النهر في تلك المناطق .

المقدمة

أصبحت مشكلة التلوث البيئي خطراً يهدد حياة الجنس البشري بل ويهدد كل الكائنات الحية ، وبرزت هذه المشكلة نتيجة التقدم الصناعي والزيادة السكانية على مر السنين. وبرزت تلك الملوثات،العناصر الثقيلة لقابليتها التراكمية فالرصاص Pb يوجد في معظم أنواع الصخور ويتحرك أثناء التجوية الكيميائية للمعادن ويوجد بكميات قليلة في المياه السطحية بسبب قلة ذوبانية مركباته مثل $PbSO_4, PbCO_3$.¹ ويكون مركبات معقدة مع المركبات العضوية ، يشابه سلوكه الجيوكيميائي الى حد كبير العناصر القلوية الارضية ذات الشحنة الثنائية وخاصة Ca^{+2} ويدخل جسم الإنسان وكأنه كالسيوم²، ويبلغ تركيزه في القشرة الارضية 14 ج.م.م³، يأتي الرصاص من النشاطات البشرية مثل استعمال الاسمدة حيث يبلغ تركيزه في اليوريا فوسفات (38) ج.م.م والمبيدات ومن مياه الصرف الصحي وصناعة البطاريات والإصباغ وعمليات الطباعة ومن نواتج احتراق الوقود⁴. يؤثر عنصر الرصاص في الجهاز الهضمي المركزي كما يسبب فقر الدم وعند دخوله الى الجسم يخرج أغلبه مع الفضلات دون ان يتم امتصاصه⁵، اما النيكل Ni فيوجد في القشرة الأرضية (80) ج.م.م³. يوجد عنصر النيكل في الاسمدة الكيميائية بتركيز (21) ج.م.م. في السماد سوبر فوسفات الثلاثي (85) ج.م.م. في السماد فوسفات احادي

الامونيا و(50) ج.م.م. في يوريا فوسفات و(48) ج.م.م. في السماد المركب⁶. ومياه الصرف الصحي والبطاريات⁴. العديد من مركباته سامة كما يعد من العناصر المسرطنة. الجرعات العالية منه تؤدي الى تأثيرات صحية أهمها التهاب الكلية والجلد وضيق التنفس كما ان كاربونيل النيكل من أكثر مركبات النيكل سمية⁵.

يعد الكاديوم **Cd** مشابهاً للزنك في الصفات الجيوكيميائية ويختلف عنه بأنه أقل وفرة في الطبيعة المعادن التي تحوي الكاديوم هي: Otarite, Greenockite, Cadmoselite¹. ويكون معقدات مع المواد العضوية و يوجد في القشرة الأرضية بنسبة 0.1 ج.م.م.³. تعد الاسمدة الفوسفاتية المصدر الرئيس لأيون الكاديوم في المياه الملوثة التي تشق من الخامات غير النقية للفوسفات اذ يبلغ تركيزه في السماد احادي الامونيا (27) ج.م.م. واليوريا فوسفات (11) ج.م.م.⁶، وله مصادر أخرى مثل مياه المجاري وصناعة البطاريات وتثبيت البوليمر و حرق المواد البلاستيكية⁴. كما يعد من العناصر المسرطنة والسامة والقليل منه ممكن ان يمتص من خلايا الجسم⁵.

يوجد الكروم **Cr** بنوعين من التكافؤ Cr^{3+} و Cr^{6+} في القشرة الأرضية وبنسبة (100) ج.م.م، تسبب زيادته التهاب الأغشية المخاطية المبطنة للمسالك التنفسية و تآكل الجلد والأنسجة الحية وهو أحد العناصر المسرطنة⁵.

النحاس Cu أحد العناصر النزرة الرئيسية في جسم الإنسان⁵. ينتج معظم التلوث به عند استعمال المبيدات الفطرية التي تحتوي على نحاس لمقاومة الأمراض النباتية ، وأكثرها شيوعاً واستخداماً هي اكاسيد النحاس⁶. يتحد النحاس مع خضاب الدم في الكريات الحمراء RBCs مؤثراً بذلك في عمليات تبادل الأوكسجين مع ثنائي أوكسيد الكربون وبالتالي في القدرة التنفسية قد يؤدي إلى الموت⁵.

الحديد Fe ليس عنصراً ساماً وقد تم تحليله لعلاقة مركباته في تركيز بعض العناصر الثقيلة ذات الطبيعة السمية في التربة خاصة¹. يوجد الحديد بنسبة (5%) كمعدل في طبقة (lithosphere)، وتعتمد تجويته على درجة تأكسد مركبات الحديد وخصوصاً في Magnetite و Ilmenite تكون أكثر مقاومة للتأكسد. تقل ذوبانيته في حالة ارتفاع قيمة pH الى (8)⁷.

يعد الزنك **Zn** من أكثر العناصر انتشاراً على الأرض إذ يوجد في الهواء والماء والتربة وفي الأطعمة كلها وهو ضروري للجسم بكميات صغيرة إذ يعد عنصراً أساسياً للإنسان ولتنظيم فعايلاته الحيوية داخل الجسم ، وله أثر كذلك في عملية تصنيع البروتين وهو عامل مساعد Co-factor للعديد من الأنزيمات التي تنظم نمو الخلية ، و يسهم كذلك في تنظيم التعبير الجيني Gene expression⁵، قد يعود التلوث البيئي بالزنك إلى بعض الصناعات كالغلوطة وأنتاج الأصباغ والبلاستيك والمطاط والسيراميك والبطاريات والمبيدات ومستحضرات الوقاية ضد حروق الشمس ومانعات التعرق وبعض أنواع الأدوية . الدراسة الحالية تهدف الى تقييم تأثير مياه نهر الفرات من خلال بيان تأثير التربة الزراعية المجاورة له بمياهه ضمن حدود مدينة الناصرية من خلال دراسة تراكيز العناصر الثقيلة في تلك التربة خلال عامين متتاليين من حيث كونها لا تسبب في خلق ظروف تربة ملحية أو قلوية .

المواد وطرائق العمل

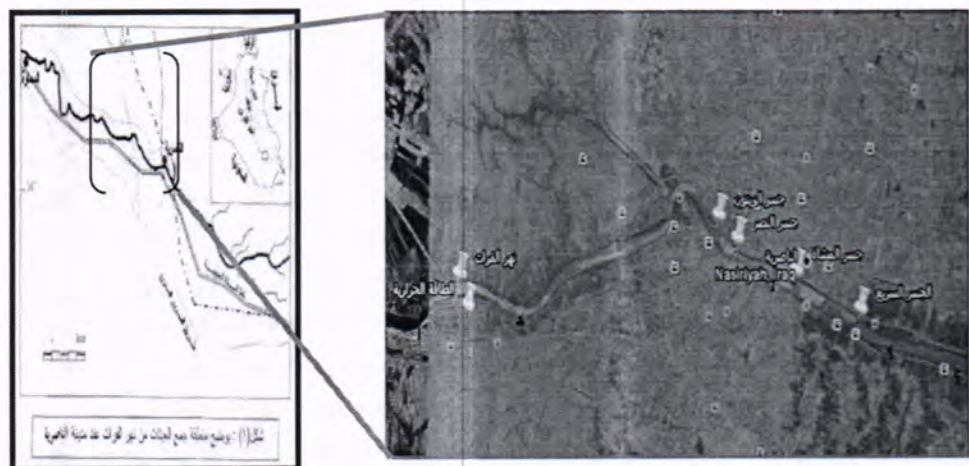
1- مواقع الدراسة :

يعد نهر الفرات من ابرز الأنهار في جنوب غرب آسيا وأطولها اذ يبلغ طوله حوالي (2800) كم ويمثل ما يمتد منها داخل العراق حوالي 35% من طول النهر الكلي ويروي مساحات شاسعة من الأرض تقدر بـ (765831) كم² وبمعدل تصريف يصل الى 818 م³/ثا. إن النهر يمر بأراض زراعية تقدر مساحتها بـ (5615330) دونم⁸ . تم تقسيم منطقة الدراسة إلى خمس مواقع رئيسة ضمن المنطقة المحصورة بين دائرتي عرض (31° 4' - 32° 33') شمالاً ، وبين قوسي طول (45° 48' - 46° 42') شرقاً باستخدام جهاز (GPS Global System)

(Positioning) وعلى امتداد حوالي (8) كم من بداية دخول النهر مدينة الناصرية وحتى خروجه منها وذلك حسب الكثافة السكانية واحتمالية التلوث.

جدول-1: وصف محطات الدراسة للمواقع المحاذية لنهر الفرات

رقم المحطة	الموقع والوصف
1	تمثل النهر في بداية دخوله مدينة الناصرية قبل وصوله الى محطة توليد الطاقة الكهربائية عند خط طول $45^{\circ}45'$ شرقا وخط عرض $32^{\circ}30'$ شمالا . يتميز النهر في تلك المنطقة بإحاطته بالأراضي الزراعية وبسرعة جريانه واتساع مساحة مقطعه وارتفاع منسوب المياه فيه.
2	تقع بعد محطة توليد الطاقة الكهربائية الحرارية بحوالي 1 كم أيضا عند خط طول $46^{\circ}01'$ شرقا وخط عرض $32^{\circ}06'$ شمالا ويتميز النهر في هذا الموقع بكثرة النباتات النامية على جانبيه ووقوعه تحت تأثير النشاط البشري لمدينة المنصورة إذ تضاف المياه الثقيلة مباشرة إلى النهر .
3	تقع بعد خروج النهر من مركز المدينة تحت الجسر السريع عند منطقة الصبة عند خط طول $46^{\circ}10'$ شرقا وخط عرض $31^{\circ}30'$ شمالا حيث تطرح في النهر مخلفات مجاري وأسواق المدينة ويتميز النهر في هذه المنطقة بانخفاض في منسوب مياهه وضيق مجراه . وكذلك وجود بعض المسالخ وورش السيارات التي تلقي مخلفاتها في النهر ويقع النهر في هذه المنطقة التي تمتاز بالكثافة السكانية العالية تحت تأثير مجاري المدينة ومخلفات أسواقها حيث تصب فيه عدد من المجاري فضلا عن كمية كبيرة من المخلفات الصلبة والسائلة .
4	تقع عند مركز المدينة أيضا وتبعد 2 كم عن المحطة 3 عند خط طول $45^{\circ}02'$ شرقا وخط عرض $30^{\circ}32'$ شمالا .
5	تقع بعد خروج النهر من مدينة الناصرية بحوالي 3 كم عند خط طول $46^{\circ}14'$ وخط عرض $31^{\circ}19'$ شمالا حيث يتجه النهر الى شرق المدينة يتميز النهر في هذه المنطقة بالكثافة السكانية وبكثرة المناطق الزراعية على جانبيه.



شكل -1: خارطة تبين مواقع اخذ عينات التربة من على جانب النهر

2- الفحوصات الفيزيائية والكيميائية :

جففت نماذج التربة هوانيا وطحنت لتمثل حجم دقائق التربة ، وعمل مستخلص 1:5 (ماء : تربة) قيس درجة الأس الهيدروجيني باستخدام جهاز pH-meter من صنع شركة Hanna لمعلق التربة بالماء 5:1 ، وتم قياس التوصيل الكهربائي باستخدام جهاز قياس التوصيل الكهربائي من صنع شركة Hanna أيضا عند درجة حرارة 25°C ، عبر عن النتائج بـ dS.cm^{-1} ، قيس الكلورايد بطريقة التسحيح باستخدام نترات الفضة⁹ . تم تقدير تركيز الكالسيوم للمحلول الرائق من العينة بعد عمل معلق منه بنسبة 1:5 ماء بتسحيح حجم معين من نموذج الماء مع محلول EDTA-2Na واستعمال صبغة Murexid كدليل. تم تقدير قيم المغنيسيوم للمحلول الرائق من⁹ . تم قياس الكبريتات في راسح التربة باستخدام طريقة

التعكير ، حيث تم القياس باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer من صنع شركة PG موديل AS4324 وبطول موجي 420 نانوميتر، أما الفوسفات فقد تم قياسها باستخدام جهاز المطياف الضوئي على راسح التربة¹⁰. تم قياس الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام طريقة الانبعاث الذري اللهب¹⁰ وذلك باستخدام جهاز Flame photometer من صنع شركة Jeanouy موديل SDE 540 بعد معايرة الجهاز بالمحاليل القياسية المجهزة من قبل الشركة المصنعة في راسح التربة تم قياس نسبة المواد العضوية الموجودة وفق طريقة الهضم⁹. أما العناصر الثقيلة فتم تقديرها باستخدام جهاز Hang Lang الايطالي الصنع موديل DR200 Hach. كما أجريت معالجة إحصائية للنتائج وفق برنامج SSPS لإيجاد معدلات ومعاملات الارتباط بين تلك الخصائص .

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الأس الهيدروجيني أن ترب الأراضي الزراعية المحاذية للنهر مائلة للقاعدية حيث كانت معظم القيم أكثر من 7 لكافة المواقع إذ تراوحت معظم القيم بين 7.21 - 7.68 جدول (1) وهو ما كان متوقعا من أن قيمة الأس الهيدروجيني للترب العراقية تكون قريبة من (8.0)¹¹. يبين جدول (1) أن قيم الايصالية الكهربائية كانت مرتفعة وهذا يعني ان ترب هذه المنطقة عالية الملوحة وأن القيم العالية للتوصيل الكهربائي تتأثر بارتفاع معدلات التبخر في مواقع الدراسة¹². أظهرت النتائج تفوق ايونات الكالسيوم على ايونات المغنيسيوم في ترب المناطق الثلاث التي تعزى الى طبيعة الأراضي التي يمر بها النهر ولوحظت علاقة ارتباط عكسية معهما $r = -0.3$ جدول (2) عائد الى كونهما عنصران تبادليان في التربة¹. أن تفاوت قيم الكالسيوم بين مواقع الدراسة عائد لتأثير درجات الحرارة والعوامل المناخية الأخرى مثل الأمطار ومعدلات التبخر والعواصف الترابية التي تشكل مركبات الكالسيوم نسبة 40 % منها¹³.

ان مصدر الكبريتات في الترب قد يكون بسبب الطبيعة الجبسية للترب الرسوبية التي تعد مصدرا مباشرا للكبريتات الذائبة في المياه الطبيعية¹⁴ ، وهذا ما أكدته علاقة الارتباط المعنوية الطردية بين الكبريتات وايونات الكالسيوم في المواقع المدروسة $r=0.9$ جدول (2). تعزى تراكيز الفوسفات في الترب الزراعية الى تعرضها الى إضافة الأسمدة والمغذيات النباتية ألا أنها كانت ذا قيم متقاربة وقليلة في مواقع الدراسة لقابلية الفسفور العالية للارتباط بالتربة وعدم تأثره بالغسل المتكرر يكون بسبب امتزازه من قبل مكونات التربة حيث لا يخرج منها بسهولة إذ يتميز عنصر الفسفور بصعوبة حركته، وان معظم أملاح الفسفور تكون على هيئة PO_4^{10} . أظهرت النترات قيما متفاوتة أيضا في كل المحطات وهذا قد يعود الى عاملي التخفيف او التبخر .

ارتفاع عنصر الصوديوم في المواقع المختلفة بصورة عامة دليل على ارتفاع معدلات التبخر الناتج من الارتفاع العالي لدرجات الحرارة في وقت اخذ النماذج ، وهذا عائد الى كون ملوحة التربة العراقية تعود الى أملاح كلوريد الصوديوم في أغلبها وهذا بينته العلاقة المعنوية الطردية بين الصوديوم وايونات الكلورايد $r=0.7$ جدول (2). لوحظ ارتفاع مستوى الكلورايد جدول (1) بسبب ازدياد معدلات التبخر في وقت الدراسة سجل الكلوريد علاقة ارتباط طردية معنوية مع الايصالية الكهربائية $r=0.7$ جدول (2) ايضا .

أظهرت تراكيز البوتاسيوم نظاما غير مميزا في التوزيع خلال المواقع متأثرا بشكل واضح بكمية التبخر إضافة الى استخدام الأسمدة الكيميائية التي تزيد من تراكيز ايونات البوتاسيوم¹⁵. أن ايون البوتاسيوم يتواجد بتراكيز تقل كثيرا عن بقية الايونات الموجبة وهذا قد يرجع الى صعوبة تحرره من الصخور الحاوية عليه¹. كما سجلت قيم المادة العضوية ارتفاعا ملحوظا في الموقع 3 و4 قد يعزى الى مخلفات المجاري ووجود المسالخ في تلك المناطق .

جدول-1: معدلات بعض الصفات الكيماوية للمواقع الخمس للتراب المحاذية لنهر الفرات

الصفة المدروسة	موقع 1	موقع 2	موقع 3	موقع 4	موقع 5	المعدل
PH	7.68	7.21	7.41	7.23	7.35	7.37
الايصالية dS.cm ⁻¹	7.73	6.79	11.68	7.08	14.55	9.566
Ca ⁺⁺ mg/l	468.2	386	830	477	898	612
Mg ⁺⁺ mg/l	391	296	535	326	550	419.6
SO ₄ ⁼ mg/l	1066	875	1250	1967	1992	1430
PO ₄ ⁼ mg/l	4.04	2.6	3.6	10.4	10.6	6.248
Na ⁺ mg/l	317	286	380	320	390	338.6
K ⁺ mg/l	5.4	6	6.8	15.5	11.5	9.04
CL ⁻ mg/l	1350.8	1728	1974	876	2374	1660.4
OM %	0.96	0.99	2.02	1.75	1.1	1.364

جدول-2: معاملات الارتباط* بين الخصائص المدروسة للمواقع الخمس المدروسة

معاملات الارتباط	pH	EC	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	PO ₄ ⁻³	SO ₄ ⁻⁴	Na ⁺	K ⁺
pH	1								
EC		1							
Ca ²⁺			1						
Mg ²⁺				1					
Cl ⁻					1				
PO ₄ ⁻³						1			
SO ₄							1		
Na ⁺								1	
K ⁺									1

*p<0.05 معاملات الارتباط عند حدود ثقة

جدول-3: مفصولات التربة في المواقع المدروسة

مفصولات التربة	موقع 1	موقع 2	موقع 3	موقع 4	موقع 5
طين %	27	28	32	14.5	28
غرين %	35.2	24.8	24.8	42.2	16.8
رمل %	37.8	47.2	43.2	43.2	55.2
النسجة	مزيجية طينية غرينية	مزيجية غرينية	مزيجية غرينية	مزيجية غرينية	مزيجية طينية رملية

اما تراكيز العناصر الثقيلة فأشارت النتائج الى اتباع معدلاتها السلسلة التالية في عام 2011 وفي جميع المواقع $Cd < Cr < Pb < Cu < Ni < Zn < Fe$ بينما اتبعت معدلاتها السلسلة التالية خلال عام 2012 $Cd < Cr < Pb < Ni < Cu < Zn < Fe$ اذ سجل الحديد أعلى المستويات خلال العامين وربما يعود ذلك الى وفرته بالقشرة الأرضية³ وتعدد مصادره¹ مقارنة بالعناصر الأخرى كما أشارت النتائج إلى وجود فروق معنوية في تراكيز هذا العنصر خلال

سنتي الدراسة وفي اغلب المحطات تحت مستوى احتمالية ($p < 0.05$) قد يعزى ذلك الى الملوثات الصناعية وتراكمها بمرور الزمن ولوحظ وجود تراكيز مرتفعة من الزنك في جميع المحطات ووجود فروق معنوية في تركيز العنصر في نفس المحطة خلال العامين عدا المحطة 1 التي تقع خارج تأثير مخلفات المدنية والصناعية للمدينة والتي تعد محطة مقارنة وقد تعزى تلك الفروقات المعنوية الى اختلاف ما تطلقه المصادر المتنوعة لهذا العنصر¹⁶ اذ تقع المحطة 2 تحت تأثير مخلفات الطاقة الكهربائية الى النهر وبالتالي انتقالها الى التربة المجاورة بعملية الإرواء وهكذا بالنسبة الى المحطة 3 الواقعة تحت تأثير المبالز والرابعة تحت تأثير المجاري والمسالخ اما الأخيرة فتتمثل خليط متراكم من ما يحمله النهر من ملوثات تنتقل الى الأراضي المجاورة بالسقي ومقارنة بالمعايير المعتمدة عالميا¹⁷ جدول (4) تجاوز الزنك الحدود المقبولة خلال عام 2012 في حين كان ضمن تلك الحدود في عام 2011. اما بقية العناصر المدروسة لم تلحظ فروقات معنوية في تراكيزها خلال العامين بالنسبة الى المحطة الواحدة في حين ظهرت فروقات معنوية وبمستوى احتمالية ($p < 0.05$) في المحطات الخمس خلال السنة الواحدة نتيجة تنوع مصادر الطرح في النهر وعمليات السيطرة البيئية اضافة الى عمليات التخفيف باستمرار الجريان والتنقية الذاتية واختلاف كميات الإرواء وطريقة استغلال التربة للزراعة من عدمه والعوامل المناخية التي من أبرزها التبخر اثناء الصيف والغسل أثناء فترة الأمطار ربيعاً وشتاءً. ومقارنة المحددات العالمية للتربة في جدول (4) كان الرصاص والكروم والكاديوم ضمن الحدود القياسية خلال عامي الدراسة بينما تجاوز النحاس الحدود الحرجة خلال عام 2012 وتجاوز النيكل والزنك الحدود القياسية خلال العام 2012 أيضا الدراسة توصي الى الاستمرار بالمراقبة البيئية لمصادر التلوث ووضع ضوابط بيئية صارمة وأجراء تقييم شامل ومراجعة مستفيضة للواقع البيئي بالإضافة الى استخدام الطرق الحديثة بالإرواء من خلال التوعية والدعم المادي والمعنوي والتي من شأنها الحفاظ على بيئة سليمة.

جدول 4-: معدلات العناصر الثقيلة للمواقع الخمس للتربة المحاذية لنهر الفرات خلال عامي 2011 و 2012

Element	years	Conc.(ug/g) for element in stations					Mean ±Std.Deviation
		1	2	3	4	5	
Pb	2011	5.3	7.5	32.1	12.4	8	13.06 ± 10.14
Pb	2012	13.4	8.3	34.1	120	22.1	39.62 ± 42.61
Fe	2011	1450	3645	3450	2720	2945	2842 ± 798.81
Fe	2012	1750	3040	4395	2955	3685	3165 ± 907.75
Zn	2011	20.1	54.8	45.6	43.2	31.5	39 ± 12.64
Zn	2012	15.4	17	285	300	93.5	142.18 ± 130.48
Cu	2011	10.3	11.8	26.5	12.9	10.9	14.48 ± 6.29
Cu	2012	9.5	11.8	285	43.5	30	75.96 ± 108.99
Cr	2011	7.5	9	7.4	5.9	6.2	7.21 ± 1.17
Cr	2012	4.5	22.2	9.4	11	12.5	11.94 ± 6.04
Ni	2011	40.3	44.3	29.5	30	31.2	35.07 ± 6.37
Ni	2012	50	74	57.5	50	82.5	62.80 ± 13.94
Cd	2011	0.14	0.15	0.19	0.35	0.2	0.24 ± 0.15
Cd	2012	0.1	0.15	0.3	0.5	0.25	0.26 ± 0.14

جدول-5: المعايير المعتمدة لتراكيز العناصر الثقيلة في التربة¹⁷

Element	Standard soil $\mu\text{g g}^{-1}$	Critical limit $\mu\text{g g}^{-1}$	Polluted soil $\mu\text{g g}^{-1}$
Pb	50	150	600
Fe	-	-	-
Zn	70	300	-
Cu	20	20	-
Cr	100	250	800
Ni	50	100	500
Cd	1	5	20

المصادر

- 1- Alina Kabata-Pendias, Arun B. Mukherjee, 2007. Trace Elements from Soil to Human. 2nd ed, Chapman and Hall, London, p585.
- 3- S. Geen, 1984: heavy metals in natural waters, applied monitoring and impact assessment, springer- verlag, New York, p286.
- 4- Goldschmidt, U. M.: 1954, Geochemistry, oxford, University press, London, p730.
- 5- Alloway, B. and Ayres, D. C., 1997: Chemical principles of environmental pollution (2nd ed.), Chapman and Hall, London, p395.
- 6- Eisler, R. (2000) . Chemical risk assessment , vol.1. Lewis publ. New York . pp.99 – 100 .
- 7- القره غولي، ناهدة عبد الكريم، 2005: محتوى العناصر المغذية للنبات (الكلبي، والذائب مائياً والجاهز) في الاسمدة المنتجة من القانم- العراق، مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد (38)، 5 صفحات.
- 8- Emsley, J., 1998: The elements (3rd ed.), clarendon press, Oxford, London, p292.
- 9- مديرية الموارد المائية . ذي قار (2009) بيانات غير منشورة .
- 10- الدومي، فوزي محمد والمحي، يوسف القرشي والحسن، جاد الله عبد الله . (1998). "طرق تحليل التربة والنباتات والمياه" . منشورات جامعة عمر المختار ، ليبيا.
2. 10-Pietrzyk, D.J. and C.W.Frank . (1974) . Analytical chemistry. Academic press , Inc., London .
- 11- السعدي ، حسين علي والامي ، علي عبد الزهرة وقاسم ، ثائر إبراهيم . (1999). دراسة الخواص البيئية لأعالي نهري دجلة والفرات وعلاقتهما بتنمية الثروة السمكية في العراق . مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة . المجلد الثاني – العدد الثاني 1420 : ص 24 – 31.
- 12- اللامي، علي عبد الزهرة و راضي ، أسيل غازي و الدليمي ، عامر عارف و رشيد، رغد سالم و عبد علي ، حسن . (2005) . دراسة بعض العوامل البيئية لأربعة أنظمة مائية جارية مبنائية الملوحة ، وسط العراق ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة . كلية العلوم . جامعة تكريت. 10(1):30-35.

- 13- منشد، فيصل عبد . (1990) .دراسة جغرافيه لمنظومة الري في محافظة ذي قار .رسالة ماجستير .كلية الآداب.جامعة البصرة.126.
- 14- علي ، ساهر عبد الرضا ونعيمش، رزاق غازي وعبد الحسين ، ميثم عيد الرضا . (2008) تقييم نوعية المياه للري والترب المتأثرة بالملوحة في أهوار ذي قار . مجلة علوم ذي قار المجلد (1) ، العدد(1).
- 15- Drobner U, Tyler G (1998) Conditions controlling relative uptake of potassium and rubidium by plants from soils. Plant Soil 201:285–293
- 16- Dimirkou, A. (2007) . Uptake of Zn^{2+} ions by a fully iron-exchanged clinoptilolite . Case study of heavily contaminated drinking water sample. Water Res. Article in press .
- 17- عزيز ، احمد محمد (1995) تأثير بعض العناصر الثقيلة في المخلفات الصلبة ومياه المجاري على نمو نبات الخس وتلوث التربة . رسالة ماجستير ، قسم التربة \ كلية الزراعة \ جامعة بغداد .

تقييم نوعية المياه المستخدمة في معمل نسيج الناصرية

ساجد حسن كزار¹ و بشري بشير قاسم² و محمد تركي خني³
¹جامعة ذي قار\ كلية العلوم\ قسم الكيمياء
²جامعة بغداد\ كلية العلوم\ قسم الكيمياء

تاريخ تقديم البحث 2012/3/29 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

The present study was conduct to evaluation of quality of water which used in Nasiriya contexture factory and perhaps effected upon physical and chemical properties of Euphrates river .The study is performed during March to April 2011 for certain time intervals .Three stations were choose for sampling as well as a reference sample from the river . The characters were included temperature, PH, electrical conductivity , turbidity ,total dissolved solid, total basic ,nitrate, phosphate and sulphate , in addition to cations, calcium ,magnesium, sodium and potassium(28-29)°C (7,9-8,9) (1243-1420)Ds\cm(20-65)NTU(116-689)(324-487)(14-78)(34-56)(456-654)(45-187)(35-54)(76-123)(45-78) mg\l. The results showed significant differences among the properties which studied at stations and observed elevation in some properties compared with acceptable limit to industrial water . The study was recommended to continuous observance for these water , carry out rapid check and extensive evaluation for this pollutants in future .

الخلاصة

أجريت الدراسة الحالية لتقييم نوعية المياه المستخدمة في معمل نسيج الناصرية وتأثيراتها المحتملة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية لنهر الفرات .الدراسة أجريت بين شهري اذار ونيسان للعام 2011 . تم اختيار ثلاث مواقع للنمذجة بالإضافة الى عينة مرجعية من مياه النهر. تراوحت القيم المقاسة لكل من درجة الحرارة والذالة الحامضية والتوصيلية الكهربائية والتعكرية والأملاح الذائبة الكلية والقاعدية الكلية والنترات والفوسفات والكبريتات بالإضافة الى الايونات الموجبة الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم بين (29-28)°م (8,9-7,9) (1420-1243)ديسمنز اسم (65-20) NTU (116-689) ملغم \ لتر (324-487) ملغم \ لتر (78-14) ملغم \ لتر (56-34) ملغم \ لتر (654-456) ملغم \ لتر (187-45) ملغم \ لتر (54-35) ملغم \ لتر (123-76) ملغم \ لتر (78-45) ملغم \ لتر على التوالي. أظهرت النتائج فروقات معنوية بين الخصائص المدروسة في مواقع النمذجة وارتفاعاً ملحوظ لبعض الخصائص المدروسة مقارنة بالحد المسموح به لمياه الصرف الصحي الدراسة أوصت بالمراقبة المستمرة لتلك المياه وأيضاً الى إجراء مراجعة سريعة وتقييم شامل لتلك الملوثات في تلك المواقع مستقبلاً .

المقدمة

تعد كمية ونوعية المياه المتوافرة عاملاً حاسماً في تعيين مواقع إنشاء الوحدات الصناعية⁽¹⁾. تحتاج الصناعة إلى مياه بمواصفات مختلفة جداً فالمياه المستخدمة في التبريد والنقل لا يشترط فيها مواصفات معينة في حين يجب أن تكون المياه المستخدمة في توليد البخار و الصناعات التي يكون فيها الماء بتماس مع المنتجات خلال مراحل التصنيع يجب ان تكون بدرجة عالية من النقاوة كما في صناعة الورق والنسيج² والتي تشيد في مواقع تحتوي على المياه الطبيعية ومن الضروري إجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لتحديد مواصفات المياه الطبيعية وبيان مدى صلاحيتها للصناعة وكذلك لتحديد المعالجات اللازم إجراؤها للحصول على مياه بحسب المواصفات المطلوبة⁽²⁾، إذ يمكن الحصول على مياه بمواصفات مختلفة بإتباع طرق معالجة مختلفة للمياه الطبيعية .

إن العديد من الملوثات على اختلاف أنواعها تؤثر سلباً على نوعية المياه الطبيعية التي تطرح إليها، و ابرز هذه الملوثات الأملاح اللاعضوية التي تؤثر في صفات الماء ومن ثم تؤثر في المنتجات الصناعية التي يدخل فيها الماء و تظهر الأملاح اللاعضوية في معظم المخلفات السائلة الناتجة من الصناعة أو في مياه الأنهار وبصورة طبيعية وبعد ذلك تضيق

التأثير العسر للماء⁴، إضافة إلى زيادة نسبة الملوحة وبهذا تصبح غير مقبولة للأغراض الصحية والصناعية والزراعية وتأثير العسرة في صناعة الغزل والنسيج واضح حيث يعد الماء العسر غير صالح لعمليات الصباغة وغيرها، وإن بعض الأملاح اللاعضوية مثل أملاح النتروجين والفسفور تساعد على نمو الطحالب التي تشكل بدورها شكلاً من أشكال التلوث على الرغم من أن وجودها بنسب معقولة له فائدة إضافة الأوكسجين المذاب إلى الحياة³ ولهذا لا يسمح إلا برمي نسبة محددة من هذه المواد إلى مياه الأنهار بحيث لا تؤثر على الحياة في هذه المياه. وهناك المواد الصلبة والسائلة تشمل الزيوت والشحوم والمشتقات النفطية المتنوعة والمواد الخشبية وغيرها من المواد التي تطفو على السطح وإن وجود هذه المواد يمنع دخول أشعة الشمس ونفاذها خلال مياه الأنهار مهددة بذلك حياة بعض الأحياء المائية⁽⁵⁾ فضلاً عن أن وجودها يتعارض مع عملية التهوية وتكون سبباً لإشعال الحرائق وتمنع تكون الحياة النباتية على جوانب الأنهار كما أنه يصعب أزالتها من مشاريع التصفية ومعالجة مخلفات المياه المتخلفة عن النشاطات الصناعية وغيرها. أما الحوامض والقواعد التي تطلق إلى الأنهار بعض الصناعات مثل صناعة النسيج من العوامل المهددة للحياة ولا يقتصر تأثيرها على بعض الفعاليات مثل السباحة واستخدامات المياه الأخرى بل لها تأثير ضار على حياة الأسماك وغيرها من الأحياء حيث أن زيادة نسبة حامض الكبريتيك في المياه بغياب الكلور يسبب أمراضاً مختلفة كالتهابات العين عند تعرضها له، وإن زيادة نسبة هيدروكسيد الصوديوم على 25 ملغرام/لتر يؤدي إلى موت الأسماك.⁵ تهدف الدراسة إلى تقييم نوعية المياه المستخدمة في معمل نسيج الناصرية من خلال دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية ومقارنتها مع ما هو ملائم لهذه الصناعة.

المواد و طرائق العمل

1- موقع الدراسة

حدد ثلاثة مواقع داخل وخارج الشركة العامة للصناعات النسيجية في الناصرية لغرض جمع العينات وإجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية عليها وكانت المواقع كما يأتي :

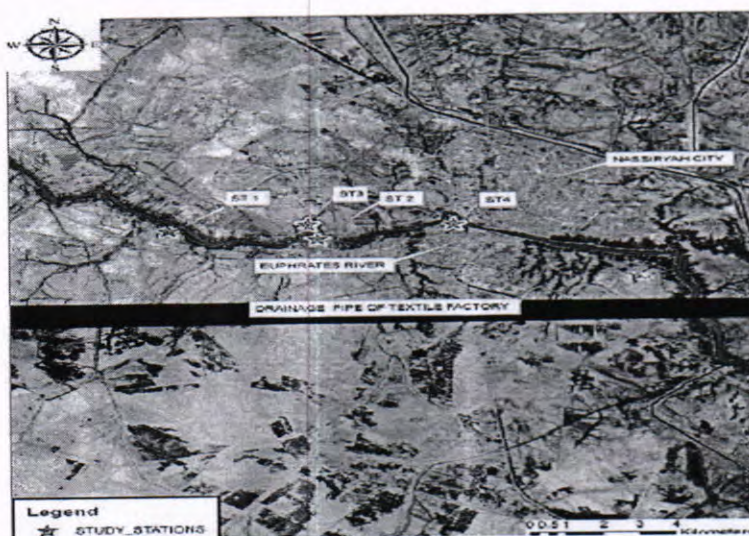
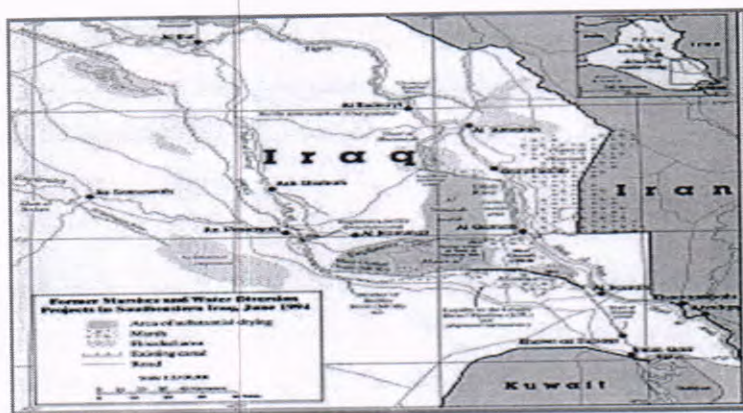
1- موقع المياه الخام الداخلة للمصنع .

2- موقع مياه الطباعة والصباغة .

3- موقع مياه حوض التجميع النهائي الخارجة (حوض النهر) .

4- موقع عينة مرجعية من مياه نهر الفرات .

يوضح الشكل (1) مواقع جمع العينات داخل وخارج الشركة العامة للصناعات النسيجية في الناصرية .



شكل 1-: خارطة تمثل مواقع محطات الدراسة

جمعت العينات بواقع نموذج واحد واستخدمت قناني البولي ايثلين ذات حجم 5 لتر في جمع وحفظ العينات مع مراعاة شروط الحفظ لكل عينة ولكل تحليل من الفحوصات الفيزيائية والكيميائية.

2- الفحوصات الفيزيائية والكيميائية :

أجريت الفحوصات الفيزيائية والانتية درجة الحرارة ، التوصيل الكهربائي ، المواد الصلبة الذائبة اذ قيست درجة الحرارة باستخدام مقياس الحرارة المحرار الرقمي والحقلي و قيس التوصيل الكهربائي للماء باستخدام جهاز قياس التوصيل الكهربائي قيست المواد الصلبة الذائبة للماء باستخدام جهاز قياس التوصيل الكهربائي المجهز من شركة WTW . وعبر عن النتائج ب ملغرام / لتر، قيس الأس الهيدروجيني لعينات الماء باستخدام قطب زجاجي المجهز من شركة HANNA . استخدمت طريقة كلوريد القصديرورز (Stannus Chloride) method لقياس الفوسفات و لقياس النترات تم قياس الامتصاص للمحاليل القياسية على طول موجه 395 نانوميتر . تم قياس القاعدية بمعادلة العينات مع حامض قياسي واستخدام دليل معين ، قيست الكبريتات بطريقة الكدرة وبوجود حامض الهيدروكلوريك اما الصوديوم والبولتاسيوم :تم قياسهما بطريقة انبعاث اللهب باستخدام جهاز FLAME PHOTOMETER صنع شركة Grong اليابانية .

النتائج و المناقشة

تعد الفحوصات الفيزيائية والكيميائية من العوامل المهمة في تحديد نوعية وصلاحيّة المياه لغرض الاستخدامات البشرية المختلفة زيادة على الاستخدامات الصناعية لذا شملت الدراسة اجراء بعض الفحوصات الفيزيائية ومنها درجة الحرارة والتوصيل الكهربائي والأملاح الصلبة الكلية والذائبة والعالقة لبيان نوعية المياه الموجودة في كل موقع من المواقع المحددة في الدراسة .

إن التغيير في درجات الحرارة كان متباين لكل مواقع الدراسة (28-29)°م وكما موضح في الجدول (1) وذلك لطبيعة العمليات الصناعية التي تجري في كل موقع كالتسخين أو التبخير وغيرها . اما قيم التوصيل الكهربائي التي تعد المؤشر على كمية الأملاح الموجودة في المياه فكانت متباينة ايضاً والموضحة في الجدول (1) وذلك لاعتمادها بصورة رئيسية على طبيعة المياه الداخلة والعمليات الصناعية التي تتم في كل موقع التي تتضمن إضافة مواد كيميائية مختلفة .

تعد الأملاح الصلبة الكلية مؤشر الحسم على كمية الأملاح ونوعيتها ويمكن الاستدلال عليها من قيم التوصيل الكهربائي إذ كانت قيم الأملاح الصلبة الكلية والذائبة والعالقة متباينة (689-1160) لكل المواقع والموضحة في الجداول 1 ويعزى التباين إلى طبيعة المياه القادمة من المصدر وكفاءة عمل أحواض التركيز والترشيح والمخثرات الكيميائية المستخدمة لغرض الترسيب التي تعتمد بالأساس على المواد الكيميائية المضافة في كل موقع من المواقع المحددة في الدراسة .

للفحوصات الكيميائية أهمية اكبر مما تقدمه الفحوصات الفيزيائية لتحديد نوعية وصلاحيّة المياه للاستخدامات البشرية والصناعية لان الإضرار الناتجة عن الملوثات الكيميائية تعد مصدر لحدوث الأمراض اذا ما استغلها الإنسان ومصدراً لفشل معظم العمليات الصناعية لذا ، أجريت بعض الفحوصات الكيميائية في هذه الدراسة .

إن التغير في قيم الدالة الحامضية لمواقع الدراسة (7,9-8,9) قد تعزى إلى طبيعة المياه الموجودة في كل موقع وما تجري عليها من عمليات كإضافة المواد الكيميائية وغيرها .

أما قيم ايون الفوسفات للمياه الموجودة في جميع المواقع وخلال مدة الدراسة فكانت النتائج ضمن الحد المسموح به (34-56) ملغم \ لتر الجدول (1) في حين كانت قيم ايون النترات متباينة (14-78) ملغم \ لتر وكانت قيم هذا الفحص عند الموقع (1) تعتمد على طبيعة المياه القادمة من الإسالة وتزداد قيم هذا الفحص عند الموقع (2) نتيجة المواد الكيميائية والصبغات المضافة في هذه الوحدات التي تحتوي على ايون النترات في تركيبها .

أما الزيادة في قيم القاعدية الكلية (324-478) ملغم \ لتر قد تعزى لقلّة ذوبان غاز ثاني اوكسيد الكربون في مياه المراجل بسبب خروجه مع بخار الماء ، او تعزى الزيادة نتيجة للمواد الكيميائية القاعدية المضافة مثل NaOH او Na_2CO_3 وغيرها ، وإما نتيجة لوجود الطحالب التي تؤدي إلى زيادة القاعدية بسبب استنزاف الطحالب لثاني اوكسيد الكربون من الماء خلال النهار ، في حين تباينت قيم الكالسيوم والمغنسيوم (45-187) (35-54) ملغم \ لتر على التوالي في الجدول (2) إذ عزيت الى أملاح كاربونات المغنسيوم والكالسيوم التي تسمى بالعسرة المؤقتة .

نلاحظ في الجدول (1) إن قيم العسرة الكلية للوحدة 3 ضمن الحد المسموح به ويعزى هذا إلى استخدام الشب و عملية الترسيب والمعالجة البيولوجية والمرشحات لغرض الترشيح في بقية المواقع اما الموقع (1 و 2) فكانا خارج الحد المسموح به ويعود سبب ذلك إلى طبيعة المياه من المصدر الرئيسي وعدم كفاءة وحدة المعالجة لمياه الشرب في عملها بصورة كاملة .
إما التباين في قيم عسرة الكالسيوم فيعزى إلى كمية وطبيعة العسرة الكلية في الموقع .
ان التغير في قيم ايون الكبريتات بدلالة المواقع وطوال مدة الدراسة كانت قيم هذا الايون (456-654) ملغم \ لتر خارج الحد المسموح به في جميع المواقع وسبب ذلك يعود إلى طبيعة المياه المستخدمة من المصدر والإصباغ المستخدمة التي تحتوي على ايون الكبريتات كمجموعة فعالة والشب المضاف إلى وحدة المعالجة الكيميائية ، وهذه الأسباب مجتمعة سببت زيادة مفرطة في الكبريتات .
اما كل من الصوديوم البوتاسيوم (76-167) (45-78) ملغم \ لتر على التوالي كانت ضمن الحد المسموح به.

جدول 1-: الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمياه المحطات الثلاث المدروسة لمعمل النسيج

الخاصية	المحطة 1	المحطة 2	المحطة 3	الحد المسموح به ⁶
الحرارة	29	28	28	أقل من 35 م°
التوصيلية الكهربائية	1243	1342	1420	ديسمنز \ سم
المواد العالقة	234	237	67	60 ملغم \ لتر
pH	7.9	8	8.9	6 – 9.5
التعكرية	345	456	234	100 ملغم \ لتر
النترات	34	78	43	3 ملغم \ لتر
الفوسفات	34	45	56	200 ملغم \ لتر
القاعدة الكلية	324	439	457	400 ملغم \ لتر
العسرة الكلية	467	467	134	400 ملغم \ لتر
الكبريتات	564	546	456	200 ملغم \ لتر
المغنيسيوم	45	45	35	100 ملغم \ لتر
الكالسيوم	123	187	45	150 ملغم \ لتر
الصوديوم	123	167	76	200 ملغم \ لتر
البوتاسيوم	45	78	51	100 ملغم \ لتر

المصادر

- 1- الغانم، رافد حسن . (2009) . " البيئة والتلوث " . مطبعة جامعة القاهرة . مصر .
- 2- نبيل، احمد هادي (2011) . "المياه الصناعية " دار العلوم للنشر . الاردن .
- 3 - العمر، مثنى عبد الرزاق. (2000) . "التلوث البيئي " . دار وائل للنشر . عمان .
- 4 - الصحاف، مهدي. (1976). "الموارد المائية في العراق وحمايتها من التلوث" . وزارة الإعلام . بغداد .
- 5- مركز حماية البيئة . (1993) . " أطلس الملوثات البيئية في القطر " . دائرة الوقاية الصحية وحماية البيئة . وزارة الصحة . جمهورية العراق .
- 6- حمدان، علي شبر (2011). " الصناعة وتأثيراتها " . مجلة العلوم العراقية . بابل .
- 7 - موسى، علي حسين (2006) . " التلوث البيئي " . دار الفكر المعاصر ، بيروت .
- 8- الربيعي، عدنان ياسين محمد. (2002) . "التلوث البيئي " . مطبعة الدار الجامعية . بغداد .

- 9-السعدي، حسين علي و الدهام، نجم قمر و الحصان، ليث عبد الجليل. (1986). "علم البيئة". دار الكتب للطباعة والنشر جامعة البصرة.
- 10- مولود، بهرام خضر. وحسين علي السعدي، وحسين أحمد الأعظمي. (1990). "البيئة والتلوث" (العملي). دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة بغداد.

تأثير الإضاءة الضعيفة في قاعة دراسية على وضوحية النصوص الملونة المكتوبة على سبورة بيضاء

علي عبد داود الزكي و فراس صباح عبد الأمير و أحلام مجيد كاظم
الجامعة المستنصرية /كلية العلوم /قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2012/3/1 - تاريخ قبول البحث 2012/5/28

ABSTRACT

That good lighting inside the classroom have a very important for vision of writting lesson on the board, one of the conditions that must be taken into account for the delivery of scientific material and to maintain the safety of students from the psychological respect to accept the lesson in a comfortable environment for him. This research has been written of four texts by using the colors (red, green, blue and black) on the board in the classroom of low light (without the use of electric lighting). where adopted the only lighting of the sun that is fall from the window and photographed the texts by the digital camera of the type (Sony- Digital Camera) for different distances from the board. As been study the distribution of light intensity on the level of classroom 401 (in the college of science, al mustansiriyah university) When natural light only. We examine the quality of the image that represents visibility colored text on the whiteboard and each color used and the different distances from the board. The results are showed that the use of black color in the writing gives the best vision for text written on the whiteboard at the weak light in the room and this was obvious but demonstrable process of the camera and computer simulation, And also showed that the level of the distribution of natural lighting within the classroom 401 be weak and decreasing largely as we move away from windows ,as the distance 5.5m is gives the bad vision of comparison with the two distances latest.

الخلاصة

أن الإضاءة الجيدة داخل قاعة دراسية لها دور مهم جدا في وضوح الدرس المكتوب على السبورة وهو من الشروط التي يجب مراعاتها لتوصيل المادة العلمية وللمحافظة على سلامة الطلاب من الناحية النفسية في تقبل الدرس في ظروف مريحة له. هذا البحث تم فيه كتابة أربعة نصوص باستخدام الألوان (الأحمر والأخضر والأزرق والأسود) على سبورة في قاعة دراسية 401 (في كلية العلوم الجامعة المستنصرية) ذات إضاءة ضعيفة (بدون استعمال الإضاءة الكهربائية). حيث اعتمدت فقط إضاءة الشمس الداخلة من النوافذ وصورت النصوص بواسطة الكاميرا الرقمية من نوع (Sony- Digital Camera) لمسافات مختلفة من السبورة وقمنا بدراسة جودة الصورة التي تمثل وضوحية النص الملون على السبورة ولكل لون من الألوان المستخدمة ولمسافات مختلفة عن السبورة، كما تم دراسة توزيع شدة الإضاءة على مستوى تلك القاعة الدراسية عند الإضاءة الطبيعية. حيث أظهرت النتائج أن استخدام اللون الأسود في الكتابة يعطي نتائج أفضل في وضوح للرؤيا للنص المكتوب على اللوحة البيضاء عند الإضاءة الخافتة في القاعة وهذا بديهي لكن تم إثباته بعملية محاكاة الكاميرا والحاسوب. وبيّنت النتائج أيضاً أن مستوى توزيع الإضاءة الطبيعية في داخل القاعة الدراسية 401 تكون ضعيفة ومتناقصة بشكل كبير كلما ابتعدنا عن النوافذ، كما أن المسافة 5.5m تكون فيها الرؤية غير جيدة مقارنة مع المسافتين الأخرتين.

المقدمة

أن تحسس الإنسان للألوان يعتمد على طبيعة الضوء المنعكس عن الجسم فالجسم الذي يعكس كل الأطوال الموجية في النطاق المرئي نراه أبيضاً بينما الجسم الذي يمتص معظم تلك الأطوال ويعكس الأطوال الخاصة باللون الأخضر مثلاً يظهر باللون الأخضر. تعتمد قابلية المشاهد على رؤية أي جسم على حجم الجسم وتباينه مع محيطه، ونوعية وشدة أضائه، وموقعه على المحور البصري ومقدار الضوضاء في المشهد. يمكن تصور العين البشرية كنظام ثنائي العدسة يسقط صورة حقيقية على سطح حساس للضوء حيث يمر الضوء

الداخل إلى العين من خلال القرنية iris وهي عبارة عن بقعة في فتحة العين حيث يتغير بؤبؤ العين ما بين mm (2 - 7) متكيفا مع مستوى ضوء المحيط ، ثم يمر خلال العدسة التي يتغير بعدها البؤري بواسطة العضلات المرتبطة بها [1,2] وتشير البحوث إلى إن استجابة الإنسان هي استجابة موضوعية وذاتية فالعين تعمل تكيفات عندما تستقبل موجات الضوء الأحمر والتي تتركز خلف الشبكية ولذلك فإن عدسة العين تتحدب بشكل كبير للتركيز على اللون الأحمر وتسقط موجاته على شبكية العين وهذا يخلق نوعاً من الخداع البصري للسطوح الحمراء حيث تبدو أقرب وأكبر مما هي عليه في الحقيقة. أما اللون الأزرق فيتصرف بعكس الأحمر بالضبط فهو يسبب تسطیح عدسة العين وبذلك يجعل السطح الأزرق يتراجع في البعد البؤري ويبدو كأنه يصغر في الحجم ، بينما الضوء الأخضر تتركز أمواجه مباشرة على الشبكية ولهذا السبب فإن اللون الأخضر هو الأكثر راحة للبصر لأن شبكية العين تكون أكثر حساسية لهذا اللون عن بقية الألوان [3]. لا يفضل استخدام اللوحة البيضاء والكتابة عليها بالألوان الغامقة لكن يفضل استخدام العكس لكي تكون الكتابة أكثر وضوحاً وخصوصاً للمسافات البعيدة عن السبورة وذلك يرجع إلى ظاهرة الحيود للضوء المنعكس عن السبورة والنصوص المكتوبة عليها. هناك العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة تباين الصور الملونة من خلال تحسين الإضاءة ودراسة تأثير الإضاءة والمسافة على وضوحية الصورة وفيما يلي إيجاز لأهم هذه الدراسات :-

■ اقترح الباحثون William Thompson. عام 2003 خوارزمية معالجة لتحسين الصور للمناظر الليلية، حيث تمكنت هذه الخوارزمية من جعل الصور المأخوذة في ضوء النهار وكأنها مأخوذة ليلاً حيث تقوم بتقليل التباين وتقليل اضاءة الصورة وجعل الصور بإضاءة زرقاء، وشملت دراسته المناظر الحقيقية المشاهدة ليلاً والضوضاء المرافقة لها وتعيين مقدار التشوه الحاصل فيها [4].

■ قامت الباحثة Ahlam.M.Kadhum .et.al عام 2009 بدراسة معدل التباين كدالة للمسافة الفاصلة بين السبورة والكاميرا الرقمية لصورة الحافات الناتجة من استخدام مؤثر سوبل للنصوص الثلاثة الملونة لمعرفة أي لون هو الأكثر وضوحية في حالة عدم وجود إنارة داخل الصف الدراسي [5].

■ الباحث Mohammad Usaf. et.al عام 2009 قام بدراسة نوعين من أنواع التباين (الإحصائي والمباشر) على نص مكتوب على اللوحة وكذلك دراسة تأثير تغير المسافة على مدى وضوحية ذلك النص، كما وجد أن التباين الإحصائي في أظهار تفاصيل النص هو أفضل من التباين المباشر [6].

مصادر الإضاءة الطبيعية

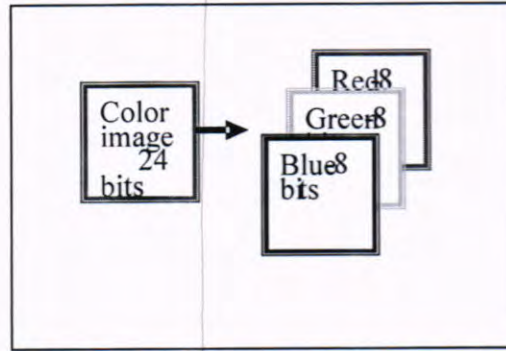
يعرف الضوء الطبيعي أوضوء النهار Daylight بأنه أي ضوء تنتجه الشمس ويسقط على الأرض بصورة مباشرة أو غير مباشرة حيث أن ضوء الشمس الطبيعي يصل الأرض من الشمس بشكل مباشر أو يصلها جزء منه ناتج من جراء التشتت والاستطارة وهنا يمكن أن نحدد أنواع ضوء الشمس الواصل للأرض.

- الأشعة الضوئية المباشرة من الشمس.
 - ضوء السماء المنتشر (بسبب الاستطارة).
 - الضوء المنعكس من الأجسام المختلفة الموجودة كالأبنية والأشجار.
- يعد الضوء الطبيعي مصدراً متغيراً للإضاءة وذلك لأن تأثيراته تتغير على مدار ساعات اليوم ، حيث هناك عدة عوامل مباشرة وغير مباشرة تؤثر في تغير الضوء الطبيعي. فالعوامل المباشرة تمثل (موقع المصدر) (حسب الوقت)، الانتشار اللون والشدة. وغير مباشرة فتمثل المساحة ، السيطرة على الإضاءة الطبيعية وأنظمة الإنارة الصناعية، وبما أن الضوء الطبيعي يأتي من مجموعة من الألوان والنوعيات والشدات، فإن الصور الملتقطة بالضوء الطبيعي تكون أكثر وضوحية وذات ألوان طبيعية مقارنة مع الصور الملتقطة بالإضاءة الصناعية ، حيث أن نوعية الإضاءة الطبيعية من أهم الأسباب التي تجعل من استخدامها أنسب أنواع الإضاءة بالنسبة للعين

البشرية وهي تحتوي على طيف متكامل من الضوء بالمقارنة مع مصادر الضوء الاصطناعية ، حيث تعد الإضاءة النهارية أفضل أنواع الإضاءة لتمييز الألوان ، ولقياس مستوى الإضاءة الطبيعية هنالك تقنيات ووسائل لقياس مستوى اللون فالمؤسسة الدولية لتسجيل اللون The CIE International Daylight Measurement Program حددت مخطط لوني لبيان شدة اللون وعلاقتها بالطول الموجي حيث تعمل هذه المقاييس على تسجيل تقلبات تلك الإضاءة ومستوى شدتها [7].

الصورة الملونة

الصورة الملونة تمثل بنموذج يتكون من ثلاث حزم لبيانات أحادية اللون وكل حزمة من هذه البيانات تعود إلى انعكاسية كل لون من الألوان الأساسية (الأحمر والأخضر والأزرق) وباستخدام (8 bits) لكل عنصر في كل حزمة لونية وبذلك فإن عنصر الصورة الملونة يمثل بـ (24bits) وكما في الشكل (1) الذي يوضح تمثيل الصورة الملونة بثلاث حزم [8].



شكل-1: كيفية تمثيل الصورة الملونة المركبة من ثلاث حزم RGB [9]

الرؤية الملونة هي القابلية التي يتم التفريق بين مجموعة من الألوان المختلفة حسب التحسس للأطوال والحزم اللونية. أن استيعاب اللون هو من وظيفة المخاريط في العين وهذا يحدث فقط في حالة Photopic Vision أي في الإضاءة العالية أو المتوسطة أو إلى حد ما عند تكيف الشبكية للضوء القليل. وهناك ثلاث أنواع من المخاريط التي تتحسس ألوان الطيف الضوئي RGB، أما الضوء الأبيض فيتم أدراكه عن طريق ألوان الطيف الضوئي وتسمى Trichromatic وهي أساسيات نظرية لرؤية ألوان الطيف الضوئي [10].

الإدراك اللوني

لأدراك اللون متطلبات يجب توفرها هي :-

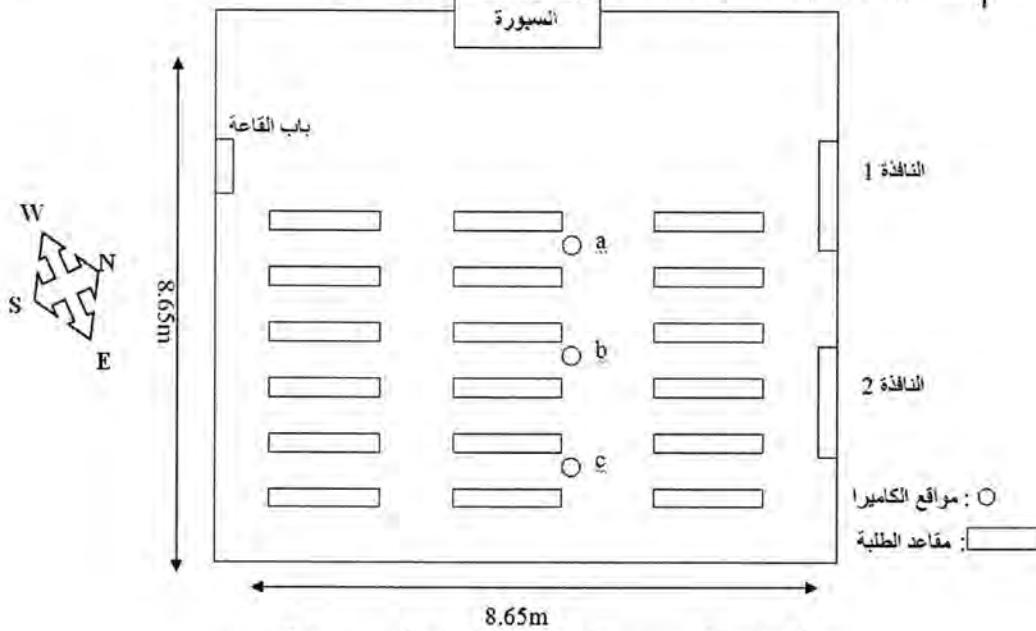
1. يجب أن يكون هنالك تباين أو اختلافات في طول الموجات الضوئية (اختلاف الألوان) التي تستلمها العين في المحيط المرئي .
2. يجب أن يكون هنالك تباين في الانعكاسات الضوئية للسطوح.
3. يجب أن يكون هنالك اثنان أو أكثر من المستلمات (Receptors) يختلفان في تأثيرهما بالأطوال الموجية التي تؤلف الضوء المرئي .

وهكذا فإن اللون لا يخلق انطباعات ذاتية وموضوعية بل يؤثر في تقييمنا وإدراكنا للزمن والحجم والحرارة والضوضاء إذا أن تحقيق الرؤيا الجيدة وأبصار الألوان على حقيقتها يتم بالاعتماد على المقارنة مع الإضاءة النهارية [11].

الجزء العملي

تم كتابة نصوص ملونة باستخدام أربعة أقلام بألوان مختلفة على سبورة بيضاء في قاعة دراسية في كلية العلوم في الجامعة المستنصرية والعبارة التي تم كتابتها هي من ثلاثة كلمات (معالجة الصورة الرقمية) باللغة العربية والانكليزية Digital Image processing. كتبت هذه

النصوص بالألوان (الأحمر ،الأخضر ،الأزرق ،الأسود) بشكل أفقي على السبورة البيضاء باستخدام أقلام يورد مختلفة الألوان STABILO لبيان أفضل وضوحية نص مكتوب على السبورة البيضاء. تمت عملية تصوير في الساعة الواحدة ظهرا من يوم 2010/5/6 داخل قاعة دراسية (401) في بناية كلية العلوم الشكل (2) يوضح مخطط القاعة الدراسية. تم التقاط صور للنصوص المكتوبة على السبورة ولمسافات مختلفة (3.5- 5.5- 7.5)m في وسط القاعة بواسطة الكاميرا الرقمية من نوع (Sony- Digital Camera). تم الاعتماد على هندسية القاعة للإضاءة الخافتة الداخلة من نوافذ وبدون تشغيل المصابيح الكهربائية. تم قياس توزيع شدة الإضاءة مع المسافة في داخل تلك القاعة باستخدام جهاز اللوكسميتر من نوع INTELLIGENT AUTO DIGITAL LIGHT عند وضعه باتجاه السبورة وبالارتفاع 140cm عن الأرض وحسب الشكل (4) المبين فيه طريقة قياس شدة الإضاءة مع المسافة في تلك القاعة الدراسية في حالة الإضاءة الطبيعية (الداخلة من النوافذ).



شكل-2: يمثل تصميم القاعة الدراسية 401 التي تم فيها التصوير

الخصائص الإحصائية للصورة

تستند معالجة الصور الرقمية بشكل أساس إلى المعلومات المحتواة في الصورة وأسلوب توزيعها، هذه المعلومات التي تم تحسبها وفقاً للخصائص الفيزيائية (اللون والضوء) وذلك بالاعتماد على التوزيعات الإحصائية للصور الناتجة، وهذه الإحصائيات تعطي سمات وصفات لطبيعة الصور وكيفية توزيع المعلومات فيها. أن أهم المقاييس الإحصائية للصور الرقمية المعتمدة في هذا البحث هي:

1. المعدل (μ) يمثل معدل العناصر الصورة ويحسب كما في المعادلة التالية [12]:

$$\mu = \frac{1}{mn} \sum_{x=1}^m \sum_{y=1}^n f(x, y) \quad (1)$$

$f(x, y)$ = يمثل عنصر الصورة في موقع (x, y)

m, n إبعاد الجزء المراد حساب معدله في الصورة (قد يمثل الصورة ككل أو جزء منها)

2. الانحراف المعياري يعرف بصورة عامة بأنه مقدار انحراف القيم للإشارة عن المعدل وبحسب الانحراف المعياري (σ) كما في المعادلة التالية [12]:

$$\sigma = \frac{1}{mn} \sqrt{\sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N [f(x,y) - \mu]^2} \quad (2)$$

$f(x,y)$ = يمثل عنصر الصورة في موقع (x,y)

m, n إبعاد الجزء المراد حساب الانحراف المعياري في الصورة وهنا أيضا يحسب للصورة ككل أو جزء منها

3. نسبة الإشارة إلى الضوضاء (SNR) في مناطق الصورة المتجانسة وتحسب وفقا للمعادلة التالية [13]:

$$SNR = \frac{\mu}{\sigma} \quad (3)$$

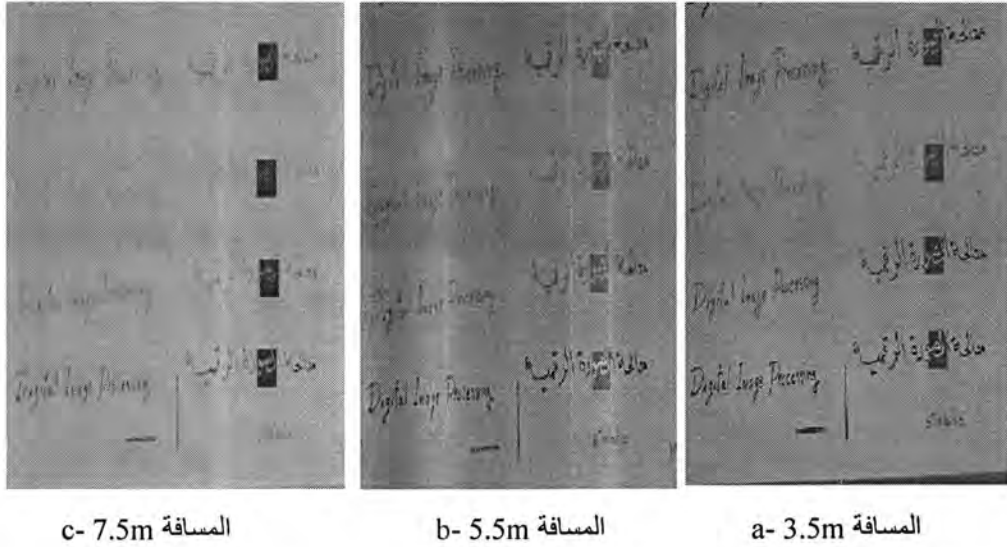
ويحسب مقلوب التباين ($\frac{1}{ct}$) في مناطق الصورة النصية (غير المتجانسة) من العلاقة

$$ct = \frac{\sigma}{\mu} \quad (4) \quad \text{التالية [14]:}$$

$$\frac{1}{ct} = \frac{\mu}{\sigma} \quad (5)$$

1- حساب الإحصائيات الصور للمناطق المستقطعة

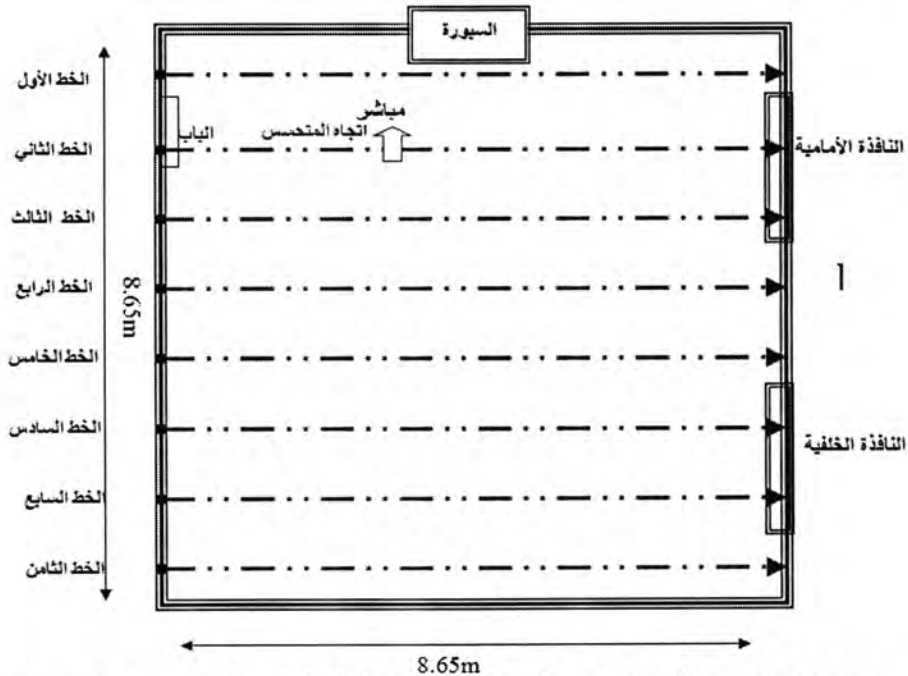
حساب خصائص النصوص الملونة على السبورة باستخدام تقنية التصنيف المسافة الصغرى تم استقطاع بلوك واحد بحجم (30×30) لكل نص من النصوص الملونة (الأحمر، الأخضر، الأزرق والأسود) على التوالي وتم دراسة الخصائص الإحصائية لمناطق المستقطعة من كل نص (انظر الشكل (5)). تم فصل كل نص لوني عن خلفيته والحصول على صور للنصوص الأربعة مع الخلفية البيضاء حيث تم تحليل خصائص الصورة ($\mu, \sigma, 1/ct, SNR$) إلى المركبات اللونية RGB ومركبة الإضاءة L للمنطقة المستقطعة لكل لون وتم تحديد معاملاتها كدالة للمسافة الفاصلة بين الكاميرا والسبورة. وتم مقارنة النتائج المختلفة وتحليلها لمعرفة أي نص كان لونه أكثر وضوحية من نصوص الألوان الأخرى من حيث التباين عند مختلف المسافات. بالإضافة إلى دراسة تأثير طبيعة توزيع الإضاءة للقاعة على وضوحية النصوص الملونة المكتوبة على السبورة.



شكل-3: صور للمناطق المستقطعة للنصوص الملونة المكتوبة بالألوان (الأحمر، الأخضر، الأزرق، الأسود) على السبورة عند الإضاءة الطبيعية (الداخلية من النوافذ)

2- قياس إضاءة القاعة الدراسية 401

الشكل (4) يبين طريقة قياس شدة الإضاءة مع المسافة في القاعة الدراسية 401 عند وضع المتحسس اللوكسميتر (المباشر باتجاه السبورة) إذ تكون قراءة اللوكسميتر لشدة الإضاءة بوجود إضاءة طبيعية (الإضاءة الداخلية من النوافذ) وذلك لمعرفة مقدار شدة الإضاءة وتوزيعها ومدى تأثيرها في الرؤية وفي وضوحية الكتابة على السبورة في تلك القاعة الدراسية.



شكل-4: يبين مخططاً توضيحياً لأماكن قياس الإضاءة داخل القاعة الدراسية 401 مع بيان اتجاه وضع جهاز القياس اللوكسميتر

النتائج والمناقشة

الشكل (5,6) يبين علاقات التباين بين $(SNR, 1/ct, \sigma, \mu)$ مع المسافة في حالة المسار من (منتصف قاعة) وعلى التوالي وتم ملاحظة ما يلي:

■ قيم المعدل (μ) للحزم اللونية RGB ومركبة الإضاءة L للمنطقة المستقطعة من النصوص الملونة (الأحمر والأخضر والأزرق) عالية ومتزايدة بشكل بسيط مع المسافة مقارنة مع منطقة مستقطعة من النص الأسود حيث تكون قيم (μ) صغيرة ومتزايدة مع المسافة للحزم اللونية. أما قيم (μ) للحزم RGB ومركبة الإضاءة L للمناطق المستقطعة من الخلفية البيضاء فنلاحظ وجود تفرع عند مسافة (5.5m) بسبب انخفاض معدل شدة الإضاءة عند تلك المنطقة.

■ قيم الانحراف المعياري (σ) للحزم اللونية RGB ومركبة الإضاءة L للمنطقة المستقطعة من النص الأحمر والأخضر والأزرق تكون متناقصة مع المسافة وقل بالمقارنة مع المنطقة المستقطعة للحزم RGB من النص الأسود التي تكون قيمها أعلى ومتناقصة مع المسافة. أما قيم (σ) للحزم اللونية RGB ومركبة الإضاءة L للمناطق المستقطعة من الخلفية البيضاء للسطور فنلاحظ وجود تحذب عند مسافة (5.5m) مما يدل على أن (σ) عالي في هذه المسافة وأن الرؤيا تكون غير جيدة.

■ قيم $(1/ct)$ للحزم اللونية ومركبة الإضاءة RGB عند منطقة المستقطعة من النص الأحمر والأخضر والأزرق تكون أعلى مقارنة مع حالة النص الأسود المستقطع والذي تكون فيه قيمة $(1/ct)$ صغيرة متقاربة تقريبا مع زيادة المسافة. أي أن وضوح الرؤية للنصوص (الأحمر والأخضر والأزرق) تقل بشكل تناقصي كلما زادت المسافة، أما في حالة النص الأسود فتكون قيم التباين ثابتة تقريبا مع زيادة المسافة بحيث أن المسار من منتصف القاعة وعند المسافات المختلفة يكون أفضل في وضوح الرؤية من بقية النصوص الملونة وذلك بحسب هندسية الإضاءة الداخلة من نوافذ القاعة (401).

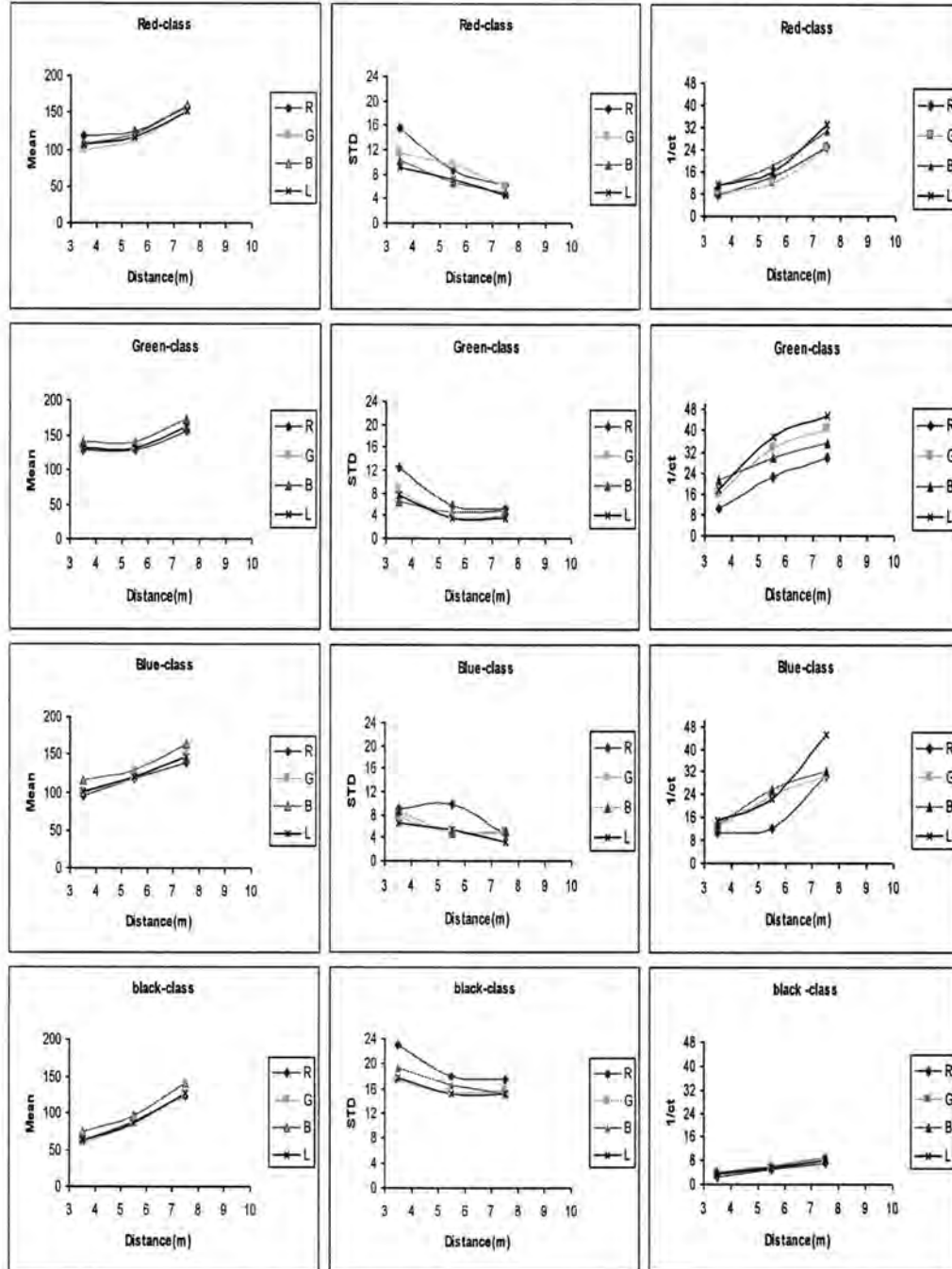
■ قيم (SNR) نسبة الإشارة إلى الضوضاء للحزم اللونية RGB ومركبة الإضاءة L للمناطق المستقطعة من الخلفية البيضاء للسطور فيلاحظ وجود تفرع عند المسافة (5.5m) مما يدل على أن الإضاءة على السطور غير جيدة (غير متجانسة) في هذه المسافة أي أن الإشارة الواصلة للعدسة الكاميرا تكون ضعيفة وبالتالي فالرؤية للنصوص تكون غير واضحة عند تلك المسافة.

أما الشكل (7) فإنه يمثل مستوى توزيع شدة الإضاءة داخل القاعة الدراسية (401) عند الإضاءة الطبيعية. ونلاحظ تكون أن قيم شدة الإضاءة تكون محصورة ما بين Lux (400-50). كما نلاحظ ارتفاعاً في شدة الإضاءة قرب النافذتين داخل القاعة، وأن مستويات الإضاءة منخفضة في أغلب مناطق القاعة عدا المنطقة القريبة من النوافذ التي تكون مرتفعة بسبب الإضاءة الداخلة من النوافذ، أن هذا الانخفاض في مستوى الإضاءة للمناطق القاعة يسهم في تقليل التباين بين النصوص المكتوبة والخلفية البيضاء للسطور ويؤدي إلى أضعاف في وضوح الرؤية للنصوص المكتوبة على السطور.

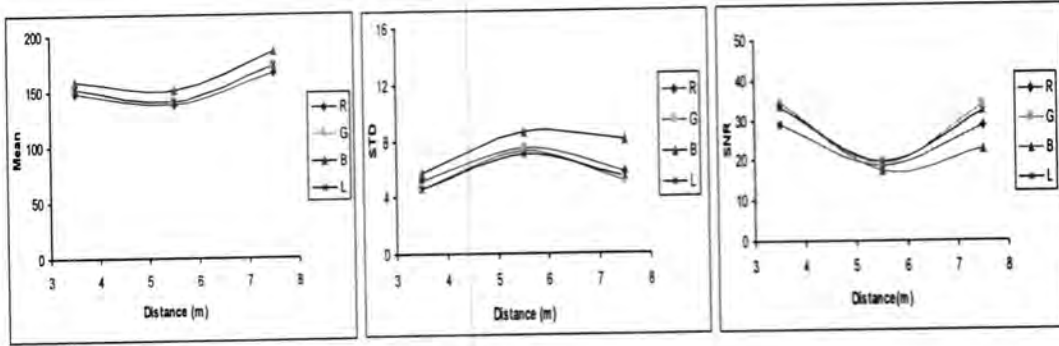
الاستنتاجات

1. تكون قيم التباين ثابتة تقريبا مع زيادة المسافة للنص الأسود وتكون أفضل وضوحية مقارنة مع بقية النصوص المكتوبة على السطور باختلاف المسافات (3.5, 5.5, 7.5)m. كذلك بينت النتائج أن وضوحية النص الأخضر تكون ضعيفة وإنها الأقل تبايناً.

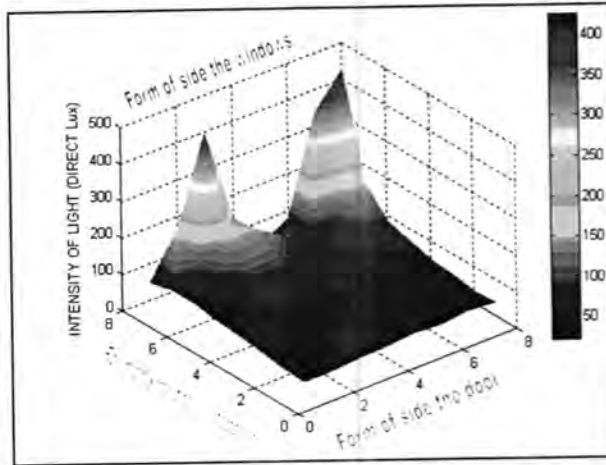
2. مستوى توزيع الإضاءة الطبيعية لتلك القاعة تكون منخفضة ومتدرجة وخصوصاً عند مقاعد الطلبة من جانب الباب والإضاءة تقل بالابتعاد عن النوافذ ، وهذا يؤدي إلى انخفاض في التباين للنصوص الملونة وتصبح وضوحية النصوص المكتوبة على السبورة ضعيفة جداً.
3. المسافات القريبة والبعيدة عن السبورة (3.5 - 7.5) m فيها نوع من تجانس الإضاءة على السبورة من المسافة 5.5m الوسطية التي تكون (SNR) منخفضة مقارنة مع المسافتين الأخرتين ، بالتالي تكون الرؤية للنصوص المكتوبة على السبورة عند المسافات القريبة والبعيدة هي أفضل من المسافة الوسطية.



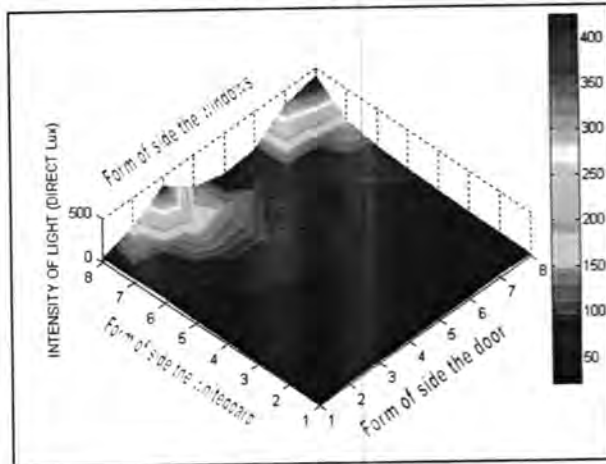
شكل (5) يمثل علاقة تغاير بين كل ($\mu, \sigma, 1/cf$) مع المسافة للحزم اللونية RGB ومركبة الإضاءة L في مناطق المستقطعة من نصوص الملونة للصور من المسار الوسط عند الإضاءة الطبيعية للقاعة



شكل-6: يمثل علاقة تغاير بين كل من (SNR, σ, μ) مع المسافة للحزم اللونية RGB ومركبة الإضاءة L في مناطق مستقطعة متجانسة من خلفية السبورة البيضاء لحالة المسار الوسط عند الإضاءة الطبيعية للقاعة



1- رؤية الشكل من



2- رؤية الشكل من الأعلى

شكل-7: يمثل توزيع شدة الإضاءة داخل قاعة دراسية (401) عند الإضاءة الطبيعية (الإضاءة الداخلة من النوافذ) المتحسس باتجاه السبورة

المصادر

- 1- Robert S. " The Art and Science of Optical Design " , Cambridge University , (1997) .
- 2- Eugene H. , " Optics " , 3rd edition Addison Longman , Inc. ,chapter (5 and 6) , 1998 .
- 3- Michel , Lou , " Light, The Shape of Space , Desinning With Space and Light_ " , John Willey and Sons , Inc , 1996.
- 4- William.B .Thompson , peter. Shirly , and J.A. Ferwerdo , " A spatial Post Processing Alogrithum for Images of Night Scences " , Auther Address : Unive of Utah and Cornellh Unive. , 2003.
- 5- Ahlam.M.Kadhum, Bushra Khammas. " Study of writing resolution by different color On white board in case lighting weak , Mustansiriyah University,college of science, physics department The 6th Scientific Conference, 9-10 February 2010.page 31.
- 6- Israa F., Salema S., Mohammad y.kamil, " Study of effect of the distance on the contrast for written text by multi –color and black color on white board in classroom", Mustansiriyah University, college of science, physics department, The 6th Scientific Conference, 9-10 February 2010.page 37.
- 7- Rasha Awada "A study of Analysis of Contrast and Luminescent Image to different lighting condition" M.s.c Thesis College of Sciences, Department of Physics, AL Mustansiriyah University, 2009.
- 8- R. Marshall, "Computer graphic in application", Prentice Hall, (1987).
- 9- Zugas,Didie and Lattuati Vican "Anew approach of color image segmentation basic on fusing and edge segmentation output",Pattern Recognition,Vol.31,No.2,PP.105-113 ,(1998).
- 10- Cook .,S.,J.,and Smith , E. L., " Frontier in Visual Scientific " , 1977
- 11- Mahnke Frank H. and Mahnke , Rudolf H . "Color and Light in man – mad ,Environments ,New York , 1987 , p 28 ,29 .
- 12- Ian. T .Young .Gerbrands.J, " Fundammental of Image Processing" , Univ. of Technology, Netherlands, ISBN 90 -75691 -10 -7 , NUGI 841, 1998.
- 13- Stefan O. Schoenberg , Olaf Dietrich, Maximilian Reiser "Parallel Imaging in Clinical MR Applications", Springer Berlin Heidelberg, ISBN 3-540-23102, New York, 2007.
- 14- Rafael C.Richard E., " Digital Image Processing " , 3rd edition, Publisher Pearson Education, 4 July 2008.

تأثير الظل على كفاءة أداء اللوح الشمسي

عماد جواد كاظم وعماد جليل مهدي و علي حسين عبيد و عادل عبد الصاحب و سرمد شاكر عبد الستار و اسماء حسن مسلم و عمار نوري جعفر و فاضل جاسم محمد وعماد متعب ومروج علي عبود
وزارة العلوم والتكنولوجيا/ دائرة بحوث وتكنولوجيا الطاقات المتجددة / مركز بحوث الطاقة الشمسية

تاريخ تقديم البحث 2010/4/17 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

Many factors can effect on reducing solar cells performance, in this research the shadow effect on solar panel performance has been studied where this effect can reduce the efficiency of solar cells by 90% depending on incident shadow area on the solar panel and will lead to a significant reduction in PV power output value. And The shadow effect has been experimentally investigated using simulated shadows in different shape and area for five solar panels. Also studying changing shadow with changing sun location.

The formed shadow result from continuing accumulation of sand and dust particles for long time or the result of improper fixing of solar panels and without considering trees, buildings and objects nearby.

الخلاصة

تتأثر الخلايا الشمسية بعدة عوامل تقلل من أدائها ومن قيمة القدرة الخارجة , ومن خلال هذا البحث تم دراسة تأثير الظل على كفاءة أداء اللوح الشمسي حيث من الممكن أن يحدث هذا التأثير نقصا واضحا في أداء اللوح الشمسي يصل بحدود 90% من قدرته الكلية وبحسب مساحة الظل المتولدة على اللوح , وعلى ضوء هذا التأثير فإن قيمة القدرة الكهربائية الخارجة من اللوح سوف تشهد انخفاضا واضحا كبيرا في قيمتها وتم اجراء التجارب على خمسة الواح شمسية بقدرة 80 واط وتشكيل ظل تشبيهي مختلف في الشكل على مساحة اللوح . بالإضافة الى دراسة الظل المتغير مع تغير موقع الشمس .

والظل المتكون الساقط هو ناتج من تراكم الغبار المستمر لفترة طويلة على اللوح أو نتيجة التثبيت غير الصحيح للألواح الشمسية وعدم الأخذ بنظر الاعتبار الأشجار والبنائات والأجسام القريبة منها .

المقدمة

أن الظل الذي يتكون على الألواح الشمسية يعتبر من أهم العوامل التي لا بد من أن يؤخذ بنظر الاعتبار عند بناء المنظومات العاملة بتقنية الخلايا الشمسية , حيث أن الظل يعمل على تقليل قدرة الإشعاع الشمسي الساقطة على اللوح وبالتالي تقليل القدرة الكهربائية الخارجة من اللوح الشمسي وقيمة هذه القدرة الكهربائية تتأثر نسبيا مع حجم وشكل الظل المتكون على سطح اللوح الشمسي . أن للوح الشمسي بناء تركيبي خاص لربط وتجميع الخلايا الشمسية (ربط توالي وتوازي للخلايا) يساهم في تقليل تأثير الظل على اللوح واعتمادا على طبيعة وشكل الظل المتكون على اللوح ومدى توهينه للإشعاع الشمسي

الخلية الشمسية عبارة عن مكونة إلكترونية مصنوعة من ثنائيات المواد شبه موصلة تستخدم لتحويل الطاقة الضوئية (الطاقة الشمسية) الساقطة عليها إلى طاقة كهربائية و قيمة التيار الكلي I المتولد من الخلية الشمسية تحدد من خلال المعادلة رقم (1):-

[1,2,3]

$$I = I_1 - I_0 (\exp^{qV/KT} - 1) \quad \dots\dots\dots(1)$$

حيث I_1 التيار الضوئي المتولد، I_0 تيار الإشباع للثنائي. K_B ثابت بولتزمان
 T درجة الحرارة بالكلفن ، q . شحنة الإلكترون. V فولتية الثنائي

وان اللوح الشمسي يتكون من عدة خلايا شمسية يتم تجميعها بالربطين التوالي والتوازي ففي حالة الربط على التوالي تزداد الفولتية والصعود بها إلى قيم مناسبة للتطبيقات الشائعة (6، 12، 24) فولت وحسب العلاقة التالية :-[1,2,3]

$$N_s = V_{DC} / V_m \quad \dots\dots\dots(2)$$

حيث:-

N_s عدد الخلايا المربوطة على التوالي، V_{DC} فولتية اللوح الكلية المتولدة،
 V_m فولتية خلية واحدة من اللوح
 وأما في حالة الربط على التوازي تكون الزيادة لقيمة التيار الكلي والناتج من جميع
 خلايا اللوح الشمسي وكما مبين بالعلاقة التالية:- [1,2,3]

$$N_p = I_{PV} / I_{SC} \quad \dots\dots\dots (3)$$

حيث:-

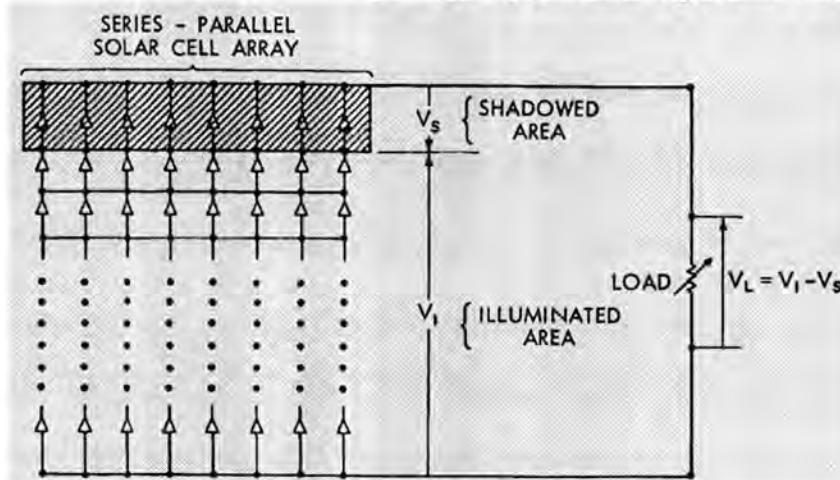
N_p عدد الخلايا أو الخطوط المربوطة على التوازي و I_{PV} التيار الكلي للوح و I_{SC} هو قيمة
 تيار الدائرة القصيرة لخلية شمسية واحدة
 تولد كل خلية من خلايا اللوح الشمسي فولتية 0.5 فولت تقريبا وللوصول إلى 12 فولت يجب
 ربط عدة خلايا على التوالي للوصول إلى 12 فولت وللوصول إلى قدرة اللوح المطلوبة لابد
 من ربط عدة خلايا على التوالي وعلى التوازي لتأمين الفولتية والتيار اللازمين للوصول إلى
 قدرة اللوح المطلوبة وعلى ضوء مساحته المحددة .

إن الظل المتكون على جزء من خلايا اللوح كما موضح في الشكل (1) يولد فولتية انحياز
 عكسي (V_s) تعمل على تقليل فولتية الحمل (V_L) وكما موضح في المعادلة التالية :-
 [1,2]

$$V_L = V_I - V_s \quad \dots\dots\dots (4)$$

حيث ان :-

V_I يمثل فولتية التيار الضوئي المتولدة للخلايا المضاء بالشمس جزئيا و V_s يمثل هبوط فولتية
 الخلايا الجزء المظلل، و V_L يمثل الفولتية عبر الحمل



شكل-1: تكوين الظل على جزء من اللوح الشمسي

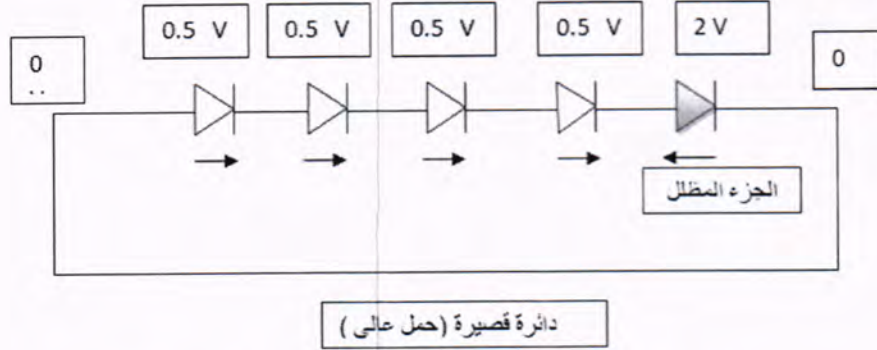
ان قيمة التيار الخارجة عبر مقاومة الحمل تعطى بالمعادلة التالية :-

$$I = I_L - I_0 \left\{ \exp \left(\frac{V + I R_{se}}{V_t} \right) - 1 \right\} - \frac{(V + I R_{se})}{R_{sh}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

حيث ان :-

V يمثل فولتية اللوح، I يمثل تيار اللوح، I_0 يمثل تيار الإشباع، R_{se} مقاومة التوالي، R_{sh}
 مقاومة التوازي، V_t الفولتية المتولدة من درجة الحرارة (NkT/q)، R_{se} = المقاومات
 المربوطة على التوالي، R_{sh} المقاومات المربوطة على التوازي اما في حالة ربط الخلايا
 الشمسية على التوالي وكما موضح في الشكل رقم (2) فإن الخلية التي يقع تأثير الظل عليها تنتج
 منها إعاقة كهربائية عالية (كأنها متمثلة بثاني مربوط على التوالي ربطا عكسيا) تؤدي إلى
 توهين التيار الكهربائي المتولد من الخلايا الغير متعرضة لتأثير الظل بشكل كبير وبالتالي سوف

- تقل القدرة الكهربائية المستحصلة من هذه الخلية ،إن الظل الساقط على مجموعة معينة من الخلايا سيقول من القدرة الكلية الخارجة بطريقتين :-
- 1- تقليل الطاقة الداخلة والساقطة على الخلية
 - 2- زيادة خسائر الطاقة في الخلايا المظلمة



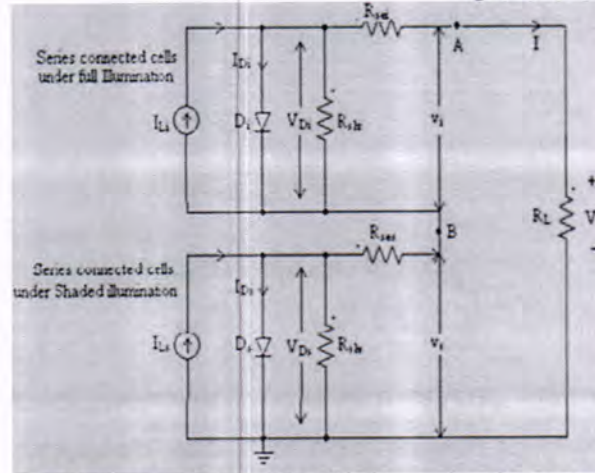
شكل-2: جمع الفولتية على الجزء المظلل من اللوح الشمسي

ان المشاكل تصبح مهمة وجادة عندما تصبح الخلايا المظلمة بفولتية انحياز عكسي في الشكل رقم (3) هناك مجموعة من الخلايا تحت التأثير الإشعاع الشمسي الكامل مربوطة على التوالي مع مجموعة أخرى من الخلايا التي تحت تأثير الإشعاع المظلل بطبيعة الحال إن التيار المتولد من الخلايا المشعة بشكل كامل I_{Li} يكون اكبر من التيار المتولد من الخلايا المظلمة I_{LS} .

فإذا كان تيار اللوح I اقل من I_{LS} فان ثنائي الخلية المظلمة D_s يكون بالانحياز الأمامي وبالتالي فانه لا يوجد هناك اي ضرر من الخلايا المظلمة . ولكن إذا كان تيار اللوح I اكبر من I_{DS} فان تيار الثنائي الخلية المظلمة I_{DS} يكون $(I_{DS} = I_{LS} - I)$ والمار خلال الثنائي في حالة الاتجاه المعاكس .

ان ثنائي الخلية المظلمة D_s سوف يكون بمقاومة عالية جدا وانه سيبدد القدرة المستحصلة من هذه الخلية وبالتالي سيقول بشكل كبير تيار الحمل الخارج .

ان النقطة B في الشكل (3) تكون بجهد سالب . فإذا كان الفرق في مستويات الإشعاع الشمسي بحيث يكون كبير جدا فان D_s ربما قد يؤدي الى تلفه نتيجة الحرارة العالية المتولدة وبسبب هذا التأثير [2,3,4,5,6].



شكل-3: خليتين أحدهما مضلمة والثانية مشعة بالإشعاع الشمسي

إن التيار الضوئي المتولد بواسطة الخلية المظللة يكون FI_L حيث إن F هي النسبة بين التيار الضوئي المتولد من الخلية المظللة إلى التيار الضوئي المتولد من الخلية المشعة بالإشعاع الشمسي بسبب التباين في نسبة الإشعاع الشمسي الساقط عليهما. فإذا $F = 0$ فانه يعني إن الخلية تحت الظل بصورة كاملة، وإذا كان $F = 1$ فانه يعني الخلية تحت الإشعاع الشمسي الكامل. عندما تكون هناك خلية شمسية مربوطة على التوالي مع مجموعة خلايا شمسية أخرى واقعة تحت تأثير الظل فان تيارها المتولد يعطى بالمعادلة التالية:-

$$I_s = FI_L - I_0 \left\{ \exp \left(\frac{V_{Ds}}{V_t} \right) - 1 \right\} - \frac{V_{Ds}}{R_{Shs}} \dots \dots \dots (6)$$

حيث أن :-

$$V_{Ds} = V_s + I_s R_{ses} \dots \dots \dots (7)$$

وبالمثل إن التيار الخارج من الخلايا تحت الإشعاع الشمسي يساوي

$$I_i = I_L - I_0 \left\{ \exp \left(\frac{V_{Di}}{V_t} \right) - 1 \right\} - \frac{V_{Di}}{R_{Shi}} \dots \dots \dots (8)$$

حيث إن :-

$$V_{Di} = V_i + I_i R_{sei} \dots \dots \dots (9)$$

وبما إن الخلايا المظللة وغير المظللة مربوطة على التوالي فان نفس التيار يمر خلالهما ومن المعادلات (9,8,7,6) السابقة وبالتعويض عن قيمتي I_s و I_i فان التيار الخارج يكون :-

$$I = FI_L - I_0 \left\{ \exp \left(\frac{V_{Ds}}{V_t} \right) - 1 \right\} - \frac{V_{Ds}}{R_{Shs}} \dots \dots \dots (10)$$

$$I = I_L - I_0 \left\{ \exp \left(\frac{V_{Di}}{V_t} \right) - 1 \right\} - \frac{V_{Di}}{R_{Shi}} \dots \dots \dots (11)$$

فإذا كانت قيمة F سوف تقل من 1 الى صفر وان $\exp \left(\frac{V_{Ds}}{V_t} \right)$ سوف تقترب من الصفر فان المعادلة (10) يمكن تبسيطها كمايلي :-

$$I = FI_L + I_0 - \frac{V_s + IR_{ses}}{R_{Shs}} \dots \dots \dots (12)$$

وبترتيب المعادلة رقم (12) فان الفولتية عبر الخلية المظللة تكون :-

$$V_s = (FI_L - I) R_{Shs} - IR_{ses} \dots \dots \dots (13)$$

وفي المعادلة السابقة رقم (13) قد تم إهمال قيمة $I_0 R_{Sh}$ مقارنة بكبير القيم الأخرى في المعادلة، إن الفولتية الكلية للوح الشمسي هي عبارة عن مجموع الفولتيات عبر كل خلية تعمل بنفس التيار وبما ان الألواح تتكون من 36 خلية متماثلة مربوطة على التوالي مع بعضها فان الفولتية الخارجة يعبر عنها :-

$$V = \sum_{j=0}^a V_{ij} + \sum_{k=0}^b V_{sk} \dots \dots \dots (14)$$

حيث إن :-

$$a+b = 36$$

حين أن :-

a = تمثل عدد الخلايا تحت الإشعاع الشمسي الكامل

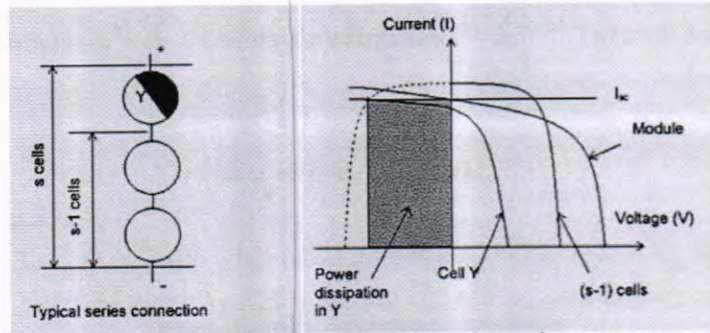
b = تمثل عدد الخلايا تحت الظل

فان القدرة المبددة بواسطة الخلية المظللة وباستخدام المعادلة (13) تكون كمايلي :-

$$P_{Ds} = I \times V_s = I \{ (FI_L - I) R_{Shs} - IR_{ses} \} \dots \dots \dots (15)$$

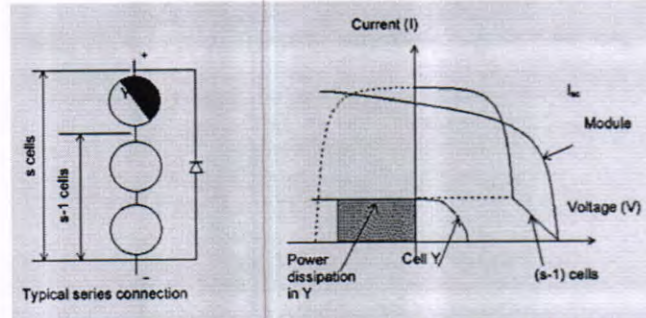
القدرة المبددة في الخلية المظللة سوف تؤدي إلى زيادة درجة الحرارة فيها ونتيجة لهذه الزيادة في درجة الحرارة فان تيار الخلية سيتركز في منطقة صغيرة من الخلية ومن ثم الحصول على نقطة ساخنة hot spot تؤدي إلى تلف الخلية وبالتالي إلى تلف اللوح الشمسي وكما موضح في الشكل رقم (4) كذلك فان درجة حرارة الخلية المظللة يؤدي كذلك إلى تلف مادة الطلاء

المضاد للانعكاس Antireflection Coating وقد تؤدي إلى عملية تحطم للنافذة الزجاجية الأمامية الحافظة للوح الشمسي [1,6,7,8].

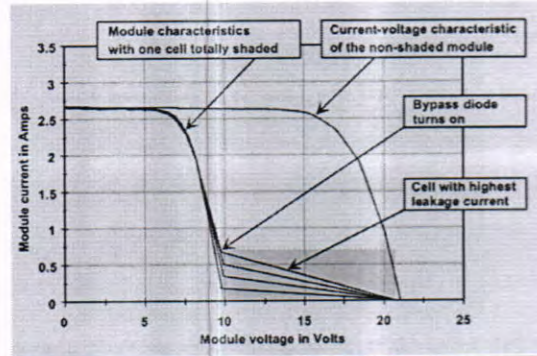


شكل-4: تأثير الظل في تبديد القدرة الكهربائية المتولدة [6]

ولتجاوز ظاهرة الظل وتقليل تأثيره على اللوح الشمسي أو منظومة الألواح الشمسية يتم بربط ثنائي مع أجزاء خلايا اللوح ربطاً توازياً لبناء مسار إلى التيار المتولد دون المرور في الخلية الواقعة تحت تأثير الظل وكما موضح في الشكلين رقم (6,5).



شكل-5: يوضح تأثير ثنائي مرور التيار المربوط على التوازي مع أجزاء اللوح الشمسي [6].



شكل-6: القدرة المبددة وتأثير ثنائي مرور التيار المربوط على التوازي [6].

والتغير في عدد من الخلايا تحت الإشعاع الشمسي الكامل وبحالة الظل سوف يؤدي بمجموعة الثنائيات و تيار الإشعاع للانحياز العكسي و R_{se} و R_{sh} سوف يكونون متغيرين . وهذا يعني إن قيم n و I_0 للثنائيات D_s و D_i و R_{sei} و R_{shi} و R_{ses} و R_{shs} وفي حالة التشعيع بصورة كاملة I_{Li} يكون ثابت وفي حالة الظل الجزئي I_{Ls} تكون متغيرة بالعامل F . والقدرة المبددة بواسطة الخلايا المظلمة تكون محسوبة بواسطة اعظم فولتية السالبة الظاهرة عبر الخلية المظلمة مضروبة بواسطة تيار اللوح ، والقدرة الناتجة من خلال الخلايا

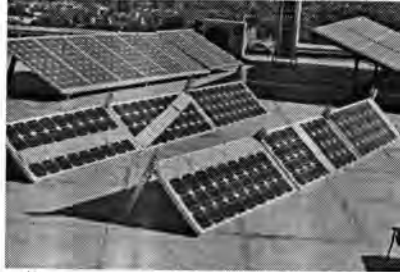
المجزئة والقدرة اللوح يكون محسوب . ويمكن ان يستخدم هذه النتيجة الى عدم نتائج في خسائر القدرة ما بين الخلايا ، وهذا عدم التناغم بين الخلايا في القدرة المبددة فان القدرة الناتجة من الربط التوالي ويمكن كتابتها كما يلي :- [11,9,7,4].

$$P_{\max(\text{mismatch losses})} = (\sum P_{\max(\text{illuminated cell})} - \sum P_{\max(\text{shaded cell})} - P_{\max(\text{module})}) \dots \dots \dots (16)$$

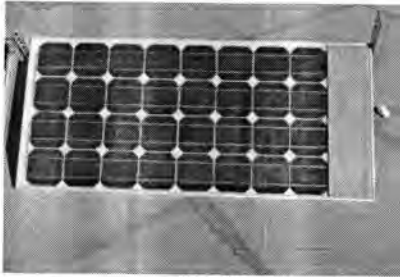
المواد و طرائق العمل

الاجهزة المستخدمة :-

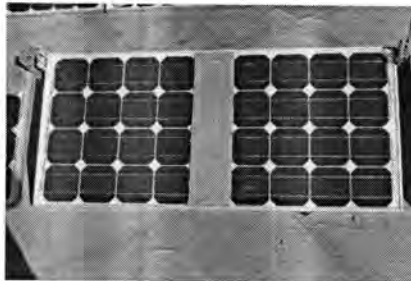
- 1- ألواح شمسية بقدرة 80 واط مظلة بظل تشبيهي وكما موضح في الاشكال (7) و (8) و (9) و (10) و (11) و (12) لدراسة كل حالة من حالات الظل :-



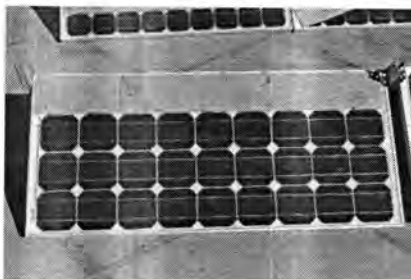
شكل -7: ألواح الشمسية المظلة بظل تشبيهي مع اللوح المرجعي



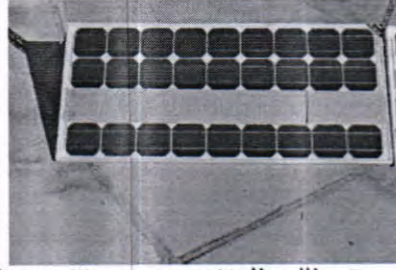
شكل-8: لوح شمسي P₁ مظلل بظل تشبيهي بوضع عمودي في حافة اللوح



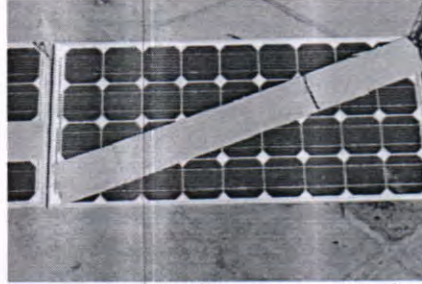
شكل-9: لوح شمسي P₂ مظلل بظل تشبيهي بوضع عمودي في المنتصف على اللوح



شكل-10: لوح شمسي P₃ مظلل بظل تشبيهي بوضع افقي اعلى اللوح



شكل-11: لوح شمسي P_4 مظل بظل تشبيهي بوضع افقي في المنتصف على اللوح



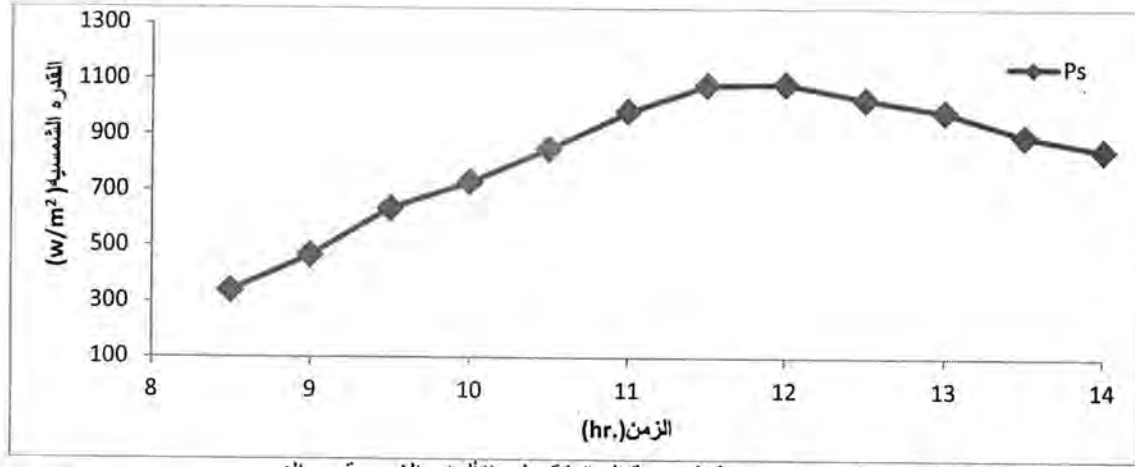
شكل-12: لوح شمسي P_5 مظل بظل تشبيهي بوضع قطري

2- جهاز ملتي ميتر لقياس التيار والفولتية نوع (Fluk 15B).

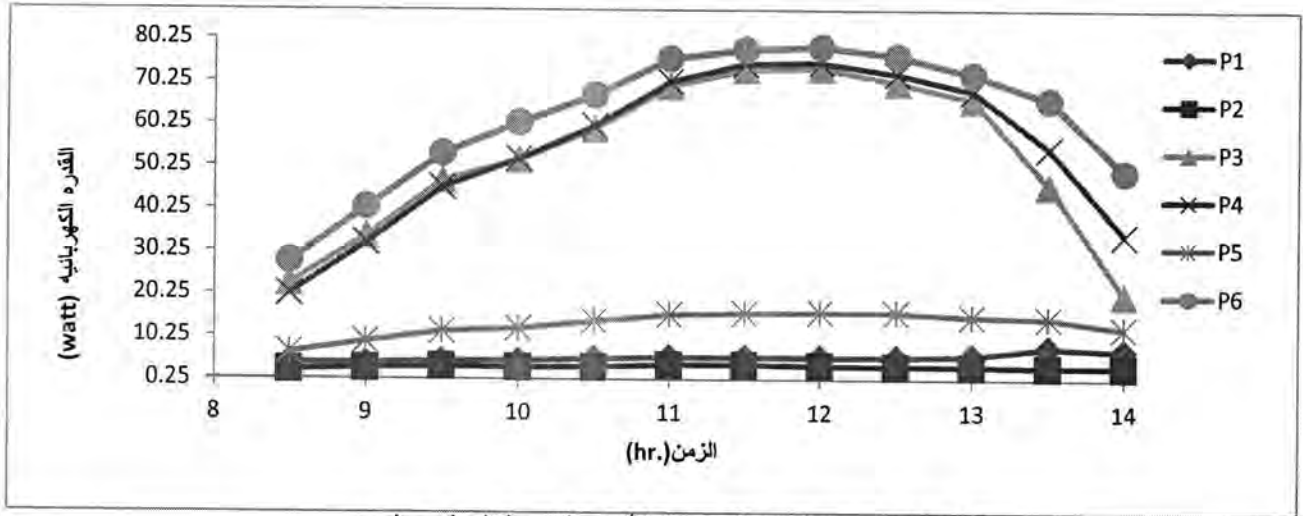
3- مقياس قدرة الإشعاع الشمسي الساقط نوع (TES1333R) يحتوي على كاشف سليكوني معايير لقياس قدرة الإشعاع الساقط بالواط / m^2

النتائج والمناقشة

من قراءات القدرة الكهربائية المتولدة من كل لوح و القدرة الإشعاعية الشمسية الساقطة على اللوح الشمسي وكما موضح في الشكل (13) الذي يوضح القدرة الإشعاعية الشمسية مع الزمن فانه ومن الشكل (14) يلاحظ التأثير الواضح على الألواح الشمسية الثلاثة (P_1, P_2, P_5) عند مقارنتها مع اللوح المرجعي غير المظلل P_6 بالرغم من أن القدرة الإشعاعية الشمسية متماثلة على الألواح الستة وذلك لان الخلايا الشمسية في الألواح مربوطة ربطا تواليا في كل خط من خطوط اللوح الأفقية فأتى على كل مقاومة في تلك الخطوط وأدى إلى منع التيار الضوئي المتولد من بقية خلايا اللوح الشمسي غير المظلة من المرور خلالها لأنها أصبحت على شكل ثنائي على طرفيها انحياز عكسي وشكلت إعاقة في طريق التأثير المار بينما التأثير كان اقل على اللوحين (P_3, P_4) وذلك لان الخلايا المظلة في اللوحين وفي كل خط من الخطوط الأفقية فيهما مربوطة ربطا توازيا في ما بينها عبر الثنائي والذي يسمى ب(ثنائي المرور) حيث سمح بمرور التيار المتولد في الخلايا الشمسية المشعة بالضوء الشمسي وهذه تعتبر فائدة المهمة من ثنائي المرور.



شكل-13: القدرة الإشعاعية الشمسية الساقطة على الألواح الشمسية مع الزمن



شكل-14: يوضح القدرة الكهربائية للألواح الشمسية الستة مع الزمن

في حالة تضليل جزء واحد (خلية) من أجزاء اللوح الشمسي بظل تشبيهي وكانت نسبة التأثير على كفاءة اللوح من قراءة تيار الدائرة القصيرة قبل التضليل وبعد التضليل بحوالي 3%.

أن تأثير الظل يكون واضحاً ومؤثراً على اللوح الشمسي في حالة الربط الكهربائي المتوالي لأجزاء اللوح يكون جزء الخلية الواحدة في حالة الظل غير منتج للتيار الضوئي بسبب احتجاب الأشعة الشمسية الساقطة على سطح الخلية وبما أن الخلية عبارة عن مفرق شبه موصل من وصلتين موجبة وسالبة وهي في هذه الحالة على شكل ثنائي ذات مقاومة عالية بالاتجاه العكسي تكون في مسار التيار المتولد من خلايا اللوح الأخرى ويستهلك في هذا الجزء المحجوب عنه الأشعة والتيار الناتج للخط المتوالي يكون قليل أي بالتالي تحديد لقيمة التيار المنتج من اللوح الشمسي بالكامل.

أن تأثير الظل في حالة المنظومات المتكونة من أكثر من لوح وربطها على التوالي فإنه يكون مشابه لما هو في اللوح المحجوب عنه الأشعة حيث أن كل لوح هو مصدر مولد للطاقة مستقل عن بقية الألواح الأخرى وأنه يكون مؤثر في الألواح المتواليه في الربط. ويختلف تأثير الظل على الخلية الشمسية حسب نوعية الظل فعندما يكون الظل قائم يكون التأثير أكبر والظل الذي يكون إلى الشفافية أقرب يكون تأثيره أقل. ولتلافي تأثير الظل على اللوح الشمسي يكون بربط

ثنائي على التوازي مع أجزاء الخلية لتمرير التيار المتولد في بقية أجزاء اللوح الأخرى في حالة حجب الأشعة عن إحدى أجزاء الخلية وهذا واضح تأثيره في الحالات العملية عندما تكون عملية التظليل غير مؤثرة في أداء اللوح ويكون تأثير الظل قليل ويعود الفضل للثنائي المربوط على التوازي مع الخلايا الشمسية وكذلك بتنصيب اللوح الشمسي بعيد عن الشاخص القريب إلى موقع اللوح مثل البنايات أو الأشجار أو أي شيء آخر في حالة تغير موقع الشمس بالنسبة إلى الأرض مع مرور الوقت

من خلال نتائج الجزء العملي والقراءات المسجلة يلاحظ أن للظل تأثير كبير على كفاءة اللوح وهذا يؤدي إلى عدم الاستفادة من تقنية الخلايا الشمسية وما هو مرجو منها في توليد الطاقة الكهربائية ودور هذه التقنية المتطورة في تلبية متطلبات الإنسان بالطاقة الكهربائية كذلك الظل يزيد من الوقت اللازم شحن البطاريات. و يلاحظ التغير الكبير بين التيار المتولد في حالة الظل والتيار المتولد بدون الظل وفي نفس اللحظة. وإن قيمة التيار الضوئي المتولد على تعتمد مقدار الظل المتكون على اللوح (كلما كان أكثر حجباً للأشعة كلما كان مؤثراً).

المصادر

1. Tomas M. – “ Solar Electricity “ –Madrid (1992)
2. Shawn Fitzpatrick North Carolina Solar Center- “a method for prediction PV and array performance at other than standard reporting” - Box 7401, North Carolina State University Raleigh, NC 27695-7401 safitzpa@eos.ncsu.edu –(2000)
3. E.Molenbroek , D.W .Waddington , K.A Emery –“ Hot Spot Susceptibility and Testing of PV Modules “ - National Renewable Energy Laboratory 9 Formerly The Solar Energy Research Institute) Golden ,Colorado – (2003)
4. M. Del Buono , M. Armani ,B. Potz , D. Cattani , W. Sparber –“ Performance Measurement and Monitoring of Shadow Effects on PV Systems “- Institute For Renewable Energy ,Eurac Research , Vaile Druso 1 , 39100 Bolzano (BZ) , Italy.- (2005)
5. Achim Woyte , Tohoun Naijs ,and Ronnie Belmous –“ Partial Shadowing of Photovoltaic Arrays With Different System Configuration” :Literature Review and Field Test Results – , Photovoltech SA,c/o IMECU vzw , Kapeldreef 75 , b- 3001 . Leuven ,Belgium , AW 1-07-(2003)
6. John Wohlgemuth -and Werner Herrmann- “Hot Spot Test For Crystalline Silicon Modules” - BP Solar International, Frederick, Maryland, US - TUV Rheintl and Group, Koln, Germany-(2007)
7. R. Ramaprabha (Member IEEE) 1, Dr.B.L.Mathur2 “Impact of Partial Shading on Solar PV Module Containing Series Connected Cells” - 1 SSN College of Engineering, Department of EEE, Chennai, Tamilnadu, India - Email: ramaprabhasuresh@gmail.com, ramaprabhar@ssn.edu.in 2 SSN College of Engineering, Department of EEE, Chennai, Tamilnadu, India -Email: blmathur@ssn.edu.in - (2009)

8. User Manual - A REEL Power (Renewable Energy Education Lab) "Solar Panel Interface" - Project = By LearnOnLine, Inc. (www.learnonline.com) -567 W. Channel Islands Blvd. #101 Port Hueneme, CA 93041- e-mail information@learnonline.com - website www.learnonline.com- Graphic Software by Selmaware, Inc. www.selmaware.com.(2001)
9. Larson, Wiley J., and Wertz, James R., "Space Mission Analysis and Design", 3rd Edition, Microcosm Inc., 1999, p. 423
- 10.C. Deline - "Partially Shaded Operation of a Grid-Tied PV System" -National Renewable Energy Laboratory - 34th IEEE Photovoltaic Specialists Conference -Philadelphia, Pennsylvania - June 7-12, (2009)
- 11.Astm E2481 - 08" Standard Test Method for Hot Spot Protection Testing of Photovoltaic Modules " —(2006) .

دراسة عكرة الماء باستخدام الخصائص الاحصائية لصورة البقعة الليزرية

ماجدة علي امين¹ و هبة خضير عباس² و انوار حسن مهدي³ و علي عبد داود الزكي⁴

^{1,2} جامعة بغداد / كلية العلوم للبنات / قسم الفيزياء

³ الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الحاسوب

⁴ الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2010/4/22 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

The water is the most important chemical composition on the earth; it is nerve of life to live for all biotic organisms. According to its distinguished properties that candidate it to play a convenient solvent for most materials and suitable medium for biotic organisms to grow in, water contains harmful and unharmed impurities on the human's health. which must be carefully dealing with it and eliminate them by scientific methods.

Measuring the turbidity are an essential method to test water quality. Many different techniques including different light sources were used to measure the turbidity. Due to the advantages of laser light that are directionality, monochromaticity, coherent and brightness, the turbidity of water has been studied in this research through laser spot image including; intensity, shape, center and the similarity of the spot shape, after passing through the turbid water. The results of this work pointed toward a decrease in the intensity of the transmitted light is occurred whenever the concentration of solution is increased in distilled water. With an increase in intensity of the green band because of its highest contribution in the illuminance process.

الخلاصة

يعد الماء من أكثر المركبات الكيميائية أهمية على وجه الأرض، فهو عصب الحياة الذي لا بد من وجوده لكي تعيش جميع الكائنات الحية. ونظراً لخصائص الماء المميزة والتي تؤهلها لأن يكون مذيباً مناسباً للكثير من المواد ووسطاً مدهشاً لنمو الكثير من الكائنات الحية، فإن الماء العادي يحتوي على الكثير من الشوائب الضارة وغير الضارة لصحة الإنسان والتي يجب التعامل معها بحذر وانتباه والتخلص منها وفق الطرائق العلمية الصحيحة. تعد عملية قياس العكرة عملية أساسية في اختبار جودة المياه، وهناك تقنيات مختلفة تضمنت مصادر ضوء مختلفة إلا أنه نضراً للمميزات التي يمتلكها ضوء الليزر من اتجاهية، أحادية الطول الموجي، التشاك، فضلاً عن السطوع وغيرها من الخصائص لذا ارتأينا في دراستنا إلى قياس مقدار العكرة الموجودة في المياه من خلال صورة البقعة الليزرية الأكثر نقطية، دراسة كل من الشدة الكلية، مساحة البقعة الليزرية من خلال الشكل ومن ثم تحديد مركز البقعة وتمثل شكل البقعة. أشارت نتائج هذا البحث إلى نقصان شدة الضوء المار كلما زاد تركيز المحلول في الماء المقطر وارتفاع مخططات الحزمة الخضراء بسبب مساهمتها في الإضاءة.

المقدمة

تعد العكرة تعبيراً جيداً عن مدى ودرجة صفاء المياه العذبة، فالعكرة هي مقياس لمنع مرور الضوء خلال الماء ويستعمل كاختيار لقياس مدى جودة المياه بالنسبة للمواد الغروية العالقة وعموماً لا توجد علاقة بين درجة العكرة وتركيز المواد العالقة في المياه غير المعالجة ولكن تتوقف درجة العكرة على كمية المواد العالقة، نوعها، لونها ودقة حبيباتها [1]. والعكرة هو وجود سحابة أو ضباب داخل أي مائع ويكون السبب فيها جزيئات صغيرة (أجسام معلقة في الماء مثلاً) وغالباً لا ترى بالعين المجردة، وهي شيء شبيه بالدخان في الهواء. تعد عملية قياس العكرة عملية أساسية في اختبار جودة المياه [2]، وهي تعبير عن تلك الخاصية البصرية التي تسبب استطارة وامتصاص الضوء بدلاً من نفوذها (أو انتقالها) على خط مستقيم خلال العينة [3]. ومن أكثر المصادر المسببة للعكرة جزيئات الطمي و يبلغ قطرها (0.002 mm) جزيئات المواد العضوية الناتجة من تحلل النبات والحيوان، وجزيئات الألياف مثل الاسبستوس والمعادن. أما

اسبابها في المياه الطبيعية هي جزيئات التربة، المواد العالقة مثل ذرات الرمل والأترربة التي تلتصق على سطحها المواد العضوية، جزيئات الطمي التي تحتوي على مركبات السيليكا وأخرى مثل أكاسيد الحديد والألمنيوم والكربونات، والكائنات الحية مثل الطحالب وبكتيريا الحديد [4,1].

العكرة Turbidity

العكرة هي عبارة عن وجود الرمل أو المواد المعلقة أو الشوائب في الماء، ويمكن ملاحظة العكرة في الماء بواسطة العين المجردة. وان وجود الكر والشوائب في الماء يسبب مشاكل كثيرة منها الانسدادات والترسبات ويؤثر على عمل التجهيزات الصناعية والمنزلية ويقصر من عمرها التشغيلي [4].

استطارة الضوء خلال وسط عكر: Light Scattering through Turbid Medium
عند سقوط الضوء أو أي موجه كهرومغناطيسية على المادة فهو يعاني من عدة عمليات إذ أنه يمتص، ينفذ، ينعكس، ينكسر، أو يستطار. هذه التفاعلات تعرف وبدقة عالية بواسطة معادلات ماكسويل. يتألف الوسط من عدة أجسام وعليه فإن مصير الموجة الساقطة داخل الوسط يعين بأخذ هذه التفاعلات مجتمعة بنظر الاعتبار. إذا أمكن وضع سلسلة من الافتراضات فإن المعادلات المعقدة نسبياً يمكن استبدالها بتعابير بسيطة عن البصريات الهندسية باستعمال هذه المعادلات، عندها يكون بالإمكان كتابة تعبير معين لحفظ الطاقة المشعة على طول الاتجاه المعطى في الوسط، إذ تتحول الطاقة الممتصة فوراً إلى طاقة حرارية أما الطاقة المستطارة فيعاد توزيعها خلال الوسط بأكمله، هذه الطاقة المستطارة تحمل المعلومات عن ذلك الوسط وإذا تم تكميمها يكون بالإمكان تمييز ووصف الأجسام داخل ذلك الوسط [5].

قياس العكرة مؤشر فعال وبسيط لتغيير جودة الماء:

Turbidity Measurement: A Simple, Effective Indicator of Water Quality Change

كمية المواد الصلبة العالقة المشتتة الموجودة في المياه الطبيعية مؤشر مهم عن جودة المياه. هذه المواد الصلبة التي تتضمن الطمي، الطين، الطحالب، المواد العضوية وغيرها من الجزيئات الدقيقة، تعيق أو تعرقل نفوذ الضوء خلال الماء وتعطي (impart) وصفاً نوعياً يعرف بالعكرة (Turbidity). ترتبط العكرة بشكل وثيق بالمناخ أو بالحالة السطحية (condition) للمياه والتغيير في العكرة يعني مؤشراً لحدوث التغيير في الحالة البيئية (حالة المحيط) (Environmental condition). من الممكن استعمال بيانات العكرة كمقياس بديل وذلك لارتباطها القوي بالمواد المترسبة والبكتيريا ويمكن قياسها في المجرى المائي الحاوي على قواعد العكرة. يمكن تفسير العكرة على أنها مقياس للنقاوة النسبية للمياه والعكرة ليست مقياساً مباشراً (Relation Clarity) للجزيئات العالقة بالمياه وإنما بدلاً من ذلك، تقيس تأثيرات الاستطارة والتوهين (Attenuation) (التي تمتلكها الجزيئات) على الضوء وتعني الشدة العالية للضوء المستطار أو المتوهن بوجود قيم عالية للعكرة. أن المياه الحاوية على نسبة عالية من المواد الصلبة العالقة تمتص أغلب ضوء الشمس والتي تتسبب بارتفاع درجة حرارة المياه مما يؤدي إلى هبوط مستوى الأوكسجين المذاب. المنسوب الواطئ للأوكسجين المذاب تجهد الكائنات المائية الهوائية والتي تقود في النهاية إلى موت الأسماك.

تستعمل العكرة كمقياس بديل للعديد من التأثيرات البيئية: منها مراقبة التأثيرات البشرية على قوام (Bodies) المياه الطبيعية، مراقبة الكائنات المسببة للإمراض (Pathogens) في المياه، و مراقبة المواد المترسبة لتتبع التعرية (التآكل Erosion) والتغيرات الحاصلة للأرض (Land Space)، مراقبة مجاري المياه (الجدول) الطبيعية تحت المناخ وعمليات الجرف، فضلاً عن قياس الفسفرة الكلية في المياه، لكن الزيادة في الفوسفات أو الفسفرة متعلق بصورة نموذجية

بالزيادة بمستويات العكرة. العديد من المعلمات تؤثر في الجودة (النوعية) الإجمالية بالمياه، مقياس العكرة بصورة خاصة يكون جديراً بالملاحظة لأنه دليل بسيط مسلم به عن جودة المياه. هذه الصفة لمقياس العكرة جعلته يستعمل كبديل للعوامل والظروف الأخرى. وكمثال على ذلك فإن العكرة العالية تعني وجود تراكيز أعلى من البكتيريا، الطحالب المؤذية (Pesticides) أو المعادن. لذلك، فإن التغيير المفاجئ في العكرة قد يكون مؤشراً لوجود مصدر تلوث جديد (بإلوجي، عضوي أو غير عضوي) في المياه الطبيعية [6].

معايير تصميم مقياس العكرة الشائع

Common Turbidimeter Design Criteria

تتضمن أجهزة قياس العكرة الشائعة مصدر ضوئي وكاشف واحد أو أكثر مع توجيه محدد لأحدهما نسبة للآخر. أن العدد الواسع لتقنيات مراقبة العكرة، يمكن تصنيفها بثلاث معايير تصميمية لنوع مصدر الضوء الساقط المستعمل، زاوية الكشف عن الضوء المستطار، وعدد كواشف الضوء المستطار أو المتوهن المستعملة.

هنالك ثلاثة أنواع من المصادر الضوئية الساقطة (Incident Light Sources) والمستعملة بصورة شائعة في أجهزة قياس العكرة وهي الضوء المتوهج، الليزر والثنائي الباعث للضوء (LED).

مصادر الضوء المعتمدة على الليزر

واحدة من تقنيات قياس العكرة تستعمل مصادر الضوء الليزرية التي تشع الطاقة عند طول موجي محدد. مصادر الضوء الليزرية تكون حساسة جداً للتغيرات الصغيرة في العكرة وغالباً ما تستعمل لمراقبة فعالية الترشيح (Filtration Performances) للمياه النقية، مثل هذه العمليات الصناعية تتطلب ماء عالي النقاوة [6].

المواد و طرائق العمل

يتضمن هذا الجزء الخطوات التجريبية التي تم إجراؤها لإنجاز عملية قياس العكرة بأسلوب جديد من خلال دراسة الخصائص الاحصائية لصورة بقعة ليزرية، ثم عرض أهم النتائج التي تم الحصول عليها ومناقشتها

منظومة القياس:

لتحقيق الغرض من هذه الدراسة تم استعمال المنظومة المبينة تخطيطاً في الشكل (1) والتي تتألف من الأجزاء الآتية:

1- جهاز الليزر:

تم استعمال جهاز ليزر (Nd:YAG Laser) ذو الطول الموجي 532 nm وبقدرة خرج 500mw.

2- أحواض زجاجية على هيئة متوازي مستطيلات ذات طول 20 cm عرض 15 cm وارتفاع 10 cm وسمك الزجاج فيه 3mm.

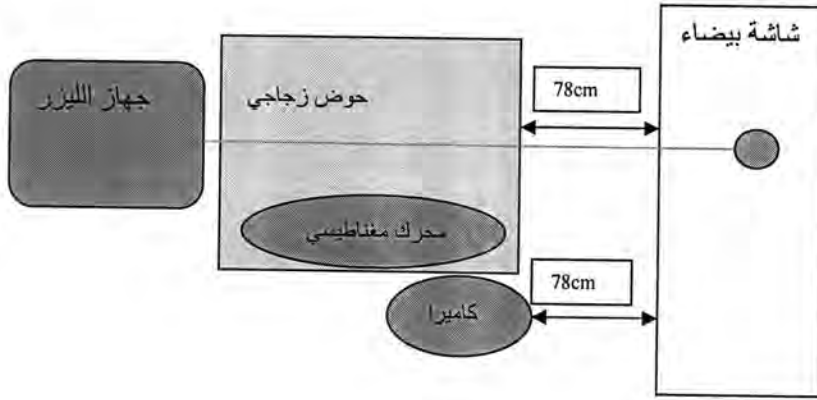
3- كاميرا ويب نوع pc camera

ان الصورة التي يتم التقاطها بالكاميرا الرقمية تكون عبارة عن الضوء المنعكس من الجسم المراد تصويره والداخل الى الكاميرا من خلال عدسة الكاميرا ليصل الى المتحسس وهو عبارة عن شريحة تحتوي عدد كبير من الخلايا المتحسسة للضوء والتي تستطيع ان تلتقط ألوان الصورة المنعكسة اليها بعد ذلك ترسل الى المعالج ليتم معالجتها لتظهر على شاشة الكاميرا LCD ومن ثم يتم حفظها. عمل الكاميرا يشابه عمل الفيلم الفوتوغرافي في الكاميرات التقليدية ويعد المتحسس من اهم اجزاء الكاميرا الرقمية اذ تعتمد جودة الصورة اعتماداً كبيراً على مساحة المتحسس فكلما كانت مساحة المتحسس اكبر كانت الصورة ادق وتحتوي على تفاصيل

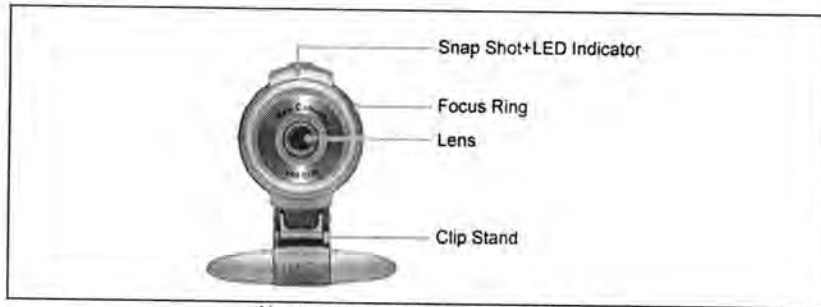
اكثـر . ان نوع الكاميرا الرقمية المستخدمة في الدراسة web camera نوع PC Camera الموضحة بالشكل (2) ومواصفاتها هي كما يأتي :

- i. تعطي صور فيديو بحجم (352x288) عنصر pixels.
- ii. تعطي صور ثابتة بحجم ((100 kbite) .
- iii. نسبة اللقطات هو 48F/S لقطة لكل ثانية

4- المحرك المغناطيسي magnetic stirrer
(Cartage number sw1500015)



شكل-1: مخطط لمنظومة قياس العكرة



شكل-2: صورة الكاميرا المستعملة

خطوات العمل:

تم قياس العكرة بالخطوات الآتية:

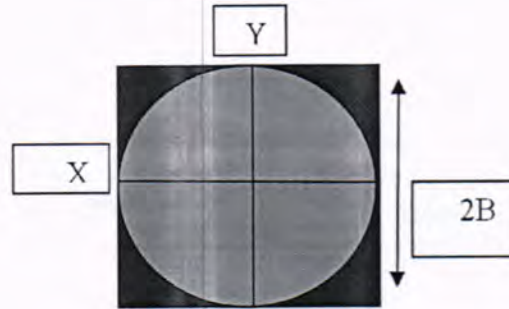
1. تم التقاط صور للبقعة الليزرية على شاشة بيضاء توضع امام الليزر بدون وجود اي عائق في طريق الليزر، إذ إن المسافة بين المصدر الليزري والشاشة كانت 120cm اما الكاميرا فتقع على بعد 78cm عن الشاشة كما هو مبين في الشكل (1).
2. وضع الحوض الزجاجي فارغاً بين شعاع الليزر والشاشة والتقاط صورة البقعة الليزرية الناتجة وملاحظة تأثير البقعة خلال وضع الحوض حيث كانت المسافة بين الحوض والشاشة 78cm .
3. وضع (100ml) ماء مقطر داخل الحوض والتقاط صورة البقعة الليزرية بعد مرورها خلال الماء المقطر .وبعدها وضع (0.05g) من محلول النشا(Turbid) داخل الماء المقطر للحصول على تركيز 0.05% من المحلول النشوي داخل الحوض مع التحريك المستمر لضمان تجانس المحلول باسعمال المحرك المغناطيسي (magnetic stirrer) ثم التقاط صورة البقعة الليزرية بعد مرورها خلال المحلول.

4. تكرر عملية الاضافه للنشا لحين اختفاء بقعة اليزر و كانت تراكيز المحلول النشوي بعد كل تكرار مساوية الى % (0.1,0.15,0.2,0.25) .
5. تم حساب مساحة البقعة s2 وتمثل النسبة بين مساحة البقعة الليزرية والمساحة المربعة حسب المعادلة (1) والشكل (3)

$$s2 = \frac{B^2}{4} \times \pi \dots\dots(1)$$

6. تم حساب طول X الى طول Y للبقة والذي يساوي طول القطر s1

$$s1 = \frac{\Delta x}{\Delta y} \dots\dots(2) \quad \text{وفقاً للمعادلة (2):}$$



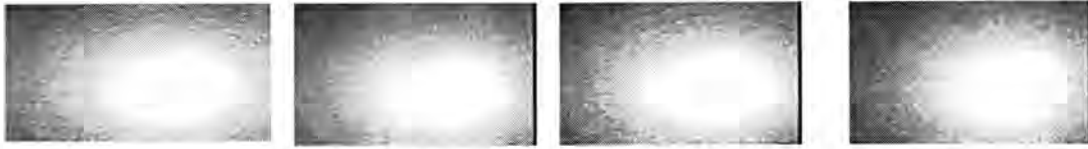
شكل 3- البقعة الليزرية

النتائج والمناقشة

نستعرض هنا أهم النتائج التي حصلنا عليها من خلال دراسة مجموعة من الصور الملتقطة لصورة البقعة الليزرية التي تم الحصول عليها من خلال تقطيع فيلم فيديو ببرنامج التقطيع المصمم بلغة (visual basic) وبأزمان مختلفة (5,10,15,20) sec حيث تم الحصول على اربعة لقطات من المقطع الفيديوي المسجل لكل حاله مختلفة وملاحظة التأثير الحاصل حسب الازمان والتراكيز المختلفة . إذ تم دراسة صورة البقعة الليزرية التي تدرس الشدة الكلية وتدرس مساحة البقعة (شكل البقعة الليزرية) وتحديد مركز البقعة ودراسة تماثل شكل البقعة من خلال الخصائص الاحصائية للصور الرقمية المتمثلة المعدل μ لقيم الشدات للحزم اللونية RGB والمركبة L للصور الملتقطة بأستخدام الويب كاميرا لهذه الصورة . وحساب نسبة الضوضاء المتسببة من عملية الاستطارة حسب المعادلة ($SNR = \mu / \sigma$) لغرض تحديد جودة الصورة الملتقطة تحت تراكيز مختلفة وباستخدام لقطات زمنية مختلفة ولكل الحزم اللونية RGB ولمركبة الأضواء L .

نتائج صور البقعة الليزرية

اولاً : الصور الناتجة للبقة الليزرية في حالة عدم وجود اي عائق امام الاشعة الليزرية ودراسة الخصائص الاحصائية لكل لقطة من اللقطات الاربعة ومن ثم استقطاعها من التسجيل الفيديوي لهذه الحالة كما موضح في الشكل (4) .



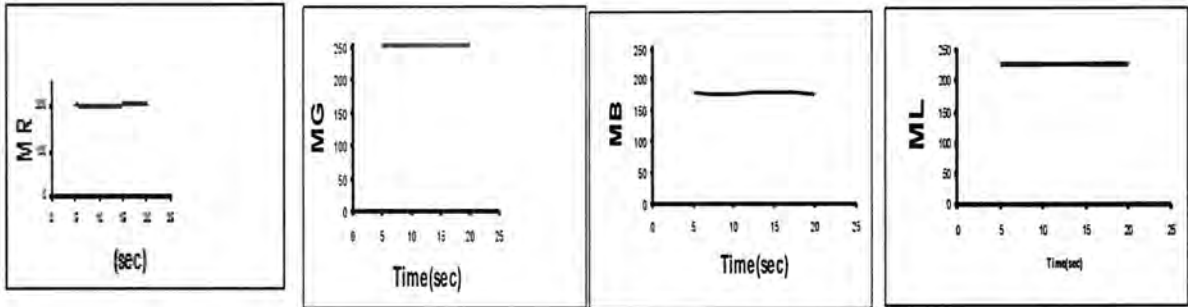
5sec

10sec

15sec

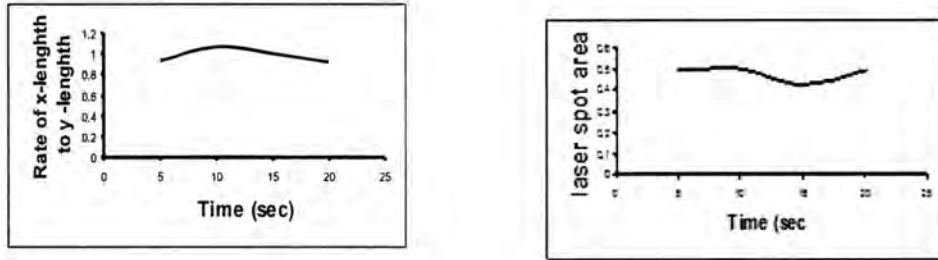
20sec

شكل-4: صور البقعة الليزرية الملتقطة عند عدم وجود عائق (اربعة لقطات مختلفة زمنياً) (5,10,15,20sec)



شكل-5: يوضح المعدل للحزم اللونية (RGB) ومركبة الشدة (L) مع ازمان مختلفة (5,10,15,20sec) للبقعة الليزرية الملتقطة عند عدم وجود عائق

اما الشكل (5) يوضح تغير المعدل M للحزم اللونية (RGB) ومركبة الشدة (L) بازمان مختلفة إذ نلاحظ ان النتائج ثابتة تقريباً ومستقرة . مما يدل على استقرار واضح في قيم الشدات اللونية RGB للحزم في اللقطات الزمنية المختلفة .



A

B

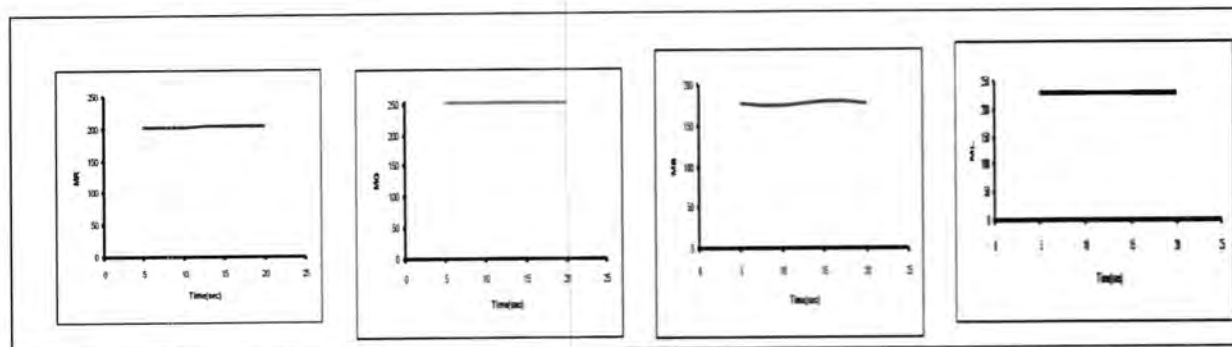
شكل-6: a- يوضح النسبة بين طول x الى طول y للبقعة
b- يوضح النسبة بين المساحة المربعة ومساحة البقعة الليزرية

يوضح الشكل (6-a) فيوضح وجود ثبات في مساحة البقعة الليزرية s2 وعدم تأثره مع الزمن . أما الشكل (6-b) فيوضح وجود تناظر دائري كبير في شكل البقعة الليزرية .

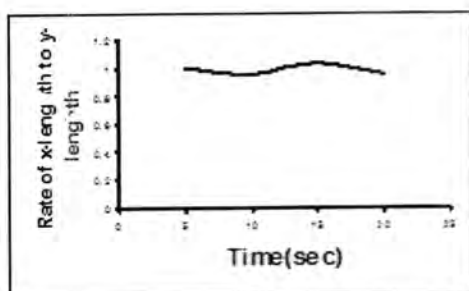
ثانياً : الصور الناتجة من وجود الحوض الزجاجي فقط امام الاشعة الليزرية ودراسة الخصائص الاحصائية مع الزمن موضحة في الأشكال (7-9) .



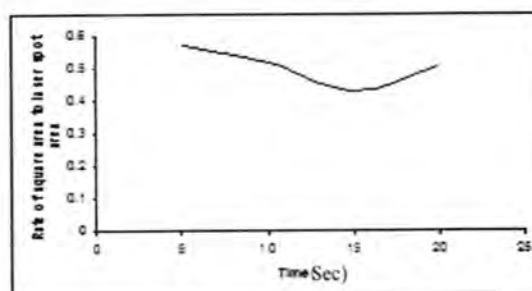
شكل-7: صور البقعة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي فقط (اربع لقطات) (5,10,15,20sec)



شكل-8: يوضح المعدل للحزم اللونية (RGB) ومركبة الشدة (L) مع ازمان مختلفة (5,10,15,20sec) للبقعة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي فقط.



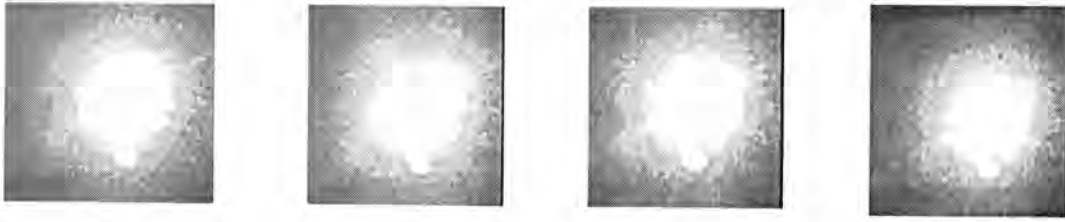
A



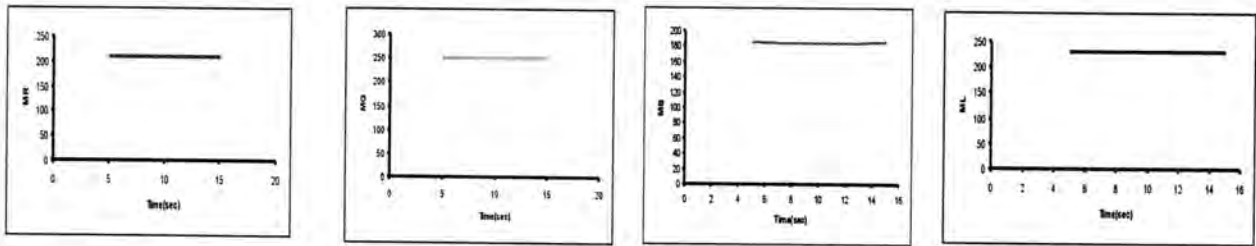
B

شكل-9: a- يوضح النسبة بين طول الـ x الى طول الـ y للبقعة
b- يوضح النسبة بين المساحة المربعة ومساحة البقعة الليزرية

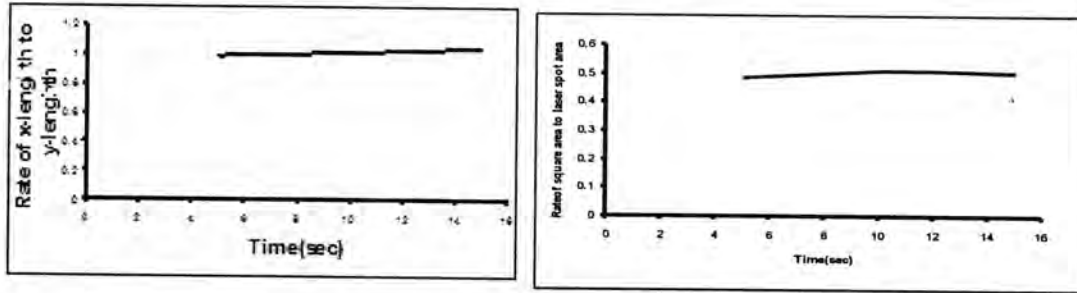
ثالثاً : الصور الناتجة من وجود الحوض الزجاجي مع الماء المقطر فقط امام الاشعة الليزرية ودراسة الخصائص الاحصائية مع الزمن .توضحها الاشكال (10-12)



شكل-10: صور البقعة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي والماء المقطر فقط بأزمان مختلفة (5,10,15,20sec)



شكل-11: يوضح معدل للحزم اللونية (RGB) ومركبة الشدة (L) مع أزمان مختلفة (5,10,15,20sec) للبقة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي مع الماء المقطر فقط.



A

B

شكل-12: A- يوضح النسبة بين طول الـ x الى طول الـ y للبقة
B - يوضح النسبة بين المساحة ا لمربعة ومساحة البقعة الليزرية

من الأشكال أعلاه يلاحظ ثبات واضح في قيم المعدل للحزم اللونية RGB للبقة الليزرية للحالات الثلاثة الاولى في حالة عدم وجود الحوض الزجاجي وفي حالة وجود الحوض الزجاجي فارغ وفي حالة وجود الحوض الزجاجي فيه ماء مقطر .

رابعاً : الصور الناتجة من وجود الحوض الزجاجي مع المحلول النشوي بتركيز مساوية الى (0.05,0.1,0.15,0.2%) الى ان يحصل اختفاء البقعة الليزرية امام الاشعة الليزرية ودراسة الخصائص الاحصائية مع التراكيز concentration حيث تم استقطاع اللقطات حسب الازمان (5,10,15,20 sec). وكان للحالة الواحدة اربعة لقطات زمنية مختلفة . إذ نلاحظ من الشكل (13) انه كلما زاد تركيز المحلول كلما قل حجم البقعة الليزرية وقلت مساحتها وقل تماثلها .



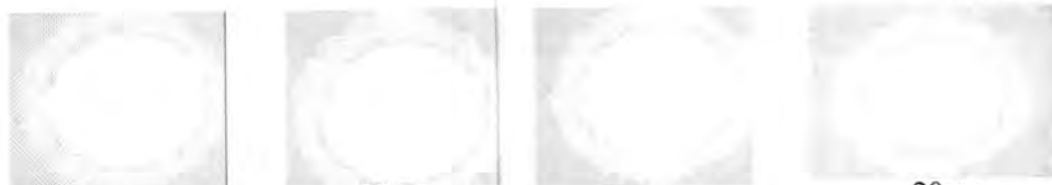
5sec

10sec

15sec

20sec

(a) صور البقعة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي والماء مع اضافة 0.05 % من المحلول بعد تجانس المحلول



5sec

10sec

15sec

20sec

(b) صور البقعة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي والماء مع اضافة 0.1% من المحلول النشوي بعد تجانس المحلول .



5sec

10sec

15sec

20sec

(c) صور البقعة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي والماء مع اضافة 0.15 % من المحلول النشوي وبعد تجانس المحلول .



5sec

10sec

15sec

20sec

(d) صور البقعة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي والماء مع اضافة 0.2 % من المحلول النشوي وبعد تجانس المحلول .



5sec

10sec

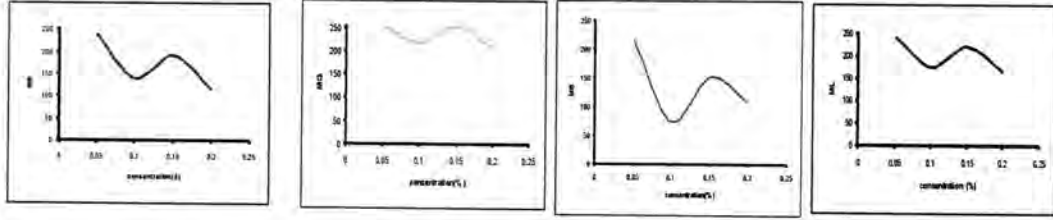
15sec

20sec

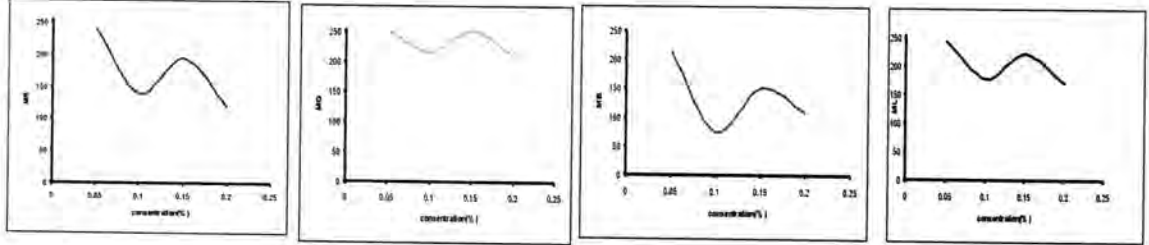
(e) صور البقعة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي والماء مع اضافة 0.25 % من المحلول النشوي وبعد تجانس المحلول .

شكل-13: (a,b,c,d,e) اربع لقطات زمنية مختلفة (5,10,15,20 sec) للبقع الليزرية النافذة من خلال المحلول النشوي لحالات تراكيز مختلفة (0.05,0.1,0.15,0.2,0.25%) وعلى التوالي

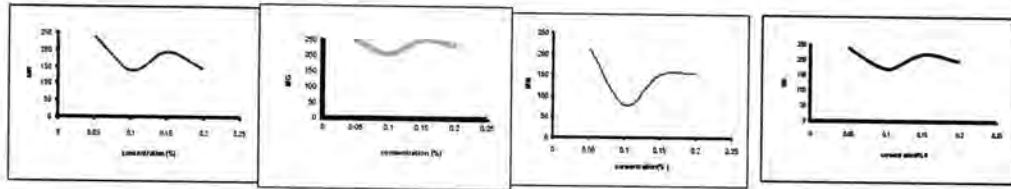
(a) العلاقة بين معدل الحزم اللونية RGB وشدة الاضاءة L لتراكيز عكرة مختلفة في حالة اللقطة 5 sec.



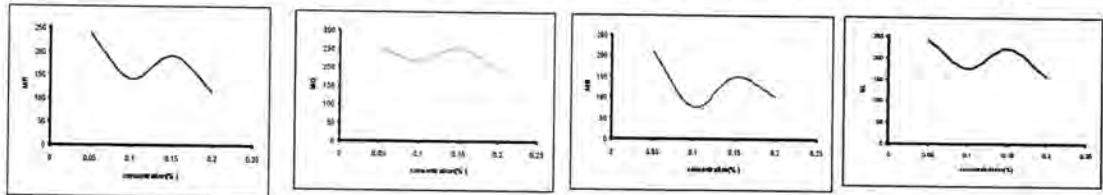
(b) العلاقة بين معدل الحزم اللونية RGB وشدة الاضاءة L لتراكيز عكرة مختلفة في حالة اللقطة 10 sec.



(c) العلاقة بين معدل الحزم اللونية RGB وشدة الاضاءة L لتراكيز عكرة مختلفة في حالة اللقطة 15 sec.



(d) العلاقة بين معدل الحزم اللونية RGB وشدة الاضاءة L لتراكيز عكرة مختلفة في حالة اللقطة 20 sec.



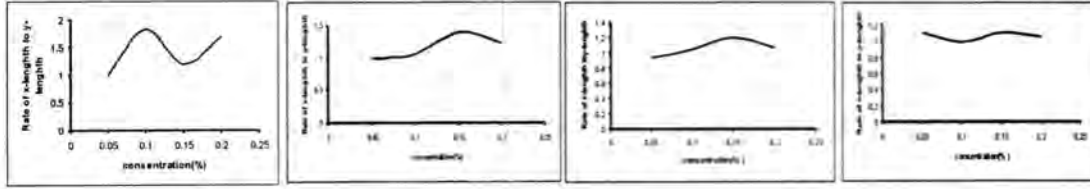
شكل-14: (a,b,c,d) البقعة الليزرية الملتقطة عند وجود الحوض الزجاجي مع المحلول النشوي يوضح معدل الحزم اللونية (RGB) ومركبة الشدة (L) بتراكيز مختلفة للمحلول النشوي (0.05,0.1,0.15,0.2,0.25) عندما ازمان مختلفة.

يلاحظ من الشكل (14) وجود قمة وقعر لحالات تراكيز محددة حيث ظهرت القمة للحزمة اللونية R عند التركيز 0.15 % وبمعدل 200 اما القعر ظهر عند التركيز 0.1% وبمعدل 150 . اما الحزمة G والقمة عند التركيز 0.15% وبمعدل قيمته 250. اما القعر عند تركيز 0.1% وبمعدل قيمته 200 . اما القمة في الحزمة B ظهرت عند التركيز 0.15% وبمعدل 150 اما القعر عند تركيز 0.1% وبمعدل 100 . حزمة الشدة L القمة عند التركيز 0.15% بمعدل بين (200-250) اما القعر عند التركيز 0.1% وبمعدل 200 . وحسب الازمان المختلفة .

حيث ان معادلة (3) تمثل الاضاءة

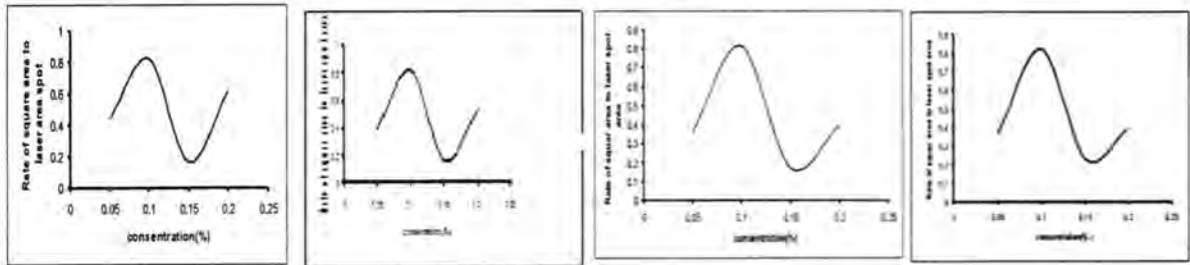
$$L = 0.3R + 0.59G + 0.11B.....(3)$$

نلاحظ من الشكل (14) ارتفاع مخططات G بسبب مساهمتها الكبيرة في الاضاءة حسب معادلة (3).



شكل-15: يوضح النسبة بين طول الـ x الى طول y للبقعة

من الشكل (15) نلاحظ وجود تشوه واضح في شكل البقعة الليزرية نتيجة تناقص الشدة بزيادة النشا مما يؤدي الى حدوث تغير في شكل البقعة نتيجة امتصاص اشعة الليزر .



شكل-16: يوضح النسبة بين المساحة المربعة ومساحة البقعة الليزرية

من الشكل (16) نلاحظ تشوه كبير وواضح مع زيادة نسبة الشوائب بزيادة تركيز النشا التي تؤدي الى زيادة امتصاص اشعة الليزر وبالنتيجة نقصان شدة البقعة الليزرية .
الاستنتاجات:

يمكن تلخيص أهم النتائج التي تم التوصل اليها بالآتي:
نقصان شدة الضوء المار كلما ازداد تركيز المحلول في الماء المقطر دلالة على ان شدة الضوء النافذ من خلال المحلول العكر تقل بصورة كبيرة مقارنة بالماء المقطر النقي الخالي من العكرة .
ارتفاع مخططات الحزمة الخضراء بسبب مساهمتها الكبيرة في الاضاءة حسب معادلة الاضاءة

المصادر

1. U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Washington, D.C. "National Management Measures to Control Nonpoint Source Pollution from Urban Areas." Chapters 7 and 8. Document No. EPA 841-B-05-004. November (2005).
2. EPA. Washington, DC. "Drinking Water Contaminants." (2009).
3. LA .Baton Rouge, Louisiana Department of Environmental Quality. "Surface Water Quality Standards." *Louisiana Administrative Code (LAC)*. Title 33, Part IX, Chapter 11. August 6,(2007).

4. USEPA., Occurrence Assessment for the Interim Enhanced Surface Water Treatment Rule, Final Draft . Office of Ground Water and Drinking Water, Washington, D.C, (1997).
5. Geneva, Switzerland. International Organization for Standardization. "ISO 7027: Water quality – Determination of turbidity." (1999).
6. EPA. Environmental Monitoring Systems Laboratory. Cincinnati, Ohio. "Method 180.1: Determination of Turbidity by Nephelometry; Revision 2.0." August (1993).

تأثير النشاط الشمسي على الغلاف الجوي للأرض في مدينة بغداد

عوني ادوار عبد الاحد¹ و فهمي عبد الرحمن محمد فهمي² و احمد علي حميد علاوي³
¹الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم علوم الجو
^{2,3}وزارة العلوم والتكنولوجيا / دائرة تكنولوجيا الفضاء والاتصالات / مركز علوم الجو والفضاء / قسم بيئة الفضاء

تاريخ تقديم البحث 2012/4/25 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

This research work is concerned with the study of the effect of the solar and magnetic activities, the stratospheric ozone, the meteorological factors, such as the amount of rain fall and visibility, on the ultraviolet radiation reaching the earth surface at various wavelengths (305, 310, 324 & 380 nanometer).

The aim of the research is to find the relation between the solar activity (represented by the sunspot number R_i , R_n), magnetic activity (represented by the geomagnetic index K_p) and the ultraviolet radiation. In addition to find the relationship between the total ozone column, amount of rainfall and the visibility, and the ultraviolet radiation (at the same wavelengths) during the local noon in Baghdad during the year 2011.

It is found that there is an inverse relation between the sunspot number, R_i , and the ultraviolet radiation (at the four wavelengths) and an inverse relation between the sunspot number, R_n , and the ultraviolet radiation (UVA) and a linear relation between sunspot number, R_n , and ultraviolet radiation at the wavelength of 380 nanometer. It is also found that there is a linear relation between the geomagnetic index, K_p , and the ultraviolet radiation (at the four wavelengths).

Also found is an inverse relation between the total ozone column and the amount of rainfall and the ultraviolet radiation (at the four wavelengths). A weak relation is found between the ultraviolet radiation (at wavelength of 305 nanometer) and visibility.

Also it is found that there is a strong correlation between the ultraviolet radiation (at the wavelength of 380 nanometer) and the visibility.

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة تأثير النشاط الشمسي والنشاط المغناطيسي وكذلك الاوزون الستراتوسفيري، والعوامل الانوائية (مثل كمية الامطار الساقطة ومدى الرؤية)، على كمية الاشعاع فوق البنفسجي الواصل الى سطح الارض ولاطوال موجية مختلفة (305, 310, 324 & 380 نانومتر).

يهدف البحث الى ايجاد العلاقة بين النشاط الشمسي والمتمثل بعدد البقع الشمسية

(international sunspot number, R_i & north sunspot number, R_n)، النشاط المغناطيسي والمتمثل بالمعامل الجيومغناطيسي (planetary K, K_p -index) والاشعاع فوق البنفسجي. بالإضافة الى ايجاد العلاقة بين كل من عمود الاوزون الكلي، كمية الامطار الساقطة، مدى الرؤية والاشعاع فوق البنفسجي (عند نفس الاطوال الموجية) خلال فترة الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011.

وجد بأن هناك علاقة عكسية بين عدد البقع الشمسية، R_i ، والاشعة فوق البنفسجية (عند الاطوال الموجية الاربعة). وعلاقة عكسية بين عدد البقع الشمسية، R_n ، والاشعة فوق البنفسجية

(UVB) وعلاقة طردية بين عدد البقع الشمسية، R_n ، والاشعة فوق البنفسجية (UVA) عند الطول الموجي 380 نانومتر. ووجد بأن هناك علاقة طردية بين المعامل الجيومغناطيسي، K_p

والاشعة فوق البنفسجية (عند الاطوال الموجية الاربعة). ووجد بأن هناك علاقة عكسية بين عمود الاوزون الكلي، كمية الامطار الساقطة والاشعة فوق البنفسجية (عند الاطوال الموجية الاربعة).

ووجد بأن هناك علاقة عكسية بين كمية الامطار الساقطة وعدد البقع الشمسية R_n وعلاقة طردية بين مدى الرؤية وعدد البقع الشمسية R_n .

ووجد بأن هناك علاقة ضعيفة بين الاشعة فوق البنفسجية (عند الطول الموجي 305 نانومتر) ومدى الرؤية. كما وجد بأن هناك علاقة قوية بين الاشعة فوق البنفسجية (عند الطول الموجي 380 نانومتر) ومدى الرؤية.

المقدمة

يعتبر النشاط الشمسي احد الظواهر الطبيعية والمهمة بتأثيراتها على الغلاف الجوي للأرض. للنشاط الشمسي دورة تسمى بالدورة الشمسية والتي يبلغ طولها 22 سنة تقريبا او نصف دورة تتراوح بين 10-11 سنة، حيث يتراوح النشاط بين الذروة والحضيض وهناك مؤشر للنشاط الشمسي خلال هذه الدورة يسمى بعدد البقع الشمسية والتي يتم حسابها من مرصد مختلفة على سطح الارض. فالبقع الشمسية عبارة عن منطقة سوداء اللون تظهر على قرص الشمس درجة حرارتها اوطأ مما حولها والتي يتبعها انفجار شديد. يتبع النشاط الشمسي نشاط مغناطيسي بعد 4-5 ايام حيث يزداد النشاط المغناطيسي وتمتلئ احزمة فان الن بالجسيمات المشحونة القادمة من الرياح الشمسية، فعليه نتوقع زيادة كمية الاشعاع الشمسي. وهذا يعني زيادة الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس. فالنشاط الشمسي يضيف كمية من الطاقة الشمسية التي تؤثر على الغلاف الجوي للأرض.

الجانب النظري

يقسم الاشعاع فوق البنفسجي UV للشمس بالاعتماد على الطول الموجي الى:-

UV-A(320-400 nm)

UV-B(280-320 nm)

UV-C(200-280 nm)

يمتص الاوزون الجوي الاشعاع UV-C بأكمله ولا يصل اي جزء منه سطح الارض، بينما يصل معظم الاشعاع UV-A الى سطح الارض ولا يكون مؤذيا للكائنات الحية على الارض. اما الاشعاع UV-B فيمتص جزء منه من قبل الاوزون ضمن طبقة الستراتوسفير والجزء الاخر يصل سطح الارض، حيث يمتص بشدة في الانسجة ويخترق الجسم مؤثرا فقط على العين والعظام [1].

يتأثر الاشعاع UV-B الواصل الى سطح الارض بعدة عوامل مثل الاوزون و زاوية السمات للشمس كما يتأثر بعدة عوامل مناخية مثل كمية الغيوم، كمية الامطار الساقطة، الرذاذ(دخان الحرائق والغبار) وغيرها. ان الاوزون هو العنصر الرئيسي في الغلاف الجوي ضمن طبقة التروبوسفير الذي يسيطر على الاشعاع UV-B، كما يرتبط الاوزون ضمن طبقة الستراتوسفير عكسيا مع الاشعاع فوق البنفسجي ونسبة 100% [2], [3], [4]؛ وهذه العلاقة تتغير بحسب الطول الموجي، فصل السنة وزاوية السمات للشمس.

اجرى Krishna Prasad, N.V. وجماعته [5] العلاقة بين الاشعاع UV-B والاوزون من القمر الصناعي TOMS عند اطوال موجية مختلفة (280, 290 & 310 nm) وزوايا سمات شمسية مختلفة (12.5, 17.5, 27.5 & 37.5 deg.) عند مدينة Visakhapatnam الهندية (17.7 deg North, 83.3 deg East) وللفترة الممتدة من شهر كانون الثاني الى شهر كانون الاول من العام 2010 حيث بينت الرسوم البيانية العلاقة العكسية بين UV-B والاوزون عند الاطوال الموجية الثلاثة وزوايا السمات الشمسية الاربعة ونسبة 90%.

واجرى Nishanth, T. وجماعته [6] العلاقة البيانية بين الاشعاع UV-B عند اربعة اطوال موجية امتدت من 305-380 nm وعمود الاوزون الكلي باستخدام جهاز OMI المحمول على متن القمر الصناعي AURA فوق مدينة Kannur الواقعة في شمال Kerala في الهند عند فصول مختلفة من العام 2009. حيث كانت العلاقة عكسية لجميع فصول السنة. كما تناول ايضا التغير اليومي والفصلي لعمود الاوزون الكلي واشعاع UV.

وهناك العديد من الدراسات اجريت لايجاد العلاقة بين النشاط الشمسي (بشكل رئيسي عدد البقع الشمسية والاشعاعية الشمسية) ومناخ الارض [7], [8], [9], [10], [11], [12]. حيث اجرى العالم Bankoti, N.S. وجماعته [13] في عام 2011 دراسة احصائية للظواهر المختلفة من النشاط الشمسي (عدد البقع الشمسية، الشواظ الشمسي والتأججات الشمسية $H\alpha$ solar flares) وعلاقتها مع كميات الامطار الساقطة في الهند باستخدام بيانات لفترة امتدت من عام 1963 الى

عام 2006 وتم حساب معامل الارتباط للشهر الفصلي (كانون الثاني، شباط)، (اذار، نيسان، ايار)، (حزيران، تموز، اب، ايلول) و(تشرين اول، تشرين ثان، كانون اول) وكذلك المعدلات السنوية.

وجد بأن هناك علاقة سلبية بين المعدلات السنوية لكميات الامطار الساقطة وكل من عدد البقع الشمسية والتأججات الشمسية، بينما وجد علاقة ايجابية بينها وبين الشواظ الشمسي. ووجد علاقة ايجابية بين كميات الامطار الساقطة و النشاط الشمسي (عدد البقع الشمسية، الشواظ الشمسي والتأججات الشمسية) للشهر (كانون الثاني، شباط، اذار، نيسان و ايار) حيث كان معامل الارتباط موجب مع عدد البقع الشمسية، وسالب مع الشواظ والتأججات الشمسية. وكان معامل الارتباط سالب مع عدد البقع الشمسية والتأججات الشمسية وموجب مع الشواظ الشمسي للشهر (حزيران، تموز، اب و ايلول)، في حين كان معامل الارتباط سالب مع جميع ظواهر النشاط الشمسي وللشهر (تشرين اول، تشرين ثان و كانون اول).

وتناول Hiremath and Mandi [14] عام 2004 تأثير عدد البقع الشمسية على كمية الامطار الموسمية الساقطة ولمدة 130 سنة (1871-2000) ووجدوا علاقة ايجابية بينهما. وحاول العديد من العلماء ايجاد العلاقة الاحصائية بين الدورة الشمسية وكمية الامطار الساقطة، حيث وجد العالم Reddy et al. [15] علاقة هامة بين الدورة الشمسية (11 سنة) وكمية الامطار الموسمية الساقطة في الهند والفترة (1871-1984). ووجد العالم Mitra et al. [16] العلاقة بين الدورة الشمسية واشهر الصيف الاربعة المطرية ولعدة مناطق في الهند. وبين العالم Hiremath [17] بأن نشاط البقع الشمسية الضعيف خلال الدورة الشمسية يؤدي الى تغير قوي في كمية الامطار الساقطة في الهند وبالعكس.

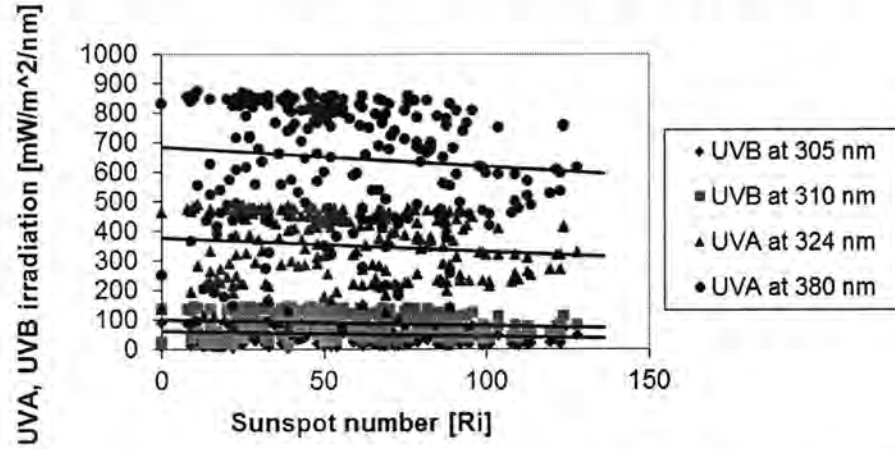
المواد وطريقة العمل

اخذت بيانات UVB (ضمن المدى الموجي 310, 305 نانومتر)، UVA (ضمن المدى الموجي 324, 380 نانومتر)، Erythmal UV daily dose (EUV) وهي الكمية الكلية للاشعة فوق البنفسجية الممتصة من قبل جلد الانسان خلال النهار ويعبر عنها بوحدة $[18] \text{kJ/m}^2$ ، وعمود الازون الكلي، من جهاز Ozone Monitoring Instrument (OMI) المحمول على متن القمر الصناعي AURA [19] واخذت بيانات البقع الشمسية (R_i , R_n) من مرصد رويال البلجيكي

Royal observatory of Belgium [20]. واخذت بيانات المعامل الجيومغناطيسي K_p من مركز تنبؤ طقس الفضاء (Space Weather Prediction Center (SWPC) التابع لوكالة NOAA الامريكية [21] اما البيانات الانوائية المتمثلة بكمية الامطار الساقطة ومدى الرؤية، فأخذت من المصدر [22]. امتدت هذه البيانات لفترة من 1/1/2011 الى 31/12/2011 وعند الساعة الثانية عشر ظهرا بالتوقيت المحلي لمدينة بغداد.

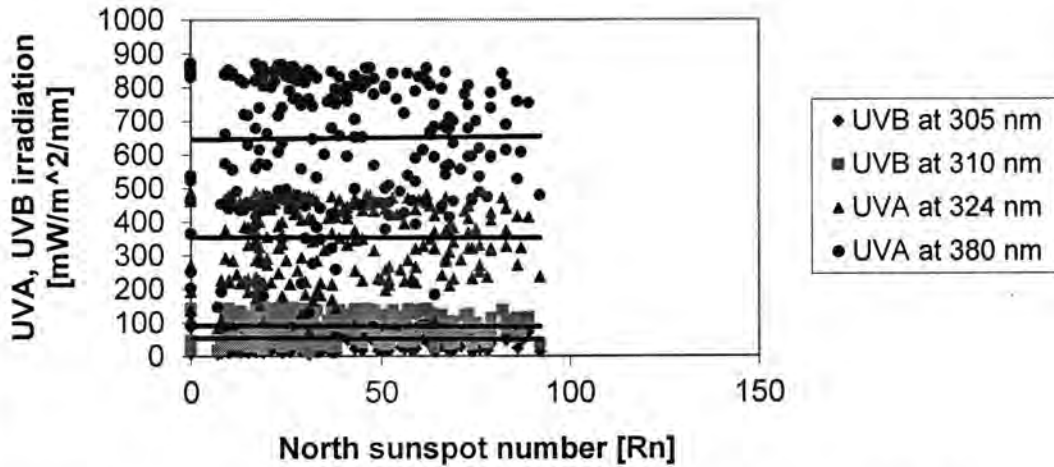
تم رسم العلاقة البيانية بين النشاط الشمسي المتمثل بعدد البقع الشمسية (R_i) (عدد البقع الشمسية العالمي يمثل مجموع كل من عدد البقع الشمسية في النصف الشمالي من الشمس R_n وعدد البقع الشمسية في النصف الجنوبي من الشمس R_s)، وقيم كل من UVA, UVB وكما موضح بالشكل (1).

Relationship between UVA, UVB and sunspot number Ri for Baghdad city and for the year 2011

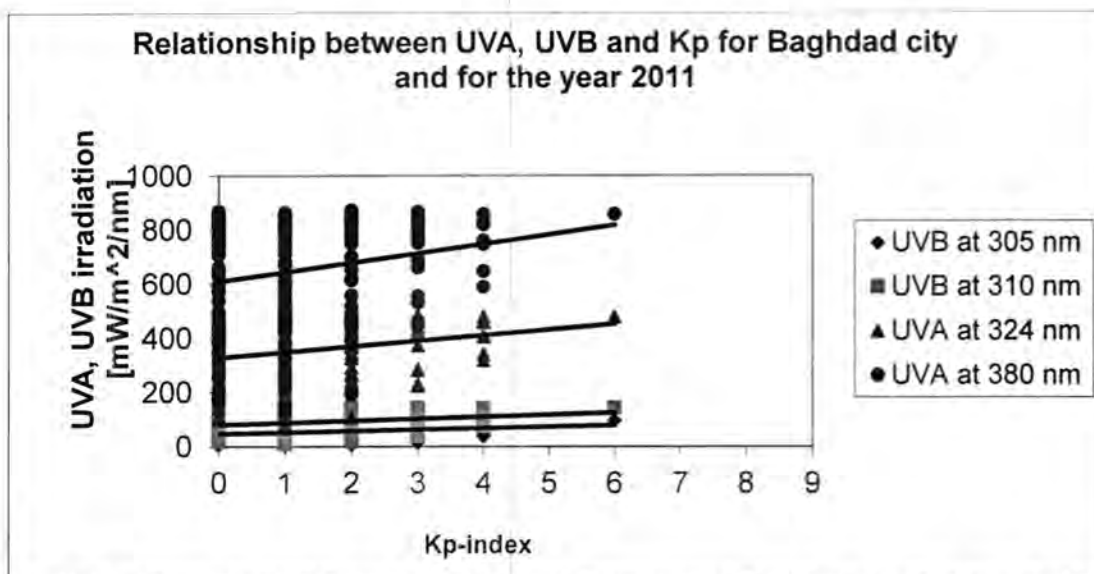


شكل-1: العلاقة البيانية بين UVA, UVB وعدد البقع الشمسية Ri عند الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011
وتم رسم العلاقة البيانية بين قيم عدد البقع الشمسية في النصف الشمالي من الشمس (Rn)، وقيم كل من UVA, UVB وكما موضح بالشكل (2).

Relationship between UVA, UVB and sunspot number for Baghdad city and for the year 2011

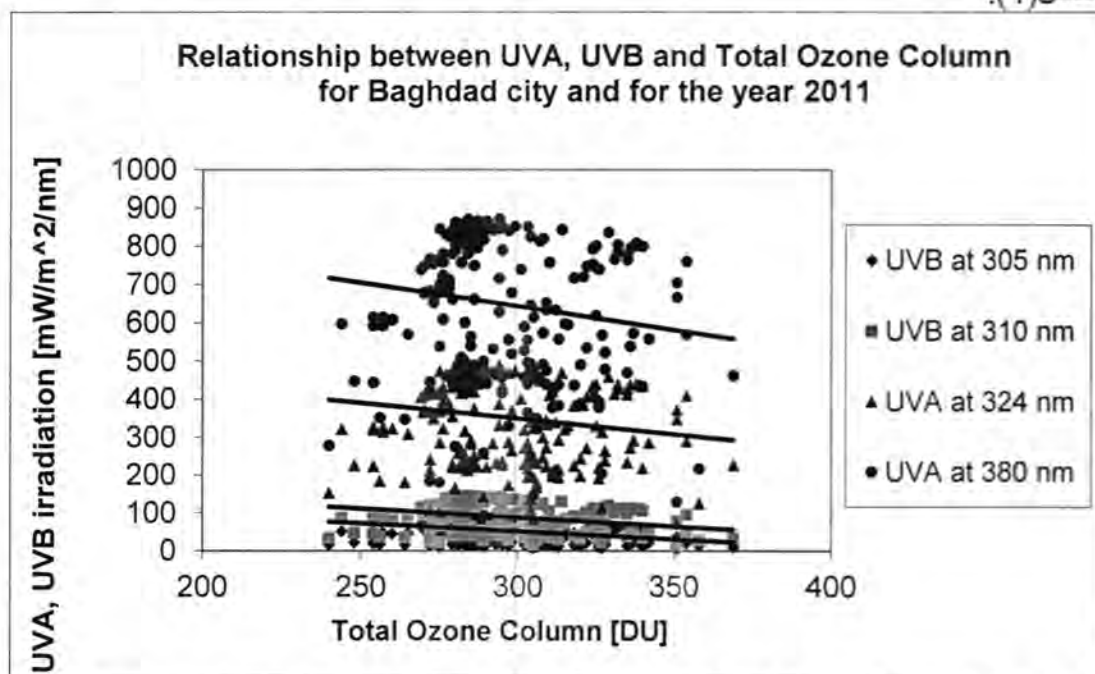


شكل-2: العلاقة البيانية بين UVA, UVB وعدد البقع الشمسية Rn عند الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011
وتم رسم العلاقة البيانية بين النشاط المغناطيسي، المتمثل بالمعامل Kp، وقيم كل من UVA, UVB وكما موضح بالشكل (3).



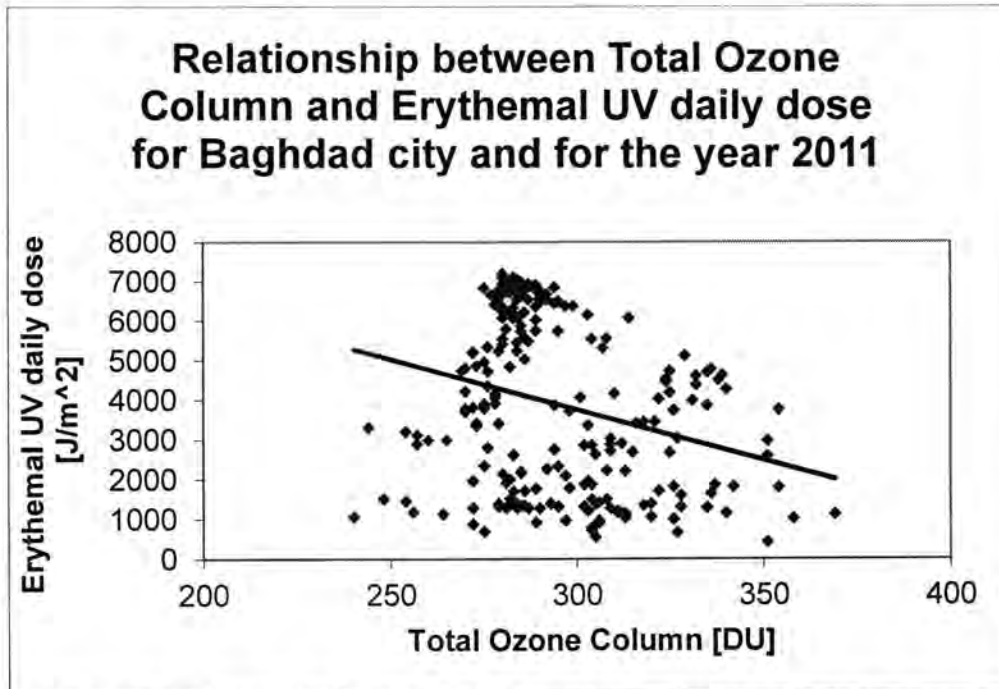
شكل-3: العلاقة البيانية بين UVA, UVB والمعامل الجيومغناطيسي Kp عند الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011

وتم رسم العلاقة البيانية بين عمود الاوزون الكلي، وقيم كل من UVA, UVB وكما موضح بالشكل (4).

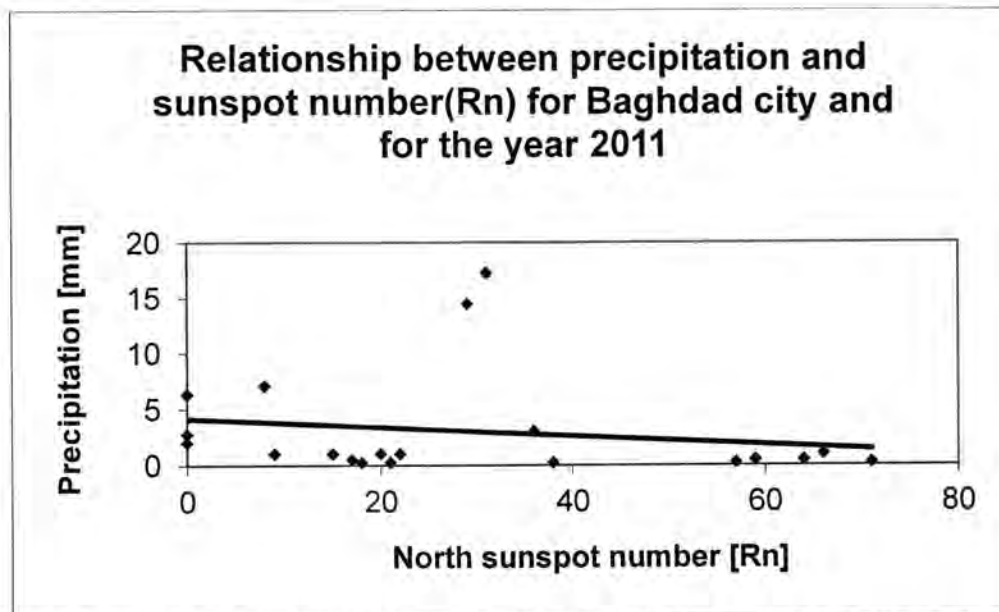


شكل-4: العلاقة البيانية بين UVA, UVB وعمود الاوزون الكلي عند الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011

اما العلاقة البيانية بين عمود الاوزون الكلي وقيم EUV ، فموضحة بالشكل (5).

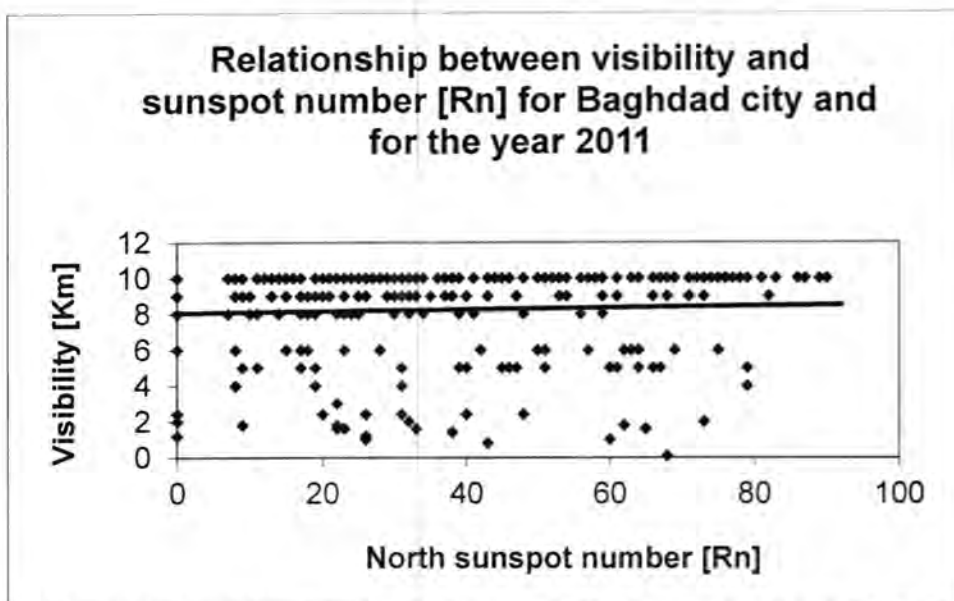


شكل-5: العلاقة البيانية بين EUV وعمود الاوزون الكلي عند الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011 وتم رسم العلاقة البيانية بين قيم كمية الامطار الساقطة، وقيم عدد البقع الشمسية، R_n ، وكما موضح بالشكل(6).



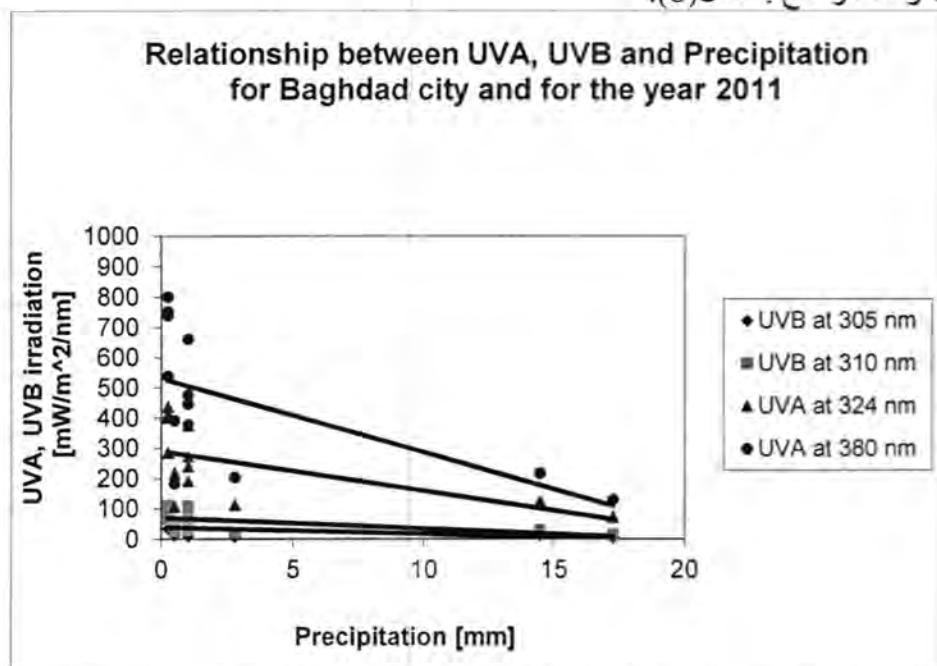
شكل-6: العلاقة البيانية بين قيم كمية الامطار الساقطة، وقيم عدد البقع الشمسية، R_n عند الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011

وتم رسم العلاقة البيانية بين قيم مدى الرؤية، وقيم عدد البقع الشمسية، R_n ، وكما موضح بالشكل(7).

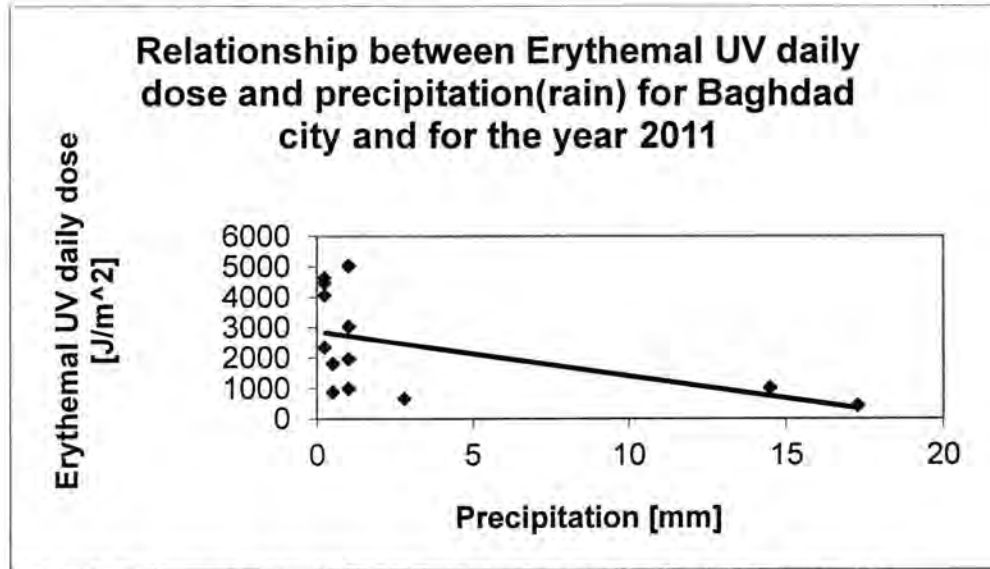


شكل-7: العلاقة البيانية بين قيم مدى الرؤية، وقيم عدد البقع الشمسية، R_n عند الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011

وتم رسم العلاقة البيانية بين كمية الامطار الساقطة Precipitation ، وقيم كل من UVB, UVA وكما موضح بالشكل (8).

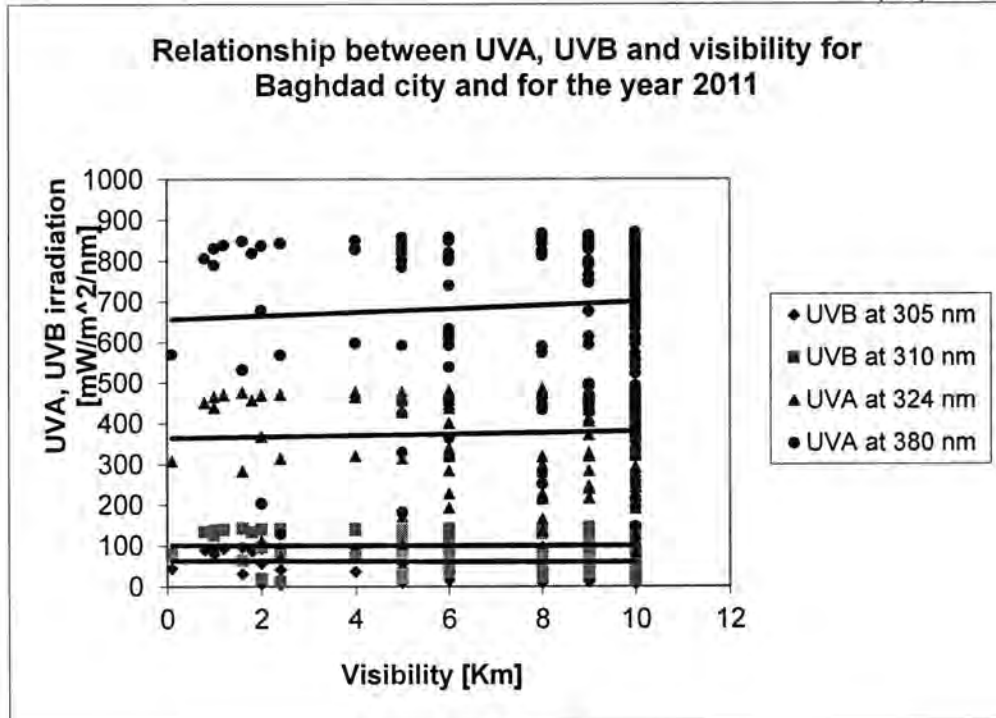


شكل-8: العلاقة البيانية بين UVA, UVB وكمية الامطار الساقطة لمدينة بغداد من العام 2011
اما العلاقة البيانية بين كمية الامطار الساقطة وقيم EUV ، فموضحة بالشكل (9).



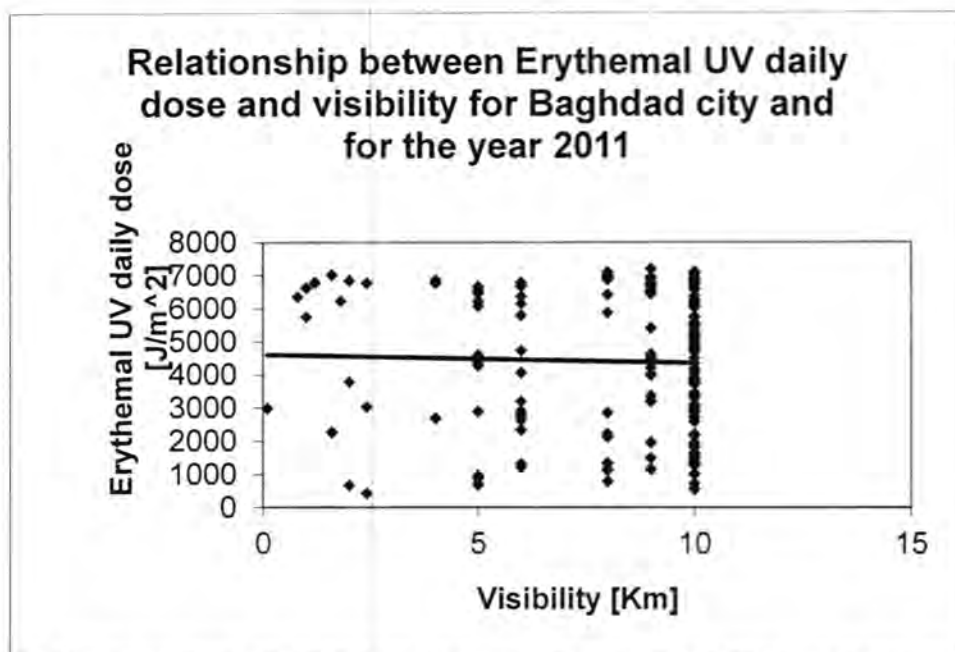
شكل-9: العلاقة البيانية بين EUV وكمية الامطار الساقطة لمدينة بغداد من العام 2011

كما تم رسم العلاقة البيانية بين مدى الرؤية، وقيم كل من UVA, UVB وكما موضح بالشكل(10).



شكل-10: العلاقة البيانية بين UVA, UVB ومدى الرؤية عند الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011

اما العلاقة البيانية بين مدى الرؤية وقيم EUV ، فموضحة بالشكل(11).



شكل-11: العلاقة البيانية بين EUV ومدى الرؤية عند الظهر المحلي لمدينة بغداد من العام 2011

وكانت معادلات الخط المستقيم للعلاقات البيانية انفة الذكر موضحة بالجدول التالي:

جدول-1: معادلات الخط المستقيم لعلاقات الاشعة فوق البنفسجية عند اطوال موجية مختلفة مع كل من عدد البقع الشمسية، المعامل الجيومغناطيسي، عمود الاوزون الكلي، كمية الامطار الساقطة ومدى الرؤية

λ (UV) =305 nm	λ (UV) =310 nm	λ (UV) =324 nm	λ (UV) =380 nm	λ (EUV) =280-400 nm
UVB= -0.1581Ri+62.211	UVB= -0.1909Ri+100.81	UVA= -0.4643Ri+378.56	UVA= -0.6425Ri+685.27	
UVB= -0.0529Rn+55.429	UVB= -0.0481Rn+92.025	UVA= -0.0202Rn+353.52	UVA= 0.0993Rn+645.69	
UVB= 5.4663Kp+46.982	UVB= 7.5512Kp+81.311	UVA= 20.738Kp+328.39	UVA= 34.811Kp+608.56	
UVB= -0.4215TOC+177.75	UVB= -0.4712TOC+229.26	UVA= -0.8239TOC+595.9	UVA= -1.23TOC+1012.5	EUV= -25.441TOC+11389
UVB= -2.1058Prec.+39.503	UVB= -3.5143Prec.-71.19	UVA= -13.016Prec.+290.5	UVA= -24.314Prec.+531.05	EUV= -146.05Prec.+2865
UVB= -0.3011Vis.+63.484	UVB= -0.079Vis.+101.01	UVA= 1.7504Vis.+364.16	UVA= 4.2984Vis.+656.7	EUV= -26.892Vis.+4619.9

ومعاملات الارتباط لمعادلات الخط المستقيم اعلاه على الترتيب فموضحة بالجدول التالي:

جدول-2: معاملات الارتباط للمعادلات التي تربط الاشعة فوق البنفسجية عند اطوال موجية مختلفة مع كل من عدد البقع الشمسية، المعامل الجيومغناطيسي، عمود الاوزون الكلي، كمية الامطار الساقطة ومدى الرؤية

(R^2) λ (UV) =305 nm	(R^2) λ (UV) =310 nm	(R^2) λ (UV) =324 nm	(R^2) λ (UV) =380 nm	(R^2) λ (EUV) =280-400 nm
0.0232	0.0193	0.0153	0.0101	
0.0016	0.0008	0.00002	0.0002	
0.0402	0.0439	0.044	0.0432	
0.0999	0.0711	0.0291	0.022	0.0737
0.262	0.3001	0.3462	0.3583	0.255
0.0008	0.00003	0.002	0.004	0.001

اما معادلات الخط المستقيم للعلاقات البيانية بين عدد البقع الشمسية R_n وكل من كمية الامطار الساقطة ومدى الرؤية، وكذلك معاملات الارتباط بينهما فموضحة بالجدول التالي:

جدول-3: معادلات الخط المستقيم ومعاملات الارتباط للعلاقات البيانية بين عدد البقع الشمسية R_n وكل من كمية الامطار الساقطة ومدى الرؤية

Precipitation- R_n	R^2
Precipitation= $-0.0384R_n+4.1639$	0.0342
Visibility- R_n	R^2
Visibility= $0.0051R_n+8.0679$	0.0021

النتائج والمناقشة

يلاحظ من خلال الشكل(1)، بأن قيمة UVB (عند الطول الموجي 305nm) انخفضت من $62.211\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $45\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند زيادة عدد البقع الشمسية R_i ، من 0 الى 130 وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $17.211\text{mW/m}^2/\text{nm}$. وانخفضت قيمة UVB (عند الطول الموجي 310nm) من $100.81\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $80\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند نفس الزيادة في عدد البقع الشمسية وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $20.81\text{mW/m}^2/\text{nm}$. وانخفضت ايضا قيمة UVA (عند الطول الموجي 324nm) من $378.56\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $326\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند نفس الزيادة في عدد البقع الشمسية وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVA $52.56\text{mW/m}^2/\text{nm}$. كما انخفضت قيمة UVA (عند الطول الموجي 380nm) من $685.27\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $614\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند نفس الزيادة في عدد البقع الشمسية ايضا وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVA $71.27\text{mW/m}^2/\text{nm}$.

ويعود السبب في ظهور العلاقة العكسية بين قيم UVB, UVA وعدد البقع الشمسية الى ان قيم UVB, UVA مقاسة عند الظهر المحلي بينما قيم عدد البقع الشمسية مأخوذة كمعدل ليوم واحد. ويلاحظ من خلال الشكل(2)، بأن قيمة UVB (عند الطول الموجي 305nm) انخفضت من $55.429\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $49.098\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند زيادة عدد البقع الشمسية R_n من 0 الى 92 وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $6.331\text{mW/m}^2/\text{nm}$. وانخفضت قيمة UVB (عند الطول الموجي 310nm) من $92.025\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $83.507\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند نفس الزيادة في عدد البقع الشمسية وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $8.518\text{mW/m}^2/\text{nm}$. وانخفضت ايضا قيمة UVA (عند الطول الموجي 324nm) من $353.52\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $347.764\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند نفس الزيادة في عدد البقع الشمسية وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVA $5.756\text{mW/m}^2/\text{nm}$. في حين زادت قيمة UVA (عند الطول الموجي 380nm) من $645.69\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $651.827\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند نفس الزيادة في عدد البقع الشمسية وكان مقدار الزيادة في قيمة UVA $6.137\text{mW/m}^2/\text{nm}$.

ويلاحظ من خلال الشكل(3)، بأن قيمة UVB (عند الطول الموجي 305nm) ازدادت من $46.982\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $80\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند زيادة قيمة المعامل الجيومغناطيسي K_p من 0 الى 6 وكان مقدار الزيادة في قيمة UVB $33.018\text{mW/m}^2/\text{nm}$. وازدادت قيمة UVB (عند الطول الموجي 310nm) من $81.311\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $125.53\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند نفس الزيادة في قيمة المعامل K_p وكان مقدار الزيادة في قيمة UVB $44.219\text{mW/m}^2/\text{nm}$. وازدادت ايضا قيمة UVA (عند الطول الموجي 324nm) من $328.39\text{mW/m}^2/\text{nm}$ الى $470\text{mW/m}^2/\text{nm}$ عند نفس الزيادة في قيمة المعامل K_p وكان مقدار الزيادة في قيمة UVA $141.61\text{mW/m}^2/\text{nm}$. كما ازدادت

قيمة UVA (عند الطول الموجي 380nm) من $(608.56 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(800 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في قيمة المعامل K_p وكان مقدار الزيادة في قيمة UVA $(191.44 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$.

وبلاحظ من خلال الشكل (4)، بأن قيمة UVB (عند الطول الموجي 305nm) انخفضت من $(79 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(22 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند زيادة قيمة الاوزون الكلي من 240 الى 369 دوبسون وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $(57 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$. وانخفضت قيمة UVB (عند الطول الموجي 310nm) من $(120 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(50 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في قيمة الاوزون الكلي وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $(70 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$. وانخفضت ايضا قيمة UVA (عند الطول الموجي 324nm) من $(400 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(300 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في قيمة الاوزون الكلي وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVA $(100 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$. كما انخفضت قيمة UVA (عند الطول الموجي 380nm) من $(700 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(590 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في قيمة الاوزون الكلي وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVA $(110 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$.

تكون الاشعة فوق البنفسجية عند الطول الموجي 305 nm اكثر تأثرا بالاوزون من باقي الاطوال الموجية، في حين تكون الاشعة فوق البنفسجية عند الطول الموجي 380 nm اقل تأثرا بالاوزون.

وبلاحظ من خلال الشكل (5)، بأن قيمة EUV انخفضت من (5300 J/m^2) الى (2000 J/m^2) عند نفس الزيادة في قيمة الاوزون الكلي وكان مقدار الانخفاض في قيمة EUV (3300 J/m^2) .

وبلاحظ من خلال الشكل (6)، بأن قيمة كمية الامطار الساقطة انخفضت من (4.1639 mm) الى (0.3 mm) عند زيادة قيمة عدد البقع الشمسية، R_n ، من 0 الى 71 وكان مقدار الانخفاض في قيمة كمية الامطار الساقطة (3.8639 mm) .

وبلاحظ من خلال الشكل (7)، بأن قيمة مدى الرؤية ازدادت من (8.0679 Km) الى (8.8 Km) عند زيادة قيمة عدد البقع الشمسية، R_n ، من 0 الى 92 وكان مقدار الزيادة في قيمة مدى الرؤية (0.7321 Km) .

وبلاحظ من خلال الشكل (8)، بأن قيمة UVB (عند الطول الموجي 305nm) انخفضت من $(39.5 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(4 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند زيادة كمية الامطار الساقطة من 0.25 mm الى 17.27 mm وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $(35.5 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$. وانخفضت قيمة UVB (عند الطول الموجي 310nm) من $(71.19 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(12 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في كمية الامطار الساقطة وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $(59.19 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$. وانخفضت ايضا قيمة UVA (عند الطول الموجي 324nm) من $(290.5 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(72 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في كمية الامطار الساقطة وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVA $(218.5 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$. كما انخفضت قيمة UVA (عند الطول الموجي 380nm) من $(531.05 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(128 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في كمية الامطار الساقطة وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVA $(403.05 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$.

وبلاحظ من خلال الشكل (9)، بأن قيمة EUV انخفضت ايضا من (2865 J/m^2) الى (426 J/m^2) عند نفس الزيادة في كمية الامطار الساقطة وكان مقدار الانخفاض في قيمة EUV (2439 J/m^2) .

وبلاحظ من خلال الشكل (10)، بأن قيمة UVB (عند الطول الموجي 305nm) انخفضت من $(63.484 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(60.168 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$ عند زيادة مدى الرؤية من 0 الى 10 Km وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $(3.316 \text{ mW/m}^2/\text{nm})$. وانخفضت قيمة

UVB (عند الطول الموجي 310nm) من $(101.01 \text{mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(96.421 \text{mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في قيمة مدى الرؤية وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVB $(4.589 \text{mW/m}^2/\text{nm})$. وازدادت قيمة UVA (عند الطول الموجي 324nm) من $(364.16 \text{mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(377.287 \text{mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في قيمة مدى الرؤية وكان مقدار الزيادة في قيمة UVA $(13.127 \text{mW/m}^2/\text{nm})$. كما ازدادت ايضا قيمة UVA (عند الطول الموجي 380nm) من $(656.7 \text{mW/m}^2/\text{nm})$ الى $(678.428 \text{mW/m}^2/\text{nm})$ عند نفس الزيادة في قيمة مدى الرؤية وكان مقدار الانخفاض في قيمة UVA $(21.728 \text{mW/m}^2/\text{nm})$.

ويلاحظ من خلال الشكل (11)، بأن قيمة EUV انخفضت ايضا من (4619.9J/m^2) الى (4345.446J/m^2) عند نفس الزيادة في قيمة مدى الرؤية وكان مقدار الانخفاض في قيمة EUV (274.454J/m^2) .

الاستنتاجات

1. وجود علاقة عكسية بين الاشعة فوق البنفسجية (عند الاطوال الموجية 305, 310, 324 & 380 نانومتر)، وعدد البقع الشمسية R_i .
2. وجود علاقة عكسية بين الاشعة فوق البنفسجية (UVB) وعدد البقع الشمسية R_n ، وعلاقة طردية بين الاشعة فوق البنفسجية (UVA) وعدد البقع الشمسية R_n .
3. تكون العلاقة البيانية بين الاشعة فوق البنفسجية وعدد البقع الشمسية R_n اكثر دقة من العلاقة البيانية بين الاشعة فوق البنفسجية وعدد البقع الشمسية R_i .
4. وجود علاقة طردية بين الاشعة فوق البنفسجية (عند الاطوال الموجية 305, 310, 324 & 380 نانومتر)، والمعامل الجيومغناطيسي K_p .
5. وجود علاقة عكسية بين الاشعة فوق البنفسجية (عند الاطوال الموجية 305, 310, 324 & 380 نانومتر)، وعمود الاوزون الكلي.
6. تكون الاشعة فوق البنفسجية UVB اكثر تأثرا بالاوزون من الاشعة فوق البنفسجية UVA.
7. وجود علاقة عكسية بين كمية الامطار الساقطة، وعدد البقع الشمسية R_n .
8. وجود علاقة طردية بين مدى الرؤية، وعدد البقع الشمسية R_n .
9. وجود علاقة عكسية بين الاشعة فوق البنفسجية (عند الاطوال الموجية 305, 310, 324 & 380 نانومتر)، وكمية الامطار الساقطة. وتكون الاشعة فوق البنفسجية (عند الطول الموجي 305 نانومتر) اكثر تأثرا بكمية الامطار الساقطة من باقي الاطوال الموجية.
10. امتصاص الامطار للاشعة فوق البنفسجية (وللاطوال الموجية الاربعة) يكون اكبر من امتصاص الاوزون لها.
11. وجود علاقة ضعيفة بين الاشعة فوق البنفسجية (عند الطول الموجي 305 نانومتر)، ومدى الرؤية. وعلاقة قوية بين الاشعة فوق البنفسجية (عند الطول الموجي 380 نانومتر)، ومدى لرؤية.

المصادر

1. Molina, M.J. and Rowland, F.S., " Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine catalyzed destruction of ozone", Nature, 249, 810-814, (1974).
2. Cutchis, P., " Stratospheric ozone depletion and solar ultraviolet radiation on earth", Science, 184, 13-19, (1974).

3. Madronich, S.R.L., Mickenzie, L.O., Bjorn and Calwell, M.M., "Changes biologically active ultraviolet radiation reaching the earth's surface", J.Photochem.Photobiol., 46, 5-19, (1998).
4. Purkait, N.N., et al., "Effective UV irradiance and total ozone column –A case study using data from TOMS and Microtop sun photometer", J. Radio & Space Physics, 38, 86-97, (2009).
5. Krishna Prasad, N.V., Niranjan, K., Sarma, M.S.S.R.K. and Madhavi, N., "Correlation of biologically effective UV-B irradiance versus ozone at Visakhapatnam (17.7 deg North, 83.3 deg East)", Environmental Research, Engineering and Management, 3(57), 15-20, (2011).
6. Nishanth, T., Sheela, M., Praseed, K.M., Satheesh, M.K., "Correlative study between UV irradiance and TOC using AURA OMI at Kannur(12.3 N, 75.4 E)", Atmospheric and Climate Sciences, 1, 55-60, (2011).
7. Tobias, S.M., Weiss, N.O., "Resonant interactions between solar activity and climate", Journal of Climate, 13, 3745-3759, (2000).
8. Reid, G.C., "Solar variability and the Earth's climate: introduction and overview", Space Science Reviews, 94, 1-11, (2000).
9. Haigh, J.D., "Climate variability and the influence of the Sun", Science, 294, 2109-2111, (2001).
10. Lean, J.L., Rind, D., "Sun-climate connections: Earth's response to a variable sun", Science, 292, 234-236, (2001).
11. Solanki, S.K., "Solar variability and climate change: is there a link?", Astronomy and Geophysics, 43, 5.9-5.13, (2002).
12. [12] Dobrica, V., Demetrescu, C., Boroneant, C., Maris, G., "Solar and geomagnetic activity effects on climate at regional and global scales: Case study—Romania", Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 71, 1727– 1735, (2009).
13. Bankoti, N.S., Joshi, N.C., Pande, S., Pande, B., Pandey, K., "Correlative study of different solar activity features with all India homogeneous rainfall during 1963-2006", Quaternary International, 229, 8-15, (2011).
14. Hiremath, K.M., Mandi, P.I., "Influence of the solar activity on the Indian monsoon rainfall", New Astronomy, 9, 651-662, (2004).

15. Reddy, R.S., Neralla, V.R., Godson, W.L., "The solar cycle and Indian rainfall", Theoretical and Applied Climatology, 4, 194-198,(1989).
16. Mitra, K., Mukherji, S., Dutta, S.N., "Some indications of 18.6-year luni-solar and IGll-year solar cycles in rainfall in north-west India, the plans of Uttar Pradesh and north-central India", International Journal of Climatology, 11, 645-652,(1991).
17. Hiremath, K.M., "The influence of solar activity on the rainfall over India: cycle to cycle variation", Journal of Astrophysics and Astronomy, 27, 367-372,(2006).
18. <http://www.temis.nl/uvradiation/info/uvdose.html>
19. http://www.gdata1.sci.gsfc.nasa.gov/daac-bin/G3/gui.cgi?instance_id=omi
20. <http://www.sidc.oma.be/>
21. <http://www.swpc.noaa.gov/ftpmenu/indices/>
22. <http://www.weather.org>

دراسة مستوى التلوث الضوضائي في الجو الحضري لمدينة بغداد

محمد مجيد احمد ، منعم حكيم خلف

قسم علوم الجو/ كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2012/3/4 - تاريخ قبول البحث 2012/5/27

ABSTRACT

Study the level of noise pollution in the urban atmosphere of the city of Baghdad

In this paper the use of recordings of noise for more than (40) distributed all over the region around the capital Baghdad for three years from 2008 to 2010. The data were analyzed spatially over most parts of the city of Baghdad, using technology (GIS) to highlight the noise distributions. It was found that the summer is over and winter seasons Dodaúaa less severe. Addition to the emergence of high values of noise in 2008.

الخلاصة

في هذا البحث تم استخدام تسجيلات الضوضاء لأكثر من (40) منطقة موزعة على جميع انحاء العاصمة بغداد لثلاث سنين من 2008 الى 2010 م. وقد تم تحليل البيانات مكانيا على معظم انحاء مدينة بغداد باستخدام تقنية (GIS) لابرز توزيعات الضوضاء. وقد وجد ان فصل الصيف هو اكثر الفصول ضوضائيا والشتاء اقل شدة. بالإضافة الى ظهور القيم العالية للضوضاء في سنة 2008.

المقدمة

يعتبر الضوضاء نوع من انواع التلوث البيئي وهو مجموعة اصوات ذات تردد بين (-20000 20) هرتز وهو التردد المسموع للاذن البشرية تنتقل عبر الهواء، وهذه الأصوات هي الاصوات التي لا ينسجم لسماعها الإنسان للضوضاء تأثير ضار على صحة الانسان وحتى على الكائنات الحية الاخرى فهي تعد واحدة من ملوثات البيئة وان كانت تختلف عن بقية انواع التلوث كتلوث الهواء والماء والتربة التي يتم قياسها بتراكيز وزنية او حجمية، اما الضوضاء فهي تمثل انتقال طاقة من مصدر صوتي الى اذن الانسان او الحيوان وبمعادلات رياضية تحول الطاقة الى مستويات يتم بواسطتها تحديد فيما اذا كان الصوت يولد الضوضاء ام لا. ولا يكفي فقط تحديد مستويات الصوت او الضوضاء وانما من المهم ايضاً تحديد فترة التعرض لهذه المستويات. (1) الضوضاء هي الصوت الذي يؤدي الى أي تأثيرات مؤذية صحياً واقتصادياً وثقافياً ويعتمد مدى التأثير على مصدر الصوت والمستلم (وهو الانسان) والمادة الناقلة للصوت. ان التعرض الى ضوضاء بشكل مستمر، مثل تعرض العاملين في المصانع الى هذا النوع من الضوضاء، يسمى بتلوث الضوضاء. وفي بعض المصانع توضع موسيقى عالية لكي يهتم العامل بعمله. وكذلك يدخل تعبير هذا النوع من التلوث بشكل اقل حدوثاً للأشخاص الذين يتعرضون الى اصوات في وقت قصير بحيث تؤدي بهم الى تأثيرات صحية خطيرة كضعف السمع. (2) لقد صرفت مبالغ كثيرة لتقليل ضوضاء المكنات المختلفة والمركبات لإدخال تصاميم ومعدات اضافية. وكذلك صدرت تشريعات من قبل دول عديدة تخص الحد من الضوضاء بعد تفاقم الاخطاء الناتجة عنها فمثلاً وجد ان 8٪ من الاشخاص فقدوا السمع كاملاً في الدول المتقدمة بسبب الضوضاء. (3)

وللحد من التلوث الضوضائي وجب دراسة مصادر الضوضاء كالضوضاء الناتجة عن المصانع او حركة المرور او الأعمال الإنشائية، وبالتالي استخدام اساليب للسيطرة على الضوضاء اكتشف الباحث البريطاني فوسبروك سنة 1830 ان سبب فقدان سمع الحدادين هي الأصوات الناتجة عن الطرق. (4)

توجد وسائل عديدة لقياس الضوضاء منها قياس مستوى الصوت (Sound Level Meter) هو الجهاز الأساسي لقياس الضجة وهو عبارة عن جهاز يدوي صغير ، وهو يتكون من ميكروفون ودائرة إلكترونية (Electronic circuit) يتضمن (Attenuator) مضخم (Amplifier)

شبكات توازن ، عداد التأشير (Indicating) وهو يقيس مستوى ضغط الصوت بالديسبل (Decibal).(5) وهو ذو منشأ صيني .



الجهاز المستخدم (Sound Level Meter)

مصادر البيانات

في هذا البحث تم الحصول على بيانات الضوضاء المسجلة لكل عشرة دقائق خلال ساعات الدوام الرسمي لدوائر ومؤسسات الدولة العراقية من قبل بيئة بغداد وزارة البيئة لمناطق عديدة من العاصمة بغداد للاعوام (2008-2009-2010) وتم القياس في (21) منطقة من بغداد خلال فصل الخريف و (24) منطقة من بغداد خلال فصل الربيع و (26) منطقة من بغداد خلال فصل الصيف و (17) منطقة من بغداد خلال فصل الشتاء ومجموع المناطق المسجلة بدون تكرار (42) منطقة.

طريقة العمل

تحليل البيانات المسجلة للاعوام الثلاثة من قبل بيئة بغداد/ وزارة البيئة ورسمها ب GIS وتقسيم المعدلات المسجلة الى فصول.

النتائج والمناقشة

يتضمن هذا الجزء من البحث بيانات معدل الضوضاء للجو الحضري فوق مدينة بغداد لفصول مختارة للاعوام (2008-2009-2010) على ضوء البيانات المسجلة من قبل بيئة بغداد/ وزارة البيئة ورسم معدلات الضوضاء ب GIS. وسوف تجري مقارنة بين البيانات المسجلة لسنة 2008 مع بيانات سنة 2009 ومع بيانات سنة 2010 حيث سوف نقسم كل سنة الى اربعة فصول. ونقسم المناطق المسجلة الى مناطق سكنية وصناعية وتجارية حسب الجدول التالي

جدول يوضح توزيع المناطق المسجلة الى (سكنية، صناعية، تجارية) ومصدر الضوضاء فيها

ت	اسم المنطقة	تصنيف المنطقة	وصف المنطقة
1	القاسية	سكنية	بالقرب من مجمع سكني/ اصوات بشرية + مولدات كهربائية
2	ابو نواس	سكنية	في مجمع ابو نواس السكني/ اصوات بشرية +مولدات كهربائية
3	الممثل	سكنية	دور سكنية/ اصوات بشرية + مولدات كهربائية
4	كرادة مريم	سكنية	مجمع 28 نيسان السكني/ اصوات بشرية + مولدات كهربائية
5	الدورة المعلمين	سكنية	دور سكنية/ اصوات بشرية + مولدات كهربائية
6	زبونة	سكنية	مجمع سكني/ اصوات بشرية + مولدات كهربائية
7	الصالحية	سكنية	مجمع الصالحية السكني/ اصوات بشرية + مولدات كهربائية
8	مجمع المثن	صناعية	حي صناعي تكثر فيه المعامل + مولدات كهربائية
9	كمب سارة	صناعية	حي صناعي لتصليح السيارات + مولدات كهربائية
10	الكاظمية	صناعية	حي الصناعي في الكاظمية + مولدات كهربائية
11	حي حطين	صناعية	امام معمل الخليج للمواد العازلة كثرة المعامل + مولدات كهربائية
12	النهضة	صناعية	مجمع النهضة الصناعي + مولدات كهربائية
13	الكفاح	صناعية	الحي الصناعي في الكفاح لتصليح السيارات + مولدات كهربائية
14	الكرادة	تجارية	شارع العطار/ محلات تجارية + مولدات كهربائية
15	الامين	تجارية	الامين قرب محطة الوقود/ محلات بيع تجارية +مولدات كهربائية
16	الوزيرية	تجارية	قرب الجامعة المستنصرية محلات تجارية + مولدات كهربائية
17	العلوي	تجارية	الشارع العام محلات تجارية + مولدات كهربائية
18	الشعب	تجارية	شارع الصحة محلات تجارية + مولدات كهربائية
19	باب الشرقي	تجارية	قرب مختبرات التصوير محلات تجارية + مولدات كهربائية
20	الاندلس	تجارية	قرب معهد الاشعاع والطب الذري محلات تجارية+مولدات كهربائية
21	بغداد الجديدة	تجارية	مقابل سينما البيضاء محلات تجارية +مولدات كهربائية
22	المنصور	تجارية	تقاطع الرواد محلات تجارية + مولدات كهربائية
23	الشورجة	تجارية	محلات بيع تجارية + مولدات كهربائية
24	الجادرية	تجارية	قرب مستوصف الزوية / محلات تجارية + مولدات كهربائية
25	الزعرانية	تجارية	مقابل معهد التكنولوجيا / محلات تجارية + مولدات كهربائية
26	شارع الصناعة	تجارية	مقابل الجامعة التكنولوجيا / محلات تجارية + مولدات كهربائية
27	شارع فلسطين	تجارية	بالقرب من تقاطع الموالي / محلات تجارية + مولدات كهربائية
28	النهضة	تجارية	محلات لبيع المواد الاحتياطية للسيارات + مولدات كهربائية
29	العرصات	تجارية	الشارع العام للعصا / محلات تجارية+مولدات كهربائية
30	مجمع المثن	تجارية	محلات بيع الاطارات + مولدات كهربائية
31	شارع الرشيد	تجارية	محلات بيع تجارية + مولدات كهربائية
32	المعدون	تجارية	ساحة النصر / محلات تجارية + مولدات كهربائية
33	حي القاهرة	تجارية	الشارع العام / محلات تجارية + مولدات كهربائية
34	الحارثية	تجارية	قرب مطعم الفصول الاربعة / محلات تجارية + مولدات كهربائية
35	ساحة الواثق	تجارية	محلات تجارية + مولدات كهربائية
36	شارع النضال	تجارية	محلات تجارية + مولدات كهربائية
37	ساحة كهرمانة	تجارية	محلات تجارية + مولدات كهربائية
38	باب المعظم	تجارية	شارع اكاديمية الفنون الجميلة/ محلات تجارية + مولدات كهربائية
39	ساحة بيروت	تجارية	محلات تجارية + مولدات كهربائية
40	الشهداء	تجارية	الشارع العام / محلات تجارية + مولدات كهربائية
41	الشرطة الخامسة	تجارية	الشارع العام / محلات تجارية + مولدات كهربائية

1- فصل الخريف للاعوام (2008-2009-2010)

لأجل تحليل معدلات تسجيلات الضوضاء لفصل الخريف (2008-2009-2010) تم رسمها في الشكل (1) ومنه يتضح ومن الشكل ان بيانات الضوضاء تشير الى وجود معدلات ضوضاء مابين (55.8 - 86.6 dB) حيث نلاحظ من خلال الشكل (1) ان اقل معدل للضوضاء خلال الخريف للاعوام (2008-2009-2010) في المناطق (الجادرية- شارع الصناعة- الوزيرية) ومعدلات الضوضاء فيها تتراوح بين (55.8 - 58.8 dB) ونلاحظ ان اكبر معدلات الضوضاء توجد في المناطق (القاسية- الشعب- المنصور) ومعدلات الضوضاء فيها تتراوح بين (- 86.6 dB).

2- فصل الربيع

لأجل تحليل معدلات تسجيلات الضوضاء لفصل الربيع (2008-2009-2010) تم رسمها في الشكل (2) ومنه يتضح ومن الشكل ان بيانات الضوضاء تشير الى وجود معدلات ضوضاء ما بين (54.7 - 82.7 dB) حيث نلاحظ من خلال الشكل (2) ان اقل معدل للضوضاء خلال الربيع للاعوام (2008-2009-2010) في المناطق (كرادة مريم- ابو نواس- الصالحية) ومعدلات الضوضاء فيها تتراوح بين (54.7 - 57.5 dB) ونلاحظ ان اكبر معدلات الضوضاء توجد في المناطق (الجادرية- المنصور) ومعدلات الضوضاء فيها تتراوح بين (79.9 - 82.7 dB).

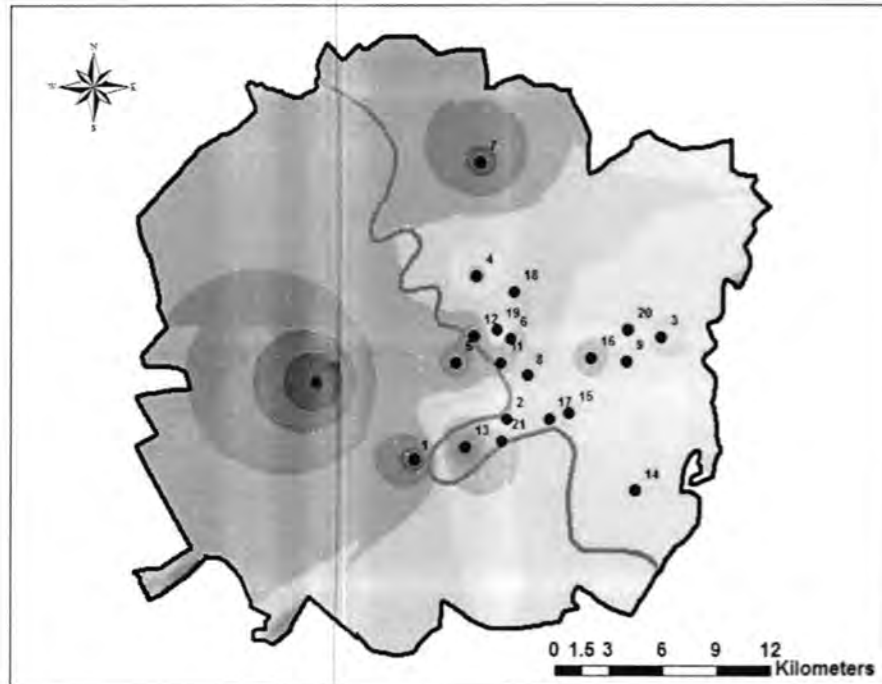
3- فصل الصيف

لأجل تحليل تسجيلات الضوضاء لفصل الصيف (2008-2009-2010) تم رسمها في الشكل (3) ومنه يتضح ومن الشكل ان بيانات الضوضاء تشير الى وجود معدلات ضوضاء ما بين (68.01 - 87.6 dB) حيث نلاحظ من خلال الشكل رقم (3) ان اقل معدل للضوضاء خلال الصيف للاعوام (2008-2009-2010) في المناطق (ساحة الواثق- الدورة حي المعلمين- باب المعظم) ومعدلات الضوضاء فيها تتراوح بين (68.01 - 69.9 dB) ونلاحظ ان اكبر معدلات الضوضاء توجد في المناطق (النهضة- السعدون- شارع النضال) ومعدلات الضوضاء فيها تتراوح بين (85.6 - 87.6 dB).

4- فصل الشتاء

لأجل تحليل تسجيلات الضوضاء لفصل الشتاء (2008-2009-2010) تم رسمها في الشكل (4) ومنه يتضح ومن الشكل ان بيانات الضوضاء تشير الى وجود معدلات ضوضاء ما بين (61.4 - 81.7 dB) حيث نلاحظ من خلال الشكل رقم (4) ان اقل معدل للضوضاء خلال الشتاء للاعوام (2008-2009-2010) في المناطق (الكمالية- الجادرية- الصالحية) ومعدلات الضوضاء فيها تتراوح بين (61.4 - 63.4 dB) ونلاحظ ان اكبر معدلات الضوضاء توجد في المناطق (الشعب- الحارثية- بغداد الجديدة- المنصور) ومعدلات الضوضاء فيها تتراوح بين (79.7 - 81.5 dB).

فصل الخريف للاعوام (2008-2009-2010) GIS



Legend

Area Name-Autumn

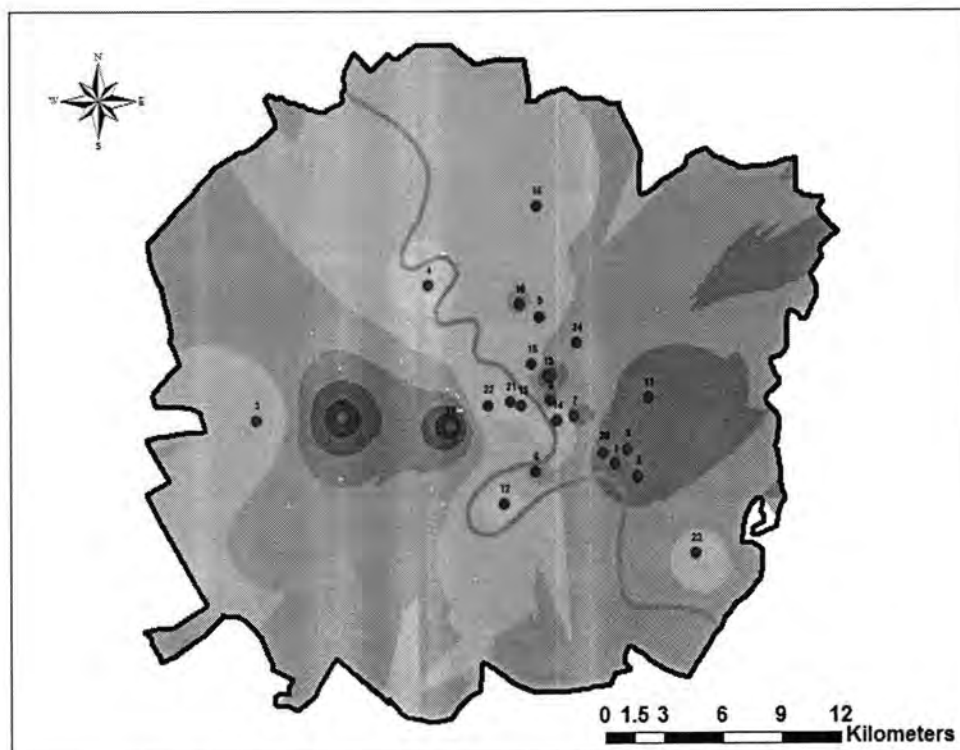
- 1.AL-Qadesiya
- 2.AL-Karada
- 3.AL-Ameen St
- 4.AL-Wazeriya
- 5.AL-Alawi
- 6.Bab al sharqi
- 7.AL-Shaab
- 8.AL-Andalus Sq
- 9.Baghdad algadedda
- 10.AL-Mansour

- 11.Abu Noas St
- 12.AL-Shorga
- 13.AL-Jadereya
- 14.AL-Zafaraneya
- 15.Camp Sara
- 16.AL-Senaa St
- 17.AL-Meshen
- 18.Palestine St
- 19.AL-Nahdha
- 20.AL-Mashtai
- 21.AL-Arasat

Noise Rate (dB)-Autumn

55.87124252 - 58.95311852
58.95311853 - 62.03499451
62.03499452 - 65.1168705
65.11687051 - 68.19874649
68.1987465 - 71.28062248
71.28062249 - 74.36249847
74.36249848 - 77.44437447
77.44437448 - 80.52625046
80.52625047 - 83.60812645
83.60812646 - 86.69000244

شكل 1- : التوزيع المكاني لمستوى تلوث الضوضاء لواحد وعشرون منطقة في بغداد.
فصل الربيع للاعوام (2010-2009-2008) GIS



Legend

Area Name-Spring

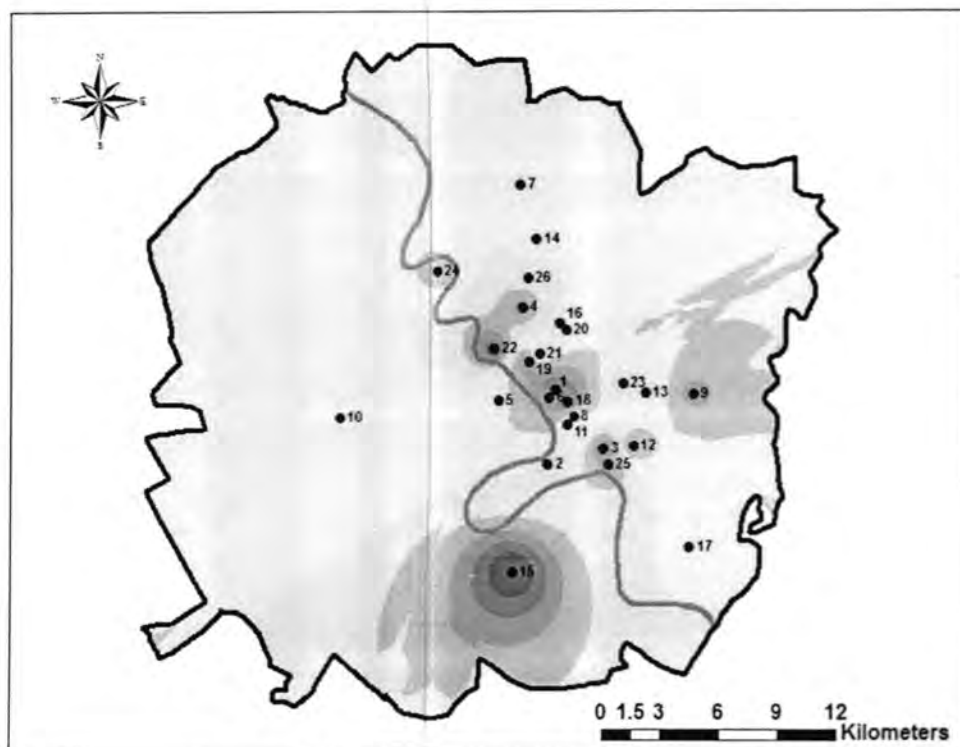
- 1.AL-Meshen
- 2.AL-Rasheed Camp
- 3.Hetteen District
- 4.AL-Kadhemiya
- 5.Capm Sara
- 6.AL-Karada
- 7.AL-Andalus Sq
- 8.AL-Saadon
- 9.AL-Mostanseriya
- 10.AL-Wazeriya
- 11.AL-Senaa St
- 12.AL-Jaderiya

Noise Rate (dB)-Spring

- 13.Karada Mariam
- 14.Abo Noas St
- 15.AL-Mansour
- 16.AL-Shaab
- 17.AL-Hartheya
- 18.AL-Nahdha
- 19.AL-Nedhal St
- 20.AL-Watheq Sq
- 21.AL-Salehiya
- 22.AL-Alawi
- 23.AL-Zaafrianiya
- 24.Palestine St

54.74206924 - 57.53865395
57.53865396 - 60.33523865
60.33523866 - 63.13182335
63.13182336 - 65.92840805
65.92840806 - 68.72499275
68.72499276 - 71.52157745
71.52157746 - 74.31816216
74.31816217 - 77.11474686
77.11474687 - 79.91133156
79.91133157 - 82.70791626

شكل-2: نفس الشكل السابق ولكن لاربعة وعشرون منطقة في بغداد.
GIS فصل الصيف للاعوام (2010-2009-2008)



Legend

Area Name-Summer

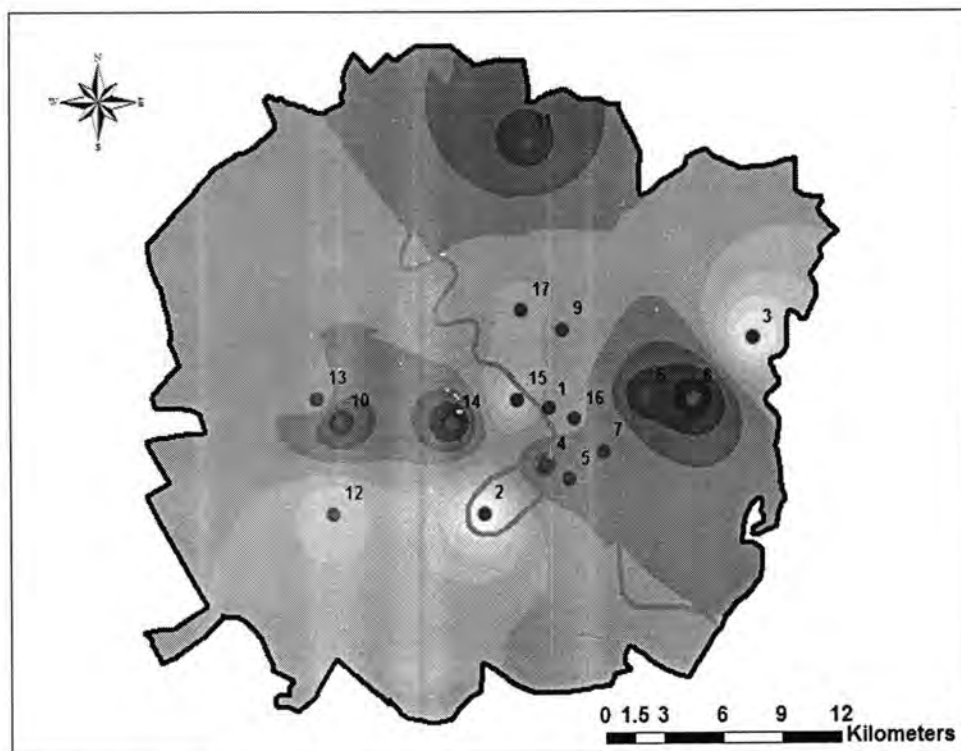
- 1.AL-Nedhal St
- 2.AL-Karada
- 3.AL-Wathiq Sq
- 4.AL-Wazeriya
- 5.AL-Alawi
- 6.AL-Saadon
- 7.AL-Shaab
- 8.AL-Andalus Sq
- 9.Baghdad algededa
- 10.AL-Mansour
- 11.Kahramana Sq
- 12.Camp Sara
- 13.AL-Senaa St

- 14.AL-Shaab No.2
- 15.AL-Dorah-al moalimeen
- 16.Palestine St
- 17.AL-Zafaraniya
- 18.AL-Nedhal St.No.2
- 19.AL-Kefah
- 20.Bairout Sq
- 21.AL-Nahdha
- 22.Bab almoadham
- 23.Zaiwna
- 24.AL-Kadhemiya
- 25.AL-Meshen
- 26.AL-Qahera

Noise Rate (dB)-Summer

	68.01616669 - 69.97633972
	69.97633973 - 71.93651276
	71.93651277 - 73.89668579
	73.8966858 - 75.85685883
	75.85685884 - 77.81703186
	77.81703187 - 79.7772049
	79.77720491 - 81.73737793
	81.73737794 - 83.69755096
	83.69755097 - 85.657724
	85.65772401 - 87.61789703

شكل-3: نفس الشكل (1) ولكن لستة وعشرون منطقة في بغداد.
GIS فصل الشتاء للاعوام (2010-2009-2008)



Legend

Area Name-Winter	Noise Rate (dB)-Winter
● 1.Abu Hoas St.	61.41878891 - 63.45045586
● 2.AL- Jadereya	63.45045587 - 65.4821228
● 3.AL- Kamaleya	65.48212281 - 67.51378975
● 4.AL-Karada	67.51378976 - 69.5454567
● 5.AL-Arasat	69.54545671 - 71.57712364
● 6.AL- Senaa St.	71.57712365 - 73.60879059
● 7.AL- Wathiq Sq.	73.6087906 - 75.64045753
● 8.Baghdad alqadeda	75.64045754 - 77.67212448
● 9.Palestine St	77.67212449 - 79.70379143
● 10.AL-Mansour	79.70379144 - 81.73545837
● 11.AL-Shaab	
● 12.AL-Suhada	
● 13.AL-Shurta 5	
● 14.AL-Hartheya	
● 15.AL-Saleheya	
● 16.AL-Andalus Sq	
● 17.AL-Wazereya	

شكل 4- نفس الشكل (1) ولكن لسبعة عشر منطقة في بغداد

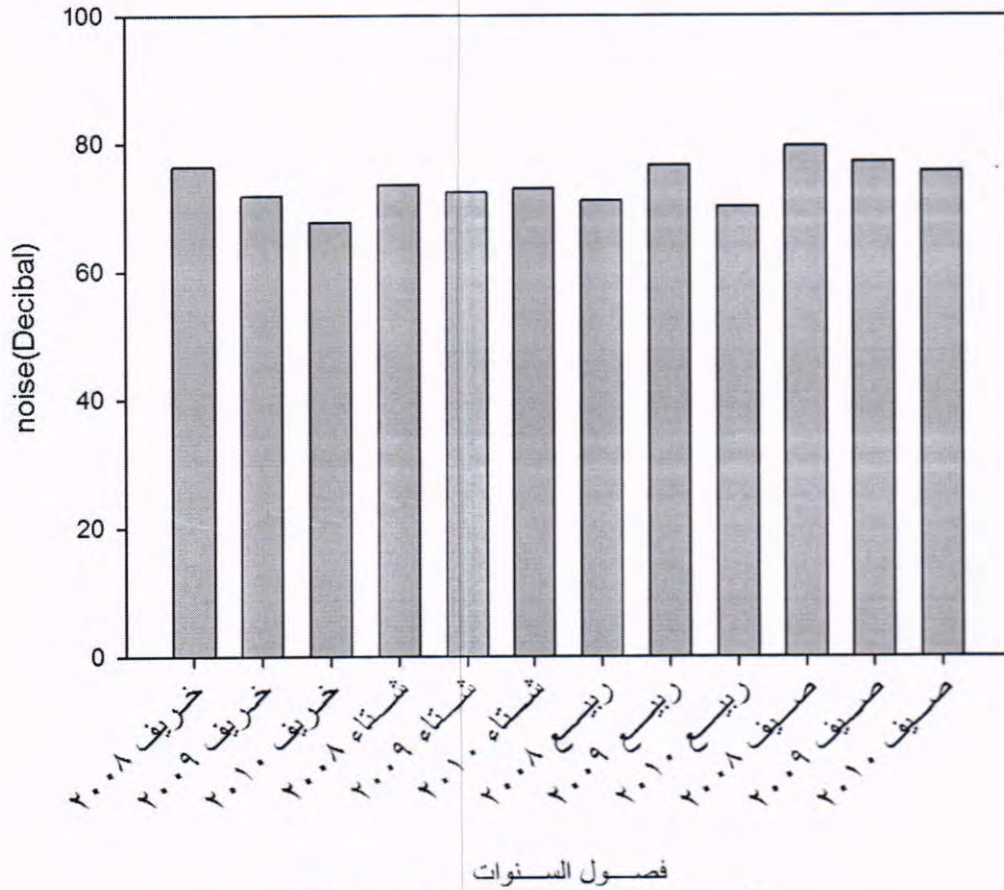
الاستنتاجات

فيما يأتي اهم الاستنتاجات التي تم التوصل اليها في البحث

- 1- دلت النتائج ان اعلى قيم للضوضاء المسجلة هي خلال فصل الصيف حيث ان معدلات (68.4 – 87.6 dB). الضوضاء اكبر مايمكن وتتراوح ما بين

- 2- دلت النتائج ان اقل قيم للضوضاء المسجلة هي خلال فصل الشتاء حيث ان معدلات (81.7 dB) -الضوضاء اقل مايمكن وتتراوح ما بين
- 3- بينما فصلين الربيع والخريف كانت معدلات الضوضاء تقريبا متقاربة واقل من الشتاء والصيف.
- 4- وجود اختلاف في معدلات الضوضاء في المناطق الحضرية من سنة الى سنة ومن فصل الى فصل السبب هو المولدات الكهربائية .
- 5- في فصل الخريف والربيع تقل عمل المولدات الكهربائية اما في الصيف والشتاء فتزداد عملها لذلك نلاحظ ان فصلي الصيف والشتاء تكون الضوضاء عالية .
- نستنتج ان الضوضاء من المولدات الكهربائية هو السبب في زيادة الضوضاء.

معدلات الضوضاء لفصول السنوات



شكل 5- مستويات تلوث الضوضاء لمحافظة بغداد.

بشكل عام يظهر ان معدلات الضوضاء لسنة 2008 تمثل اعلى مستوى للضوضاء بينما سنة 2010 اقل المعدلات. بشكل عام الضوضاء مرتبط بحركة السيارات والحركة التجارية والمصانع والمولدات الكهربائية التي باتت استخدامها بشكل كبير في السنين الاخيرة لانقطاع التيار لفترات طويلة.

المصادر

- 1- Introduction Environmental Engineering (Davis/ Cornwell) 2008.
- 2- Environmental Engineering (Gerald Kiely) 1977
- 3- Control Section of air quality and noise / physicist oldest / Ban Fadel Hassan 2007.
- 4- Environmental Engineering / d. Fadel Hassan Ahmed 1996 Omar Al-Mukhtar University Press
- 5- Science and technology Environment / Tarek Ahmed 1966 (University of Mosul)