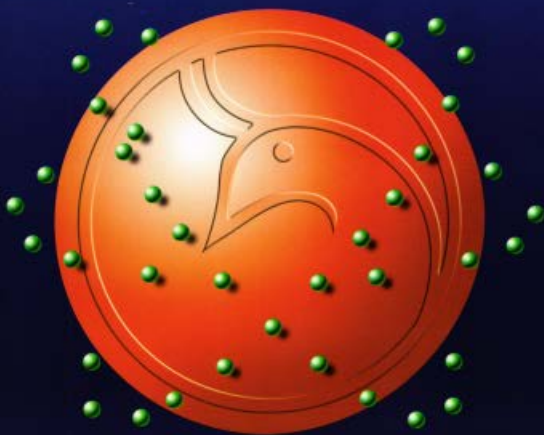




Al-Mustansiriyah
ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 27, No. 3, 2016



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

Vol. 27
No. 3
2016

Al-Mustansiriyah Journal of Science

Issued by College of Science, Al-Mustansiriya
University, Baghdad, Iraq

Editor in Chief

Prof. Dr. Saad Najim Al-Saad

Managing Editor

Assist. Prof. Dr. Salah Mahdi Al-Shukri

Technical Personnel

Maysaa' Nazar Mustafa
Shatha J. Mohammed

www.mjs-mu.com

E-mail: mustjsci@yahoo.com

Mobile: 07711184399

Number of Deposit at Iraqi National Library and Archives, 278,
1977

Editor Managing

Assist. Prof. Dr. Salah Mahdi Al-Shukri
Department of Chemistry, College of Science, Mustansiriyh University
E-mail: salah_6@yahoo.com

Editorial Board

Prof. Dr. Ibrahim R. Agool
Department of Physics, College of Science, Mustansiriyh
University.
E-mail : ibrahim_agool@yahoo.com

Prof. Dr. Abd Aljabbar khalaf Atiyah
Department of chemistry, College of Science,
Mustansiriyh University
E-mail : abdel@yahoo.com

Prof. Dr. Hallah Mohamed Ragab
Engineering and Biotechnology Research
Division, National Research Center ,Cairo University,
Egypt
E-mail :hmragab@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Haider J. Ali
Department of Mathematics, College of Science,
Mustansiriyh University
E-mail :drhaid_20@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Jameela Harbi
Department of Computer Science, College of Science, Mustansiriyh University
E-mail :jameelahharbi@yahoo.com

Prof. Dr. Dhair AL-Tarky
Department of Mathematics, University of Liverpool ,Uk
E-mail :Aljumeily@yahoo.com

Prof. Dr. Abdelfattah Bader
Department of Biosystematic Botany and Microbiology, College of
Sciences , Helwan University, Egypt
E-mail : abadr_tanta@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Bidoor Yassin
Department of atmosphere, Mustansiriyh College of Science,
Mustansiriyh University
E-mail: bdor_humood@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Ali Hussein Alwan
Department of Biology, College of Science, Mustansiriyh
University
E-mail :dr.alialameri72@yahoo.com

Consultant Committee

Prof. Dr. Mahmoud Khalid Jassim
Department of Mathematics, College of Arts and
Sciences, Nizwa University, Oman
E-mail :mkj602007@yahoo.com

Prof. Dr. Wael Mohamed El-Sayed
Department of parasitology, Medical Research Institute,
Egypt
E-mail :waelotfy@yahoo.com

Prof. Nadia Kandile
Department of Chemistry, University of Ain Shams, Egypt
E-mail :nadiaghk@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Hadi Muhammad Ali
Department of Chemistry, Chairman of the
Committee Dean of the College of Science, Nahrain
University

Assist. Prof. Dr. Fadel Abid Rissan
Dean of the College of Science, Baghdad University

Prof. Dr. Tawfiq Abdel Khaliq Abbas
Department of Computer Science, Dean of the College of
Information Technology, University of Babylon

Prof. Dr. Baher Abdul Khaliq Mahmoud
Department of Dairy Science and Technology, National Research
Center, Egypt
E-mail :baher_effat@yahoo.com

Prof. Hanaa A. Hassan
Department of Chemistry, University of Ain Shams, Egypt
E-mail :drhanaahassan@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Mohammed Ali Nasser
Department of Mathematics, College of Education, University of
Sanaa, Yemen

Assist. Prof. Dr. Abdulsada Abdul Abbas Rahe
Department of Biology, College of Science, University of Wasit

Instructions for Authors

Al-Mustansiriyah Journal of Science (MJS)

Manuscript text (first submission) should be double spaced on one side of high quality white A4 sheets (21.6×27.9 cm) with margins of one inch all around the page using Microsoft Word 2007 or 2010 using (.doc.) type. The typing in Arabic or English must use (Times New Roman, font size of 14 pt). The sections should be arranged in the following order: Title Page, Abstract in English, Abstract in Arabic, Introduction, Materials and Methods (Experimental), Results and Discussion, Conclusion, Acknowledgment (if any), Abbreviations (if any) and list of References. The head of the sections should be capitalized, bolded and centered and font size of 16pt. (e.g. **ABSTRACT, INTRODUCTION, MATERIALS and METHODS (EXPERIMENTAL), RESULTS and DISCUSSION, CONCLUSION, ACKNOWLEDGMENTS, REFERENCES**), and the others (sub-sections) should be in sentence case and bolded as well.

Title Page: Includes the title of the article, author's names with full names and affiliations. The affiliation should comprise the department, college, institution (University or Company), and should be typed as a footnote to the author's name. The e-mail address of the author responsible for correspondence (who is designated with an asterisk *) must be given at the first page under the name and affiliation of authors.

References: All references should be cited in using the appropriate Arabic numerals, which are enclosed in parenthesis (e.g. Polyurethane rigid foams are largely used as insulating materials for their combination of low density, low thermal conductivity and good mechanical properties [1-3].)

A list of references should be given in the end of the manuscript. References should be typed single-spaced and numbered sequentially in the order in which they are cited in the text. The number of the reference should be given between two brackets [].

❖ **Journal's paper**

[1]. Metallo S. J., Kane R. S., Holmlin R. E., Whitesides G. M., Journal of American chemical Society. 125, 5, 4534-4540, 2003.

❖ **Books:**

[2]. Edward M. Handbook of Adhesives and Sealants; McGraw-Hill: New York, 2000.

Tables: Tables should be created using the Table tool in MS Word using font size 9 point. Tables should be numbered with Arabic numerals and referred to by number in the Text (e.g., Table 1,2,3... etc.). Each Table should be typed with the legend above the Table.

Figures, Schemes and Diagrams should be numbered in a consecutive series of Arabic numerals in the order in which they are cited in the text (e.g., Figure 1 or Scheme 1).

CONTENTS	Page No.
Risk factors for Development of Type-II Diabetes Mellitus in some patients in Baghdad city /AL-Resafa Shatha Ahmed Mohammed Ali	1-5
Detection the genotyping of <i>Cryptosporidium parvum</i> isolated from human and calves and studying <i>in vivo</i> effecte of <i>Sacharomyces boulardii</i> on parasite Sabaa Taher Mohammed ¹ , Alham A.khalaf ² , hala fouad ¹	6-12
16S rRNA Gene Sequencing for Identification of Some Enterobacteriaceae Species Isolated from Tigris River Israa AbdulJabbar Ibrahim	13-16
Histological and cytogenetic effects of Acetamiprid on male albino mice Maha A. Gathwan , Zahraa H. M. Kadri, Sahar S. Kariab and Qutaiba S. Thwaini	17-23
Synthesis and Biological Evaluation of Trehalose-Schiff base Fragments of Cell Wall in <i>Mycobacteri- tuberculosis</i> on Some Microorganisms Mohsin Omar Mohammed, Nadia Qader Haj	24-28
Synthesis and Characterization of New heterocycles compounds derived from coumarin *Hiba H. Ibraheem, **Redha I. AL-Bayati and **Shakeeb M. Hameed	29-35
Removal of hexavalent chromium metal ions from aqueous solutions by adsorption using a organoclay novel Mohammed Jasim M.Hassan, Rawa M.M Taqi	36-42
Synthesis of New 1, 3-oxazole and imidazole-5-one derived from Aspirin Sahar A. Kadhem, Roaa Majid Abdul- amir, Ngam majid and Ali Abdul Rasool Hussein and Layth Haitham Abdulghani	43-48
Assessment of Radiological Hazards Arising from Cigarettes Smoking Muhannad Kh. Mohammed ¹ , Nabeel H. Ameen Al-Tameemi ² , Mohammed Sh. Naji ³	49-53
I - V characteristic for BiPbSrCaCuZnO thin film System Suzan Malike Shakouli	54-56
EFFECT OF SOLENOID MAGNETIC FIELD DISTRIBUTION ON BEAM FOCUSING Bushra J. Hussein*, Intesar H. Hashim**	57-61
Influence of seed layer on morphology and structure of ZnO nanowires synthesized on silicon via hydrothermal method Abdulqader Dawood Faisal	62-67
On S _s -Compact Functions Haider J. Ali	68-71
On m-light mappings Huda Fadel Abass, Haider Juber Ali	72-75
The Petrov-Galerkin Method For Solving Linear Mixed Volterra-Fredholm Integral Equation Via Boubaker Polynomials Naseif J. Al-Jawari, Abdul Khaleq O. Al-Jubory and Noor S. Al-Zubaidi	76-81
New Nonlinear Conjugate Gradient Formulas for Solving Unconstrained Optimization Problems Basim A. Hassan, Haneen A. Alashoor	82-88

Exact and Approximation Approaches for Solving Multiple Objective Function	89-97
¹ Tariq Salih Abdul-Razaq, ² Hussam Abid Ali Mohammed	
On the bipolar Choquet integral in term of bipolar Mobius transform	98-102
Jabbar Abbas Ghafil	
Some inequalities on the growth of entire special monogenic functions	103-106
Mushtaq Shakir A.Hussein ⁽¹⁾ , Aseel Hameed Abed Sadaa ⁽²⁾	
CONSTRUCTING CHARACTER TABLES FOR CERTAIN GROUPS BY <i>DIXON-SCHNEIDER ALGORITHM</i>	107-111
Saad Owaid , Maroa Salah	
Enhance SHA-1 for Building Secure System to Transfer Voice Files	112-118
Soukaena Hassan hashem	
Design Method To Protect The CD From Penetration and Contents Copy On The Computer	119-124
Ahlam Hussein Yousif	
Building Distributed Database System for Development of Students' Exams	125-132
Hind Khalid Hameed	
Simulation of Warm Cloud Seeding by Liquid Solution Drops	133-139
Asdaf Abdul-Ameer Raed, Rasheed H. S. Al-Naimi, Kais J. Al-Jumaily	
Evaluation of CO ₂ Emissions Due to Venting and Flaring of Natural Gas and Oil in Iraq Using IPCC Methods	140-143
Bassim Mohammed Hashim ¹ , Monim Hakeem Al Jiboori ² , Ahmed S. Hassan ²	



Risk factors for Development of Type-II Diabetes Mellitus in some patients in Baghdad city /AL-Resafa

Shatha Ahmed Mohammed Ali
Institute of Medical Technology/Al- Mansour

Article info

Received
29/12/2015
Accepted
25/1/2016

ABSTRACT

A Cross sectional and descriptive study was conducted through a questionnaire and using several anthropometric measurements to assess the risk factors associated with development of diabetes type 2 in Baghdad \ Al Resafa. 215 diabetic patients visits Specialized Center for endocrinology and diabetes , Al Imam Ali and Al Sadder hospitals, from April 1st 2015 to the 1st October 2015. The results of the presents study revealed no gender difference in the development of DM. 40% of patients \leq 60 years old. Majority of patients had complain from extreme hunger and frequent urination as diabetic symptoms before diagnosis of the disease. Urinary tract symptoms was the main complication of the disease and half of the patients suffer from it within less than 5 years after diagnosis and treatment. Majority of them had a positive family history of the disease. Obesity, physical activity and hypertension plays a major role in development of Type 2 diabetes and considered as the most risk factors for development of the disease. most of the patients had taken medication but no life style modification.

الخلاصة

اجريت دراسة مقطعية ووصفيه من خلال الاستبيان وباستعمال قياس الجسم الانثروبومتري لتقييم عوامل الخطورة المتعلقة بتطور مرض السكري النوع الثاني في مدينه بغداد /الرصافة. 215 مريض مصاب بالسكري كانوا عينه الدراسة وهم من الزائرين للمركز التخصصي لأمراض الغدد الصماء والسكري ومستشفى الامام علي عليه السلام ومستشفى الصدر. للفترة من الاول من نيسان 2015 لغايه الاول من تشرين الاول 2015. تشير نتائج الدراسة الى ن عدم وجود فرق بين الجنسين في تطور المرض , وان 40% من المرضى كانوا في عمر \leq 60 سنة , كما ان اغلبهم كان يعاني من جوع شديد مع ثبول متكرر كأعراض لمرض السكر قبل التشخيص , كما لوحظ ان التهاب المجاري البولية كان من ابرز مضاعفات المرض وان نصف المرضى يعانون من المضاعفات لفترة اقل من خمس سنوات بعد التشخيص والعلاج , كما وجد ان لغالبية المرضى تاريخ عائلي للمرض , وان السمنة و النشاط البدني وارتفاع ضغط الدم تلعب دورا كبيرا في تطور مرض السكر من النوع الثاني وتعتبر من اهم عوامل الخطورة لتطوره , كما ان غالبية المرضى يتعاطون العلاج ولكن دون تغيير نمط حياتهم.

INTRODUCTION

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is the commonest form of diabetes affecting more than 90% of the diabetic population worldwide. There is a rapid upsurge in the number of diabetic patients and this explosive growth is noted in both urban and rural area [1].

Diabetes Mellitus (DM) is a syndrome characterized by a state of chronic hyperglycemia causing disturbance of carbohydrate, fat and protein metabolism, associated with absolute or relative deficiency in insulin secretion or insulin action. Diabetes occurs worldwide and incidence of both Type-I and Type-II are rising, about 50-80% of all individuals with diabetes die of cardiovascular disease, with cerebrovascular disease, and kidney failure also among the leading causes of death. Permanent disability is a common outcome of diabetes, with late complications of diabetes being major determinants for disability. Diabetic eye disease,

particularly retinopathy, has become a major cause of blindness throughout the world [2].

Although DM2 is associated with complications, it is a preventable disease. Morbidity and mortality can be reduced by secondary prevention through regular screening, early detection of DM and its complications, and appropriate treatment of chronic complications. To control DM, it is necessary to determine associated risk factors. Uncontrollable factors include socioeconomic status, age, sex, genetic susceptibility, and other environmental factors can be change by several life style habits to reduce the chance of developing the disease [1-2].

Controllable risk factors include obesity, hypertension, dyslipidemia, and smoking]. It is very important to manage these risk factors to prevent or delay the onset of DM2 as well as avoid the occurrence of life-threatening complications. Despite this, a high proportion of patients

with risk factors for diabetes-related complications are not adequately controlled. Therefore, improvements in disease management and monitoring are required to ensure that guideline targets are met [3].

It will mostly increase in South Asia where India has been declared as the capital of diabetic world. In 2007, a United Nations (UN) resolution was adopted to mark diabetes mellitus as a significance global public health issue[4]. Globally, type 2 diabetes mellitus (T2DM) has become one of the most important chronic public health problems. T2DM is a growing cause of disability and premature death, mainly through cardiovascular disease and other chronic complications[5].

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is defined as a combination of insulin resistance (reduced ability of insulin to stimulate utilization of glucose in the body), and reduced secretion of insulin. Insulin resistance is believed to be associated with decreased physical activity and obesity. Family history of diabetes, obesity, and hypertension increases the risk of diabetes[6].

The World Health Organization has predicted a rise of 170% in the incidence of diabetes mellitus in the developing world, with an estimated 228 million sufferers in developing countries accounting for as much as 75% of the world's diabetic population by 202[7].

There is considerable evidence that good control of blood glucose may prevent the long-term complications of diabetes. However, little is known about patients' perceptions of their disease or of the long-term complications that may arise [2].

Family history of diabetes is also used as a predictor of T2DM in population-based screening programs. However, roughly half of the risk of T2DM can be attributed to lifestyle, and half to genetics. Lifestyle modification is particularly effective in the prevention, or delay of progression to diabetes among individuals with a family history of diabetes[8].

Diabetes occurs worldwide and incidence of both Type-I and Type-II are rising. It is estimated that in the year 2000, 171 million people had diabetes worldwide and it is expected to double by the year 2030. Compared to Britain, prevalence of diabetes is higher in Indian subcontinent. It is estimated that 20% of global burden resides in South East Asia Region (SEAR) area, which will be tripled to 228 million by the year 2025 from the current 84 million[9].

Objectives of the study

- 1) Assess socio-demographic factors of the diabetic patients.
- 2) Assess risk factors associated with development of diabetes.

Methods

A cross sectional study was carried out and 215 diabetic patients were selected as study population. During the six months study period, Fasting Blood Sugar (FBS) was estimated to identify the diabetics and the Impaired Glucose Tolerance (IGT). Information from the study

population was collected through a questionnaire and using an anthropometric measurements.

Body mass index (BMI):

The most common measure of weight status is BMI, defined as weight in kilograms divided by the square of height in meters. Conventional adult BMI classifications relating to excess weight are 'overweight' (25.0-29.9kg/m²) and 'obese' (30.0kg/m² and above)[6].

Observational design study conducted from April 1st 2015 to the 1st October 2015.

The Study Instrument

Instruments were constructed through the following:

- Review of available literature.
 - Review of patients assessment recorded card.
- The questionnaire was composed of two parts :

Part I: Socio- Demographic Information Sheet

It consisted of 4 items which included: age, gender, marital status, level of education, and occupation.

Part II: To collect information about the disease and its risk factors

The data collection phase took six months from the 1st April 2015 to the 1st October 2015. Data was collected by using two methods, which included:

- 1- Self report technique used by patients for socio-demographic Data items
- 2- observational checklist technique used by researcher.

Statistical Analysis

The researcher used the appropriate statistical methods in the data analysis which include the following:

- a. Frequencies (F)
- b. Percentage (%)
- c. T-test at PV ≤ 0.05

Results and Discussion

This chapter presents the analysis of the data after being processed and tabulated, the results were analyzed through the application of statistical procedures which were manipulated and interpreted .

Table 1: Distribution of diabetic patients by Socio-Demographic Characteristics.

Variable	F.	%
Gender		
Male	106	49.3
Female	109	50.7
Total	215	100.0
Age (year)		
30-39 years	15	7
40-49	71	33
50-59	43	20
≥60	86	40
Total	215	100.0
Marital status		
Single	9	4.2
Continuous Married	185	86.2
Widowed	9	4
Divorced	12	5.6
Total	215	100.0
Level of education		
Illiterate	12	5.7
Primary	58	26.8
Secondary	87	40.4
University	52	24.2
Higher education	6	2.9
Total	215	100
Occupation		
Employed	102	47.5
Unemployed	113	52.5
Total	215	100

Table(1) revealed that (50.7%)of the sample study were female,(40%) of the patients were at age ≥60 years,(86.2%) were continuous married ,(40,4%) had secondary school degree, and (52.5 %) were employed. Table(1) presents the demographic characteristic of respondent showing that half of the sample study were

females at ≥ 60 years and most of them continuous married. The results of this study are consistent with study in KSA done by Faried M (2010) with regard to the association between type 2 diabetes and age, education, and family history of diabetes[10].

The significance of this finding will help greatly in planning the screening and preventive measures in diabetes.

Table (2): Distribution of diabetic patients by symptoms and onset before diagnosis of the disease

Symptoms	F.	%
Fatigue	108	50.2
Frequent urination	177	82.3
Loss of weight	62	28.8
Excessive thirst	134	62.3
Extreme hunger	187	86.9
Tingling sensation in hand and fingers	65	30.2
Sudden vision change	58	26.9
Other symptoms	42	19.5
Onset of symptoms (before diagnosis)		
Months -1 year	165	76.8
2-3 years	35	16.3
More than 3 years	15	6.9
Total	215	100

Note: patients might have more than one symptoms

Table (2) showed the presenting symptoms, (86.9%) of patients had extreme hunger,(82.3%) had frequent urination,(62.3%) had excessive thirst.(76.8%) of patients complain from symptoms months -1 year before diagnosis.

This table showed that half of patients complain from extreme hunger and frequent urination for about one year before diagnosis this results agree with the results of the study done in India by Mohan V. in 2004 in which most of sample study complain from same symptoms but differs in time of diagnosis [13].

Table (3): Distribution of diabetic patients by experiencing complications of disease (after diagnosis and treatment)

Symptoms	F.	%
Delayed healing of wound	9	4.1
Urinary tract symptoms	35	16.2
Heart disease	8	3.7
tingling sensation in hand and fingers	21	9.8
Vision problems	16	7.5
Onset of complications (after diagnosis and treatment)		
Less than 5 years	108	50.2
More than 5 years	62	28.9
More than 10 years	45	20.9
Total	215	100

Note: patients might have more than one symptoms

Table (3) represented that (16.2%) of them complain from urinary tract symptoms,(9.8%) suffer from tingling sensation in hand and fingers and extremities,(50.2%) had complication more than 5 years after diagnosis and treatment.

This table revealed that urinary tract symptoms are more common complication of diabetes disease and the onset of complication in half of patients were less than 5 years, this may be due to irregular treatment and bad control of the disease .These results disagree with the results of a study done by Van RM in 2002 in US, who found that sign of complications will appear after 10 years of diagnosis [14].

Table(4): Distribution of significant variables related to the disease

Variable		F.	%	PV
Physical activity	Heavy	49	22.8	≤0.01
	Moderate	77	35.8	
	Minimal	89	41.4	
Family history	Yes	122	56.7	≤0.001
	No	93	43.3	
Hypertension	Yes	86	40	≤0.05
	No	129	60	
Smoking	Yes	78	36.3	≤0.3
	No	137	63.7	
Pattern of diet	Mixed	195	90.6	≤0.9
	Vegetarian	20	9.4	
Body mass	≤18.5	23	10.6	≤0.05
	18.6- 25	56	26.2	
	25.1- 30	120	55.8	
	≥ 30	16	7.4	

Table (4) revealed that (90.6%) of patients had mixed pattern of diet,(56.7%) had family history of disease,(40%) had hypertension, (41.4%) of them had minimal physical activity, (63.7%) nonsmoker, and (55.8%) had 25.1-30 body mass index .The table explain that physical activity considered as important risk factor of diabetes and had highly significant differences regarding development of diabetes disease type 2, this results similar to the results of Kokiwar *et al.* found that the prevalence of diabetes among hard working group to be lower as compared with sedentary workers[15].

Hypertension, had highly significant differences regarding development of diabetes disease type 2, this results similar to the results of a study done by Balakrishnan 2013 in India, who found that hypertension emerged as a strong risk factor for type 2 diabetes [16].

Acemoglu H. who studied the risk factors of T2DM in a region of Turkey, found that hypertension increased the risk of diabetes and recorded a 2.05-fold risk [17].

Smoking and pattern of diet had no significance difference regarding disease this result disagree with the results of Earlier, Kawakami *et al.* have reported a 3.27 times higher risk for development of T2DM in those smokers who use 16-26 cigarette *per day* when compared to non-smokers[18]. Family history, and body mass also had high significance difference regarding the development of diabetes disease, this results agree with the results of a study done by Gill JMR in 2008, who found that these factors considered as important risk developing of diabetes[19].

Table (5): Life style modification among diabetic patients

Variables	F.	%
Dietary planning	69	32.1
Regular exercise	55	25.5
Irregular exercise	76	35.3
Stop smoking	12	5.5
Medications	198	92.1
No life style modification	133	61.8

Note: patients have more than one item of life style modification

Table (5) showed that (92.1%) of patients had taken medications,(61.8%) had no life style modification, (35.3%) had irregular exercise,(25.5%) had regular exercise, and (5.5%) stop smoking. This results showed that more than half of the patients had no life style modification and about one third of them had dietary planning and irregular exercise, this results disagree with the results of Faried M (2010),in which the life style modification in his study plays important role in decrease the complication of the diabetes [10].

The finding of this study is very important in planning preventive strategy and will help identify the potential candidates who have a high chance to develop diabetes

Conclusions

The results of the present study showed no gender difference in the development of DM. Majority of patients had complain from extreme hunger and frequent urination as diabetic symptoms before diagnosis of the disease. Urinary tract symptoms was the main complication of the disease and half of the patients suffer from it within less than 5 years after diagnosis and treatment. Majority of them had a positive family history of the disease. Obesity, physical activity and hypertension plays a major role in development of Type 2 diabetes and considered as the most risk factors for development of the disease. most of the patients had taken medication but no life style modification. Awareness of the risk factors and complications of diabetes is important so as to heighten the need for disease prevention and early diagnosis among the general public and for disease control among individuals with diabetes. Diabetic health education programs should be developed on a community level to increase awareness. Physicians treating diabetic patients should also give equal importance to patient education about risk factors and complications for successful management

References

- 1-Wild SH, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimate for year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004;27(5):1047-1052.
- 2-Al-Quwaidhi AJ, Pearce MS, Sobngwi E, Critchley JA, O'Flaherty M. Comparison of type 2 diabetes prevalence estimates in Saudi Arabia from a validated Markov model against the International Diabetes Federation and other modeling studies. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2014;103(3):496-503.
- 3-Mullugeta Y, Chawla R, Kebede T, Worku Y. Dyslipidemia associated with poor glycemic control in type 2 diabetes mellitus and the protective effect of metformin supplementation. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. 2012;27(4):363-369
- 4-Gulabani M, John M, Isaac R. Knowledge of diabetes, its treatment and complications amongst diabetic patients in a tertiary care hospital. *Indian Journal of Community Medicine* 2008; 33: 204-206.
- 5-Roglic G, Unwin N, Bennett PH, Mathers C, Tuomilehto J, Nag S, Connolly V, King H: The burden of mortality attributable to diabetes: realistic estimates for the year 2000. *Diabetes Care* 2005, 28(9):2130-
- 6-World Health organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia. Report of a WHO/IDF Consultation 2006.
- 7- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27: 1047-1053
- 8-Hariri S, Yoon PW, Qureshi N, Valdez R, Scheuner MT, Khoury MJ. Family history of type 2 diabetes: a population-based screening tool for prevention? *Genet Med* 2006; 8: 102-108.
- 9-Park K. *Park's Textbook of Preventive and Social Medicine*. 19th ed. Jabalpur: M/s Banarasidas Bhanot; 2007.
- 10-Faried M Lifestyle related risk factors of type 2 diabetes mellitus in Saudi Arabia *Saudi Med J* 2010; Vol. 31 (7): 768-774
- 11-Viswanathan M, McCarthy MI, Snehalatha C, Hitman GA, Ramachandran A. Familial aggregation of type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus in south india; absence of excess maternal transmission. *Diab Med*. 1996;13:232-7
- 12-Ramachandran A, Snehalatha C, Kapur A, Vijay V, Mohan V, Das AK, et al. for the Diabetes Epidemiology Study group in India. *Diabetologia*. 2001;44:1094-101.
- 13-Mohan V (2004). Why are Indians more prone to diabetes?, in *J. Assoc Physicians India* 52: 468-474
- 14-van Dam RM, Rimm EB, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. Dietary patterns and risk for type 2 diabetes mellitus in U.S. men. *Ann Intern Med* 2002; 136: 201-209
- 15-Kokiwar PR, Gupta S, Durge PM. Prevalence of diabetes in a rural area of central India. *Int J Diabetes Dev Countries* 2007;27(1):8-10.
- 16- Balakrishnan Valliyot1, Jayadevan Sreedharan2, Jayakumary, Risk factors of type 2 diabetes mellitus in the rural population of North India *Diabetologia Croatica* 42-1, 2013
- 17-Acemoglu H, Ceylan A, Saka G, Plalanci Y, Erten M, Turgut S, et al. Risk factors for diabetes in South Eastern Anatolia of Turkey. *Int J Epidemiol* 2001;3(1):1540-2614.
- 18-Kawakami N, Takatwuka N, Shimizu H, . Effect of smoking on the incidence of NIDDM. Replication and extension in a Japanese cohort of male employee. *Am J. Epidemiol* 1997;145:103-109.
- 19-Gill JMR, Cooper AR. Physical activity and prevention of type 2 diabetes mellitus. *Curr OpinSports Med* 2008;38(10):807-824



Detection the genotyping of *Cryptosporidium parvum* isolated from human and calves and studying *in vivo* effecte of *Sacharomyces boulardii* on parasite

Sabaa Taher Mohammed¹, Alham A.khalaf², hala fouad¹

¹Biology, College of Science, AL-Mustansiriya University, ²Al-Razi center for medical Research.

Article info

Received 3/2/2016

Accepted 17/4/2016

Keywords:

cryptosporidium parvum,
saccharomyces boulardii, PCR,
Spiramycin,
genotyping

ABSTRACT

This study include the collection of 320 stool sample, (250) stool sample, were collected from patients of both sexes at different ages and seventy samples were collected from calves suffering from severe diarrhea, all samples Staining with Modified Cold Ziel-Neelson stain . The oocysts were used to extraction the DNA and detection of *C. parvum* DNA from human and calves by using two types of primers have been used for the detection of *C. parvum* parasite were (nest rRna 830bp and rRna 1.325bp Primer). In this study the rRna Primer (1.325bp) did not given any results for human and calves stool samples but nest rRna 830bp Primer give positive results band human sample exactly the same band of animal sample. This shows that the genus, which infected the human himself, which infect the animal .Also the experimental study showed that the orally inoculated *S. boulardii* to infected mice led to reducing the shedding of this parasite in feces of the mice since the first day and became (zero) in day (9th) post inoculation, compared with Spiramycin reach to zero at day (10 th). While control group persisted on shedding the parasite in feces with continuous up to day (10th) . The efficacy of the *S.boulardii* was (87.45%), While the Spiramycin efficacy was (85.11%). The histo pathological study of the mice intestines shown that the parasite causes mild atrophy of the mucosa layer and atrophy villi intestine with infiltration of inflammatory cells, while *S.boulardii* yeast showed high effective In repairing and restoring to intestinal tissue to the normal structure with the slight in creasing in numbers of goblet cells, compared with Spiramycin which led to an excessive increase in division of the goblet cells and cells mucosa layer.

الخلاصة

شملت الدراسة جمع (320) عينة براز وواقع (250) عيلة جمعت من مرضى لكلا الجنسين وباعمار مختلفه و(70) عينة براز اخرى جمعت من عجول مصابه باسهال حاد . جميع العينات صيغت بواسطة صبغة الزيل نلسن المحورة بالطريقة الباردة. اقياس البيوض استخدمت لاستخلاص الدنا وتحديد الدنا لطيفلي الكريبتوسبورديم بارقم من الانسان والحيوان باستخدام نوعين من البرايمرات المستخدمه لتحديد *Cryptosporidium parvum* وهما (nest rRNA) (830bp and rRNA 1.325bp Primer) . في هذه الدراسة اظهرت ان (rRNA 1.325bp) لم يعطي اي نتيجة لعينات البراز من الانسان والحيوان لكن (nest rRNA 830bp) اعطى نتيجة موجبه حيث اظهر ان الكريبتوسبورديم بارقم هو نفس النوع الذي يصيب الانسان والحيوان وكذلك اظهرت الدراسة الحقن الفموي ل *S. boulardii* لاصابه القران يؤدي الى تقليل اعداد الطفيلي المطروحه في براز القران منذ اليوم الاول للمعالجه حتى توقف عن طرح الطفيلي في اليوم التاسع بعد العلاج مقارنة بالسياراميسين فقد توقف عن طرح الطفيلي في اليوم العاشر بعد العلاج مقارنة بمجموعه السيطرة التي استمرت بطرح الطفيلي حتى اليوم العاشر. الكفاءه العلاجيه *S. boulardii* كانت (87.45%) بينما الكفاءه العلاجيه للسياراميسين كانت (85.11%) . اما نتائج الدراسة النسيجييه المرضيه لأمعاء القران فقد اوضحت بان الطفيلي قد تسبب في احداث ضمور خفيف في الطبقة المخاطية للامعاء مع ضمور في زغابات الامعاء وارتشاح الخلايا الانتهايهيه. بينما اظهرت الخميره *S. boulardii* فعاليه عاليه في اصلاح وإعادة نسجه الامعاء الى هيكلها الطبيعي مع حدوث زياده بسيطه في اعداد (الخلايا الكاسيه). مقارنة بالسياراميسين الذي ادى الى حدوث زياده مفرطه في انقسام الخلايا الكاسيه وخلايا الطبقة المخاطية .

INTRODUCTION

Cryptosporidium is a protozoan coccidian parasite of the apicomplexa phylum found in the respiratory and gastrointestinal tracts of many hosts. *Cryptosporidium* species are ubiquitous in nature with worldwide distribution and have mammalian, avian, piscine, and amphibian hosts, infections can result from exposure to low doses of *Cryptosporidium* oocysts [1] .

Chlorination and common household disinfectants can be resisted by the oocysts, ability to pass through physical water treatment processes, and survive long periods in the environment. Humans can be infected with *Cryptosporidium* through many transmission routes, like as food borne transmission by ingestion of contaminated food or by waterborne transmission

(water contamination) or by direct contact with infected persons or animals [2]. For most infected people, the symptoms of watery diarrhea, cramps or stomach pain, dehydration, vomiting, nausea, fever, and weight loss start seven to ten days after being infected. These symptoms usually persist for one to two weeks, but can range from a few days to several weeks [3]. The common therapy consists nitazoxanide and spiramycin can help shorten the amount of time oocysts are passed as well as the duration of diarrhea [4]. The term probiotic is live microbial food supplement microorganisms that confer health benefits when administered in adequate amounts. Diverse important mechanisms underlying the useful effects of probiotics contain the modification of the gut microbiota, the competitive adherence to the mucosa and epithelium, also made of epithelial layer of the intestine and liver more strong [5].

Saccharomyces boulardii, is the only yeast probiotic that has been certain effective in double-blind studies. This yeast is used in many countries as both a therapeutic agent and preventive for diarrhea and another gastrointestinal disorders caused by antimicrobial agents. Its consider as a potential probiotic agent because it possesses many properties, i.e. it survives transit through the gastrointestinal (GI) tract, optimal temperature is (37°C), and it can control on the growth of a number of microbial pathogens.

MATERIALS AND METHODS

Human stool samples

The present study include (250) stool sample, were collected from patients of both sexes at different ages (1-35year), who had been admitted to the laboratories of parasitology of the following health institutions (Abin Al-Baladi hospital, Baghdad Medical City, Fatema Al-Zahraa Hospital, Al-Imam Ali Hospital and Al-Kindy Hospital). All patients suffering from severe watery diarrhea, stool samples put it in tightened plastic cold container and given number representing the patient.

Collecting Calves stool samples

seventy samples were collected from calves suffering from severe diarrhea, collection from Stations for breeding calves in Kut. Fecal samples were collected directly from animal's rectum and save it in tightened plastic cold container.

Microscopic Examination

Glass slides were prepared from each fecal sample by direct smear method, the positive slide stained by modified cold Zehil Neelsen stain [7], then examined under oil immersion (1000 X) to detect the presence of oocyst.

Isolation and purification oocysts

The oocyst were isolated and purified from the positive sample according to OIE method [8]. The oocysts were counted and adjusted in (1×10^4 oocyst /0.1 ml) by using hemocytometer.

Diagnosis Molecular Method for genomic DNA of parasite oocysts isolation from human and calves stool

The procedure of PCR amplification

rRNA-F (5'TTC TAG AGC TAA TAC ATG CG-3') , rRNA-R (5'-CCC TAA TCC TTC GAA ACA GGA-3') and nest rRNA-F (5'-GGA AGG GTT GTA TTT ATT AGA TAA AG-3') ,nest rRNA-R(5'-AAG GAG TAA GGA ACA ACC TCC A-3') primers were used on the *Cryptosporidium* spp oocyst wall proteins. The PCR mixtures contained 3µL of DNA sample, 10 µL Master mix, 2 µL Forward Primer (10pmol), 2 µL Reverser primer (10pmol), 3 µL H₂O (Nuclease-free). PCR was performed under the following conditions: 35 cycle at 94 °C for 45sec, 55 °C for 45 sec and 72 °C for 1min followed by 72 °C for 7min. The components of the reaction were mixed and placed in a thermal cycler that cycles the reaction through a predetermined series of specific temperature and time adjustment. PCR amplification can be completed in as little as two hours. PCR product was analyzed for rRNA(1,325bp) and nest rRNA(830pb) fragments by electrophoresis in agarose/ethidium bromide gels.

Experimental study

Animals

Males of albino mice were obtained from national control center for drugs and researches, their ages were between 12 -14 weeks with weights between 16-18 gm. Mice were putted in plastic clean cages, and stool of them was examined before the beginning of the experiment to make sure of clearance mice from any intestinal parasites

Experimental design

Immunosupressed done for 24 mice with dexamethazone according to [9]

After 5 days, (18) mice were inoculated orally by stomach tube with 0.1ml contain (1×10^4 oocyst /0.1ml) prepared previously, the last (6) mice remain not infected and consider as control negative, one day after dosing each mice were examined by prepare direct smear and after confirmation of infection, get infected mice divided into (4) groups, each group contain (6) mice then inoculated as follow

-Group one:

Mice of this group were given daily 0.1ml of *Saccharomyces boulardii* which contain (1×10^7) cell/0.1ml by stomach tube.

- Group two:

Mice in this group were inoculated daily with 0.001 ml of spiramycin by stomach tube.

- Group three:

Mice of this group were given daily (0.1ml) of normal saline used as a positive control.

- Group four :

Mice of this group were given orally (0.1ml) of normal saline, this group considered as a negative control

- During period of experiment the following data had been recorded:

- 1- recording any clinical obvious sign.
- 2- recording perpart period.
- 3- feces examination to calculate of oocyst in one gram every day by using this equation of Ryan *et.al* [10]
- 4- sufficient treatment by cells of yeast and spiramycin was measured according to Xiao *et.al* [11].

Histopathological study

All mice in study groups were sacrificed at the end time of experiment, then small intestine was removed aseptically, fixed in 10% buffered formalin, processed, stained with haematoxylin and eosin stain then examined under the light microscope [12].

Statistical analysis

The Statistical Analysis System- SAS 2012 was used to effect of different factors group and day on number of *C. parvum* oocysts raised $\times 10^2$. Least significant difference-LSD test was used to significant compare between means in this study.

RESULTS AND DISCUSSION

In this study the results showed that the rate of infection with *C.parvum* was (34%) from (85) patients positive cases .The results in table (1) indicated that the highest infection with *C.parvum* occurred in Abin Al-Baladi hospital with percentage of 60% followed by Baghdad Medical City with percentage of 50%,then Fatema Al-Zahraa hospital with the percentage of 40% finally Al-Kindy hospital and Al-Imam Ali Hospital with the percentage of 10%,these results recorded according to Modified Ziehl-Neelsen stain method.

Table (1): Prevalence of *cryptosporidium parvum* infection among different hospitals.

Hospital name	No. of patients	No. of infected patients with <i>c.parvum</i>	Percentages %
Abin AL-Baladi Hospital	50	30	60
Baghdad Medical City	50	25	50
Fatema AL-Zahraa Hospital	50	20	40
AL-Imam Ali Hospital	50	5	10
and AL-Kindy Hospital	50	5	10
Total	250	85	34

Prevalence of *C.parvum* infection in the calves. The results showed that the rate of infection with *C.parvum* was (42.85%) of the (30) calves positive cases. In other hand the results of Diagnosis *C.parvum* by PCR methods was two types of primers have been used for the detection of *C.parvum* parasite were (nest rRna 830bp Primer and rRna 1.325bp Primer). in this study the rRna Primer (1.325bp) did not given any results for human and calves stool samples . After making gel electrophoresis to the DNA product of PCR the results to the other second primer (nest rRNA 830bp) was band human sample exactly the same band of animal sample This shows that the genus, which infected the human himself, which infect the animal was *C. parvum* because the can *C. parvum* Infects human and calves while *C. hominis* can infect human only, as shown in figure (1).In addition to the positive stool samples from humans and calves which diagnosed by ziehl neelsen stain was chosen Fifty randomly samples (25 from human and 25 from calves) and was re-diagnosed by PCR method. The results in table(2) showed that the number of positive samples were (5) out of (25) stool samples from human and were (10) out of (25) in calves samples, with rate (20%) and (40%)for human and calves respectively.

Table (2): Numbers and percentage Diagnosis of *Cryptosporidium parvum* by polymerase chine reaction (PCR) method

	Number of stool sample	positive	Percentage(%)
human	25	5	20%
calves	25	10	40%

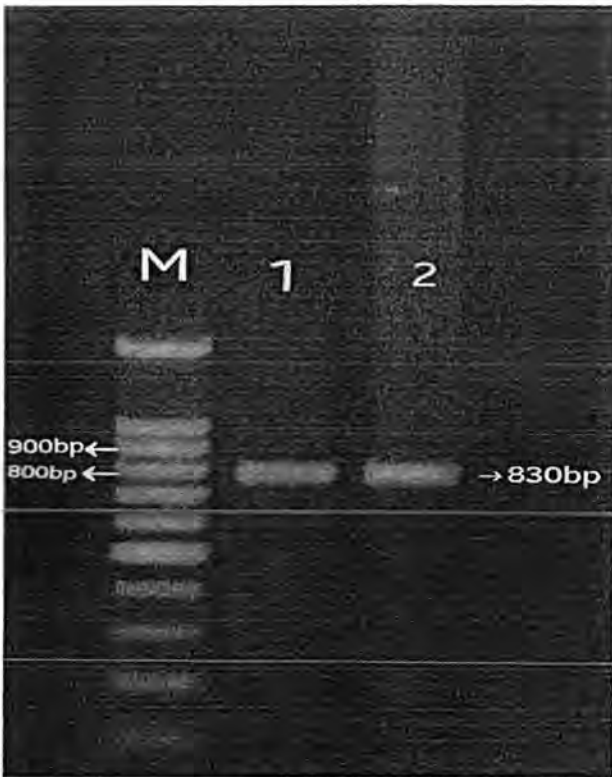


Figure (1): patterns PCR products of *cryptosporidium parvum* by using nest rRna 830bp, M represent molecular marker; line 1 represents a sample of human and line 2 represents a sample of calves

Experimental study

The present study include to investigate the efficiency of *Saccharomyces boulardii* in infected mice by *cryptosporidium parvum* and compared it with Spiramycin drug which using to treat the parasite. There was no recorded for any visible signs appeared on the infected mice and the prepatent period for this parasite was between (48-72hr). The results showed that the orally inoculated of this yeast to infected mice led to reducing the shedding of this parasite in feces of the mice since the first day of treatment was (2.33×10^2 cell/gm), then continued to decrease gradually with days till stopped shedding of parasite totally and became (zero) in day (9th) post inoculation, compared with results of Spiramycin showed a light decrease in number of oocysts shedding after first days post inoculation were (2.1, 3.1, 5.1, 8, 8.5, 6.8, 4.1, 1.8, 0.6 $\times 10^2$ cell/gm) respectively till reach to zero at day (10th), as seen in table (3).

While in positive control group the infected mice persisted on shedding the parasite in feces with continuous increased in numbers of parasite up to day (10th) after infection reached to (22.35×10^2 cell/gm).

There was significant differences between the two treatment groups (*S.boulardii* group and Spiramycin) and control group ($p < 0.05$) till (5th) and become high significant differences ($p < 0.01$) for the remaining days of experiment, but there was no significant differences between treatment groups till (6th) day, then the

differences became significantly ($P < 0.05$ and $p < 0.01$) at days (7th, 8th and 9th) respectively. When applied the equation of treatment efficacy, found that the *S.boulardii* efficacy was (87.45%), While the Spiramycin efficacy was (85.11%), Table (4). In general the activity of probiotics to prevented and treated pathogen represented by covering the surface of epithelial tissue for intestine, Secretion of active molecules (e.g. bacteriocins, antibiotics, free fatty acids and hydrogen peroxide), Modulation of the intestinal environment and changing pH. [13]

Table (3): Mean number of *cryptosporidium parvum* in treatment and control groups $\pm SD \times 10^2$

Days	Means \pm SD (cell/gm)			LSD value	Chi-square (χ^2)
	S, <i>boulardii</i>	Spiramycin	Control		
1	2.33 \pm 1.03	2.1 \pm 0.98	2.28 \pm 0.88	0.268 ns	ns
2	2.83 \pm 0.75	3.1 \pm 0.75	4.72 \pm 1.38	0.048 *	ns
3	5.1 \pm 0.75	5.1 \pm 0.75	8.57 \pm 1.13	0.041 *	ns
4	7.1 \pm 1.9	8.5 \pm 1.04	11.43 \pm 1.39	0.036 *	ns
5	7.5 \pm 1.04	8 \pm 0.89	14.43 \pm 1.51	0.021 *	ns
6	5.2 \pm 1.03	6.8 \pm 0.75	15.43 \pm 1.39	0.01 **	ns
7	3 \pm 0.89	4.1 \pm 0.98	15.57 \pm 1.71	0.008 **	0.045 *
8	0.83 \pm 0.75	1.8 \pm 0.75	18.72 \pm 1.11	0.002 **	0.041 *
9	0	0.6 \pm 0.82	20.43 \pm 0.97	0.0005 **	0.004 **
10	0	0	22.35 \pm 1.11	0.0001 **	

Least significant difference // ns. non significant // * $P < 0.05$ // ** $P < 0.01$

Table (4): Efficiency of treatment for the yeast and Spiramycin

Type of treatment	Dose/ml	Efficiency of treatment %
<i>saccharomyces boulardii</i>	0.1	87.45
Spiramycin	0.1	85.11

Histopathological study

Histopathological study was done to study the pathogenesis of *C. parvum* parasite and effect of *S.boulardii* on intestinal tissue compared with spiramycin. Positive control group regarded as the best example to study the pathogenesis of parasite in the mice, mice were sacrificed after (11 days) post infection.

Slides of histological examination of the intestinal tissue showed

presence of inflammatory cells inside the villi compared with negative control group, as shown in figure(2) and figure(3).

When examining the intestinal tissue of mice inoculated with *S. boulardii* showed return the villi to normal form and accompanied by increasing in numbers of goblet cells, figure(4).

Compared with mice intestinal tissue inoculated with spiramycin observed that Spiramycin caused hyperplasia of the mucosa and hyperplasia of the goblet cells, figure(5). Pharmacokinetic studies have shown that after oral administration of lyophilized *S. boulardii*, the steady-state concentrations are achieved in the colon within 3 days, and the yeast are cleared from the stools within 2-5 days after discontinuation [14]. *S. boulardii* displays important characteristics allowing a micro-organism to transit through the gastrointestinal tract and to be used as a probiotic. During the intestinal transit, *S. boulardii* interacts with resident microflora and intestinal mucosa. Moreover, experimental studies displayed that *S. boulardii* induces a protection against enteric pathogens [15] . modulates the host immune response [16,17] , decreases inflammation [18,19] and hydroelectrolytic secretions [20] , inhibits bacterial toxins [21,22] and enhances trophic factors such as brush border membrane enzymes and nutrient transporters [23,24] . Studies have been used *S. boulardii* practically in the treatment of diarrhea caused by *cryptosporidium* are rare and may be say this study considered the early studies used these yeast to treatment of *cryptosporidium* infection.

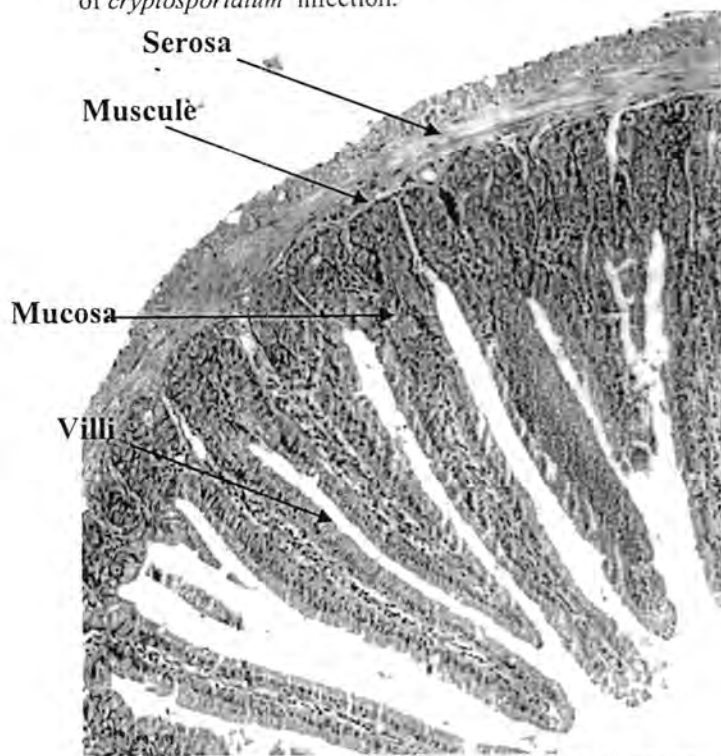
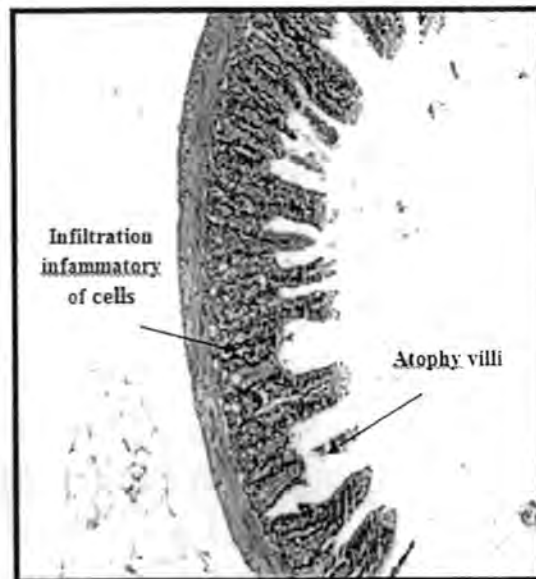
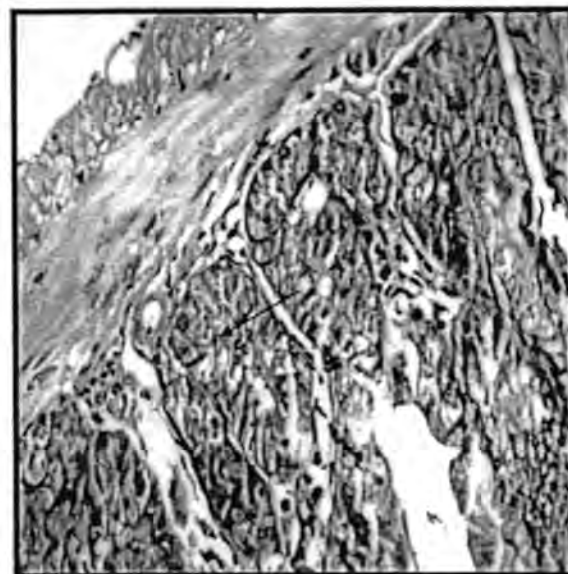


Figure (2): Section of intestine control-ve showing normal appearance of intestinal mucosa and villi .(H&E),200X



A

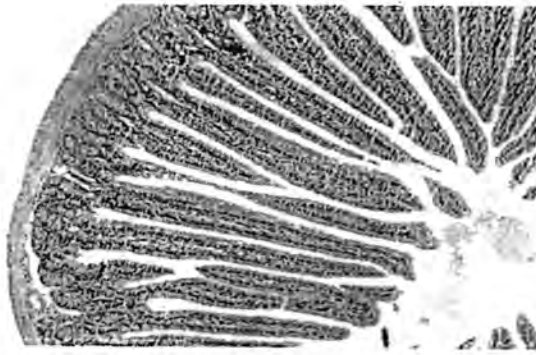


B

Figure (3a,b):

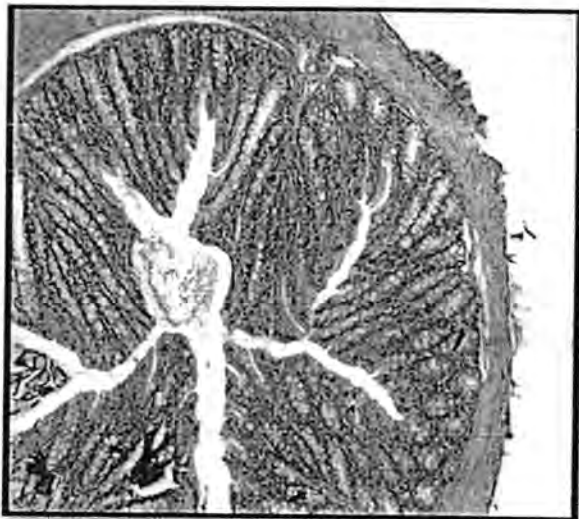
A- control+ve section of intestinal tissue showing slight atrophy of the mucosa with atrophy of the intestine villi (H&E),200X

B- presence of inflammatory cells inside the villi. (H&E),400X

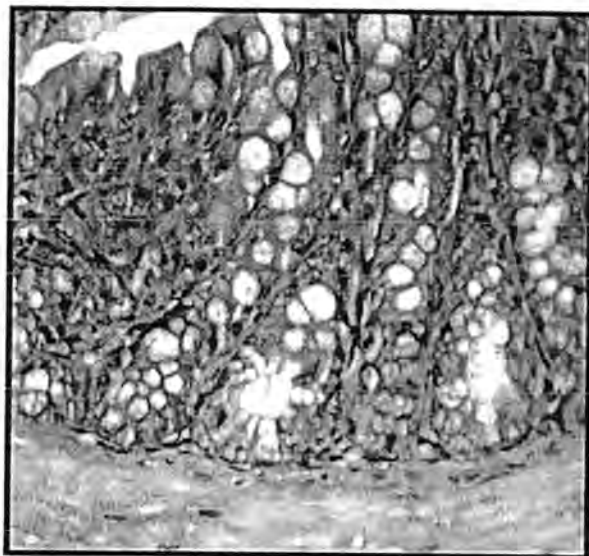


A-Section in intestine treated by Spiramycin showing hyperplasia of the mucosa and hyperplasia of the goblet cell. (H&E), 200X
B-Hyperplasia of the goblet cells(H&E),400X.

Figure (4):Section in intestine showing treated by *Sacharomyces boulardi* returned the villi to normal size with increase in number of goblet cells. (H&E), 200X



A



B

Figure (5a,b) :

REFERENCES:

1. Fayer, R.,(2010).Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium*. *Exper. Parasitol.*, 124: 90-97.
2. Xiao, L and Cama, V.(2006). *Cryptosporidium* and Cryptosporidiosis in: Ortiga, Y. editor. "Food Born Parasitology". Springer Science;USA:289 pp.
3. Pieniazek, N.J.; Bornay-Ilinares, F.J.; Slemenda, S.B.; da Silva, A.J.; Moura, I.N.S.; Arrowood, M.J and Addiss, D. G.(1999). New *Cryptosporidium* genotypes in HIV-infected persons. *Em. Infect. Dis.*, 5(3): 444-449.
4. Murray,P.R.; Patrick, R.; Ken, S.; Rosenthal,T.; and Michael, A.(2005). *PMedical Microbiology*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Inc., 26(10): 855-856.
5. Rijkers, GT.; de Vos, WM.; Brummer RJ.; Morelli L.; Corthier G.; Marteau P.; De Vos.; Brummer.; Morelli.; Corthier and Marteau.(2011) Health benefits and health claims of probiotics: Bridging science and marketing". *Br. J. Nutri.*;106 (9): 1291-1296
6. Sazawal, S.; Hiremath .G.;Dhingra U.; Malik P.; Deb S and Black RE . (2006).Efficacy of probiotics in preventionof acute diarrhoea: a meta-analysis of masked, randomized, placebo-controlled trials. *Lancet Inf. Dis.*,6:374-82
7. John,D.T and Petri.(2006). *Medical parasitology* 9th edition.Elsevier Inc.USA:463pp
8. OIE,(2008).Chapter2.9.4.Cryptosporidiosis,OIE,terrestrial manual,OIE.:1192-1215PP
9. Zhang H.w.; Li,W.;Yan,Q.Y. and Suy.p.(2006).Impact of *Blastocystis hominis* on ultrastructure of intestinal mucosa in mice. *Zhongguo ji sheng chong xue yu ji sheng chong bing za zhi Chin. j. parasitol. And parasitic diseases.*.24(3):187-191.
10. Ryan ,M; Carol, C.; Tim ,A. and Olson.D.(1999). Duration of naturally acquired giardiasis and cryptosporidiosis in dairy calves and their association with diarrhea. *J.Amer.Vet.M ed.Assoc.*, 214(3): 391-396.

11. Xio, L.; Saeed, K. and Rings, D. (1996). Efficacy of albendazole and fenbendazole against *Giardia* infection in cattle. *vet. parasitol.*, 61:165-170.
12. Bancroft, J. D. and Stevens, A. (1982). Carbohydrates. In *Theory and Practice of Histological Techniques*; 1(1):188-190.
13. Mazmanian, S. K. J.; Round, L. and Kasper, D. L. A. (2008). Microbiome symbiosis factor prevents intestinal inflammatory disease. *Nature.*, 453(7195): 620-625.
14. Blehaut, H.; Massot, J.; Elmer, G. W., and Levy, R. H. (1989). Disposition kinetics of *Saccharomyces boulardii* in man and rat. *Bio. Dru. Dis.*, 10: 353-364.
15. Czerucka, D., and Rampal, P. (2002). Experimental effects of *Saccharomyces boulardii* on diarrheal pathogens. *Microb. Infect.*, 4: 733-739.
16. Ozkan, T. B.; Sahin, E.; Erdemir, G., and Budak, F. (2007). Effect of *Saccharomyces boulardii* in children with acute gastroenteritis and its relationship to the immune response. *J. Int. Med. Res.*, 35: 201-212.
17. Rodrigues, A. C.; Cara, D. C.; Fretez, S. H.; Cunha, F. Q.; Vieira, E. C.; Nicoli, J. R., and Vieira, L. Q. (2000). *Saccharomyces boulardii* stimulates sIgA production and the phagocytic system of gnotobiotic mice. *J. Appl. Microbiol.*, 89: 404-414.
18. Lee, S. K.; Kim, H. J.; Chi, S. G.; Jang, J. Y.; Nam, K. D.; Kim, N. H.; Joo, K. R.; Dong, S. H.; Kim, B. H.; Chang, Y. W.; Lee, J. I. and Chang, R. (2005). *Saccharomyces boulardii* activates expression of peroxisome proliferator-activated receptor gamma in HT-29 cells. *Kor. J. Gastroenterol.*, 45(5): 328-334.
19. Sougioultzis, S.; Simeonidis, S.; Bhaskar, K. R.; Chen, X.; Anton, P. M.; Keates, S.; Pothoulakis, C., and Kelly, C. P. (2006). *Saccharomyces boulardii* produces a soluble anti-inflammatory factor that inhibits NF-kappa B-mediated IL-8 gene expression. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 343: 69-76.
20. Czerucka, D., and Rampal, P. (1999). Effect of *Saccharomyces boulardii* on cAMP- and Ca²⁺-dependent Cl⁻ secretion in T84 cells. *Dig. Dis. Sci.*, 44: 2359-2368.
21. Castagliuolo, I.; Riegler, M. F.; Valenick, L.; LaMont, J. T.; and Pothoulakis, C. (1999). *Saccharomyces boulardii* protease inhibits the effects of *Clostridium difficile* toxins A and B in human colonic mucosa. *Infect. Immun.*, 67: 302-307.
22. Tasteyre, A.; Barc, M. C.; Karjalainen, T.; Bourlioux, P., and Collignon, A. (2002). Inhibition of *in vitro* cell adherence of *Clostridium difficile* by *Saccharomyces boulardii*. *Microb. Pathog.*, 32: 219-225.
23. Buts, J. P.; Bernasconi, P.; Van Craynest, M. P.; Maldague, P., and De Meyer, R. (1986). Response of human and rat small intestinal mucosa to oral administration of *Saccharomyces boulardii*. *Pediatr. Res.*, 20: 192-196.
24. Buts, J. P.; De Keyser, N., and De Raedemaeker, L. (2010). *Saccharomyces boulardii* enhances rat intestinal enzyme expression by endoluminal release of polyamines. *Pediatr. Res.*, 36: 522-527.



16S rRNA Gene Sequencing for Identification of Some Enterobacteriaceae Species Isolated from Tigris River

Israa AbdulJabbar Ibrahim

Department of Biology, College of Education for Pure Science Ibn Al-Haitham, University of Baghdad

Article info

Received
31/3/2016
Accepted
5/6/2016

ABSTRACT

Six bacterial species were isolated and collected from water samples of Tigris River in AL-Shawaka area, Baghdad. The isolates were recognized as: *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Raoultella planticola* and *Serratia marcescens*, by using Vitek 2 system. For more identification and limitation of these isolates, the 16S rRNA of gene sequencing was applied with two universal primers, 27F (5'-AGA GTT TGA TCM TGG CTC AG-3') and 1492R (5'-CGG TTA CCT TGT TAC GAC TT-3'). The results of analysis showed, the yielded of sequences among of these bacterial isolates are similarity score of $\geq 96\%$ with the sequences of related of bacterial isolates in GenBank of NCBI. The similarity score values were used to define identification at the genus and species levels. From the results, the interspecific polymorphisms of such universal primer of 16S rRNA gene among different genus found to be suitable for achieve aim of this study.

الخلاصة

عزلت ستة أنواع بكتيرية من عينات مياه جمعت من نهر دجلة في منطقة الشوكة ببغداد. شخصت العزلات باستعمال نظام الفايترك-2 على انها تعود الى: *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Raoultella planticola* و *Serratia marcescens*. لتشخيص أكثر ولتحديد العزلات، تم اعتماد التسلسل الجيني للـ 16 اس الرايوسومي باعتماد البادئين [27 F (5'-AGA GTT TGA TCM TGG CTC AG-3') و 1492 R (5'-CGG TTA CCT TGT TAC GAC TT-3')]. أظهرت نتائج تحليل التسلسل الجيني للعزلات البكتيرية المدروسة، أن هناك تشابه كبير مع التسلسل الجيني للعزلات البكتيرية المناظرة لها والمسجلة في بنك الجينات العالمي NCBI، وبنسبة تقارب $\geq 96\%$. واستعملت قيم درجة التشابه لتشخيص الاجناس والانواع. كما خلصت النتائج الى ان البوادئ المستعملة كاقية لظهور التغيرات في التسلسل الجيني لعينات الدراسة.

INTRODUCTION

Biochemical tests are still the common important methods for determination of bacterial species distribution in the environmental samples [1, 2]. Nowadays, the analysis of 16S ribosomal RNA genes sequences can be applying for measuring and determine the relationships among all bacterial isolates [3, 4]. *Escherichia coli* as a typical example, is consist of a clade over 50 species (variety) in the entire enterobacteriaceae [5], therefore by using 16S rRNA sequences, numerous bacterial genera and species have been reclassified and renamed [6]. Partial sequences of 16S rRNA gene should be sufficient for the identification of species when compared with some longer, closely related sequence. In contrast, the 16S rRNA gene sequence is necessary and required for identification of new species [7, 8]. The 16S rRNA gene sequence long is about 1,550 bp, including both variable and conserved regions. The most common primer pair was applied and formulate was 27F and 1492R by Weisburg et al. (1991) [9] and currently referred. The length of 16S rRNA gene with sufficient interspecific

polymorphisms was found enough to provide distinguishing and statistically valid measurements [10, 11]. This first study in Iraq was aimed to analyze of 16S rRNA gene sequence among some local isolates and compare the results with the standard data of similar register strains in NCBI, by using common universal primer.

Neighbor-joining stree showing phylogenetic relationship between *Serratia marcescens* strain SRM and representative members of Enterobacteriaceae. The bar represents 0.005 substitutions per site. Values displayed at the nodes (n = 1000) indicate bootstrap values (type strain of *S. marcescens* DSM 30121T).

Neighbor-joining stree showing phylogenetic relationship between *Serratia marcescens* strain SRM and representative members of Enterobacteriaceae. The bar represents 0.005 substitutions per site. Values displayed at the nodes (n = 1000) indicate

represents 0.005 substitutions per site. Values displayed at the nodes ($n = 1000$) indicate bootstrap values (type strain of *S. marcescens* DSM 30121T).

Materials and Methods

Bacterial isolates sources

Six enterobacteriaceae species isolates were obtained from water samples of Tigris River -Al Shawaka Area in Baghdad city during September 2015. The elective isolates were diagnosed initially as; *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Raoultella planticola* and *Serratia marcescens*.

Isolation and identification of enterobacteriaceae species

Membrane filter technique was used for bacterial isolation. A known volume (30 ml) of water samples collected from Al-Shawaka area and filtered by sterile membrane filters (0.45 μ m), then the membrane filter were placed on the MacConkey agar plates [12]. Enteric bacteria isolated on respective selective and differential media were identified by automatic identification system, Vitek 2 with GN card.

Extraction of total DNA and PCR amplification

Total DNA of bacterial isolates was extracted by using Promega Genomic DNA Purification Kit (A1120). From the total DNA, the 16S rRNA gene was amplified using the universal primer 27F (5' AGA GTT TGA TCM TGG CTC AG 3') and 1492R (5' CGG TTA CCT TGT TAC GAC TT 3') [13]. PCR reaction was carried out in a 25 μ l reaction containing 12.5 μ l of Green Master Mix (Promega, USA), 1 μ l of 10 μ mol/ μ l of each primer (Alpha DNA, Canada), 1 μ l of DNA template and the volume was completed to 25 μ l using nuclease-free water. Thermo cycling conditions were as follows: initial denaturation at 95 °C for 4min, followed by 30 cycles of denaturation at 95 °C for 30 sec; annealing at 55 °C for 40 sec; extension at 72 °C for 90 sec, and a final extension cycle at 72 °C for 10 min, then the program was held at 4°C. PCR products were resolved on 1% agarose gel. Gel was visualized by UV transilluminator (Major Science, Taiwan) and the image was captured by digital camera (Canon, USA) [14].

Sequencing analysis

The DNA capillary sequencing was performed at Macrogen Inc., using their ABI 3730xl genetic analyzer (Applied Biosystems, USA). The Results obtained were checked for quality and trimmed using the Codon Code Aligner software (Codon Code Corporation) before subjecting them to BLAST in searches using GenBank database. Only sequences that showed the highest

identity and maximum coverage were downloaded. Alignment of the obtained and downloaded sequences was established using the ClustalX2 software [15]. Phylogenetic tree was constructed using MEGA 6 software [16] employing the neighborhood-joining method, based on the Poisson model with Nearest-Neighbor Interchange and a Bootstrap test of phylogeny. The Bootstrap was set to test 100 replicates in order to increase the reliability of the tree.

Results and discussion

This study adopted Vitek 2 diagnostic biochemical system showed *E. coli*, *E. aerogenes*, *K. pneumoniae*, *K. oxytoca*, *R. planticola* and *S. marcescens*. Previous result by Stager and Davis make better use of the computer capabilities of the systems [17].

The analyzed of isolates by universal primers were used, approximately of 1500 pb in length of 16S rRNA were achieved (Figure 1). The 16S rRNA sequence for each isolate compared with NCBI, and was showed relationship range from 96 to 100 percent with standard isolates of *E. coli*, *E. aerogenes*, *K. pneumoniae*, *K. oxytoca*, *R. planticola* and *S. marcescens*. Some previous studies revealed of 16S rRNA were applied to determine the relationship among enterobacteriaceae species or for identify specific species [18, 19].

The results presented here showed that, the biochemical test is still the important for species diagnosis in the environmental sample. Later, the suggested primers were applied for selecting more specific site in bacterial DNA, may be better appropriate for this type of molecular analysis. In the other hand, the sequences analysis gives a chance to compare the local isolates with global isolates in NCBI.



Figure 1: Agarose gel electrophoresis of 16S rRNA gene (1500bp), lane L, ladder(100-bp DNA ladder); lanes 1-6 positive results, at Volte 100 and 90 minutes.

In Figure 2, the Neighbor-joining tree showing phylogenetic relationship between *S. marcescens* strain NBRC and representative members of all other Enterobacteriaceae isolates. The bar represents 0.005 substitutions per site. Values displayed at the nodes ($n = 100$) indicate bootstrap values (type strain of *S. marcescens* NBRC 30121T). The numbers next to each

maximal support. The 'bootstrapping' method was used, the result gives high value which that means, there is strong evidence and the sequences to the right of the node cluster together to the exclusion of any other sequences. In the other hand, the percentage of ambiguity positions higher than 1% (~15 positions) either in the query sequence or in database sequences. These results were recommended routinely [20] and obtaining a 16S rDNA sequence with less than 1% ambiguity. Other study has been proposed for the bacterial species delineation using the 16S rDNA sequence was revealed a 97% similarity level [21].

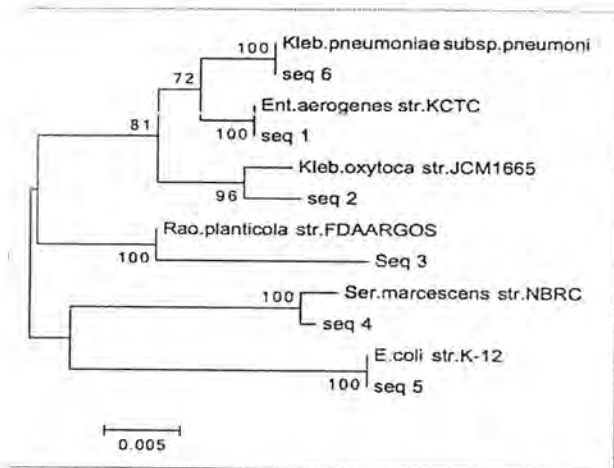


Figure 2: Neighbor-joining phylogenetic tree of deduced 16S rRNA gene sequences. Bootstrap values greater than 72 are shown (100 replications). The scale bar represents 0.005 substitutions per Nucleotide position.

In the Figure 3, the full sequence of 16S r RNA for the selecting isolates compare with the related data of other strains in NCBI were shown continuously in part A,B and C. Figure 3A, was showed the number of variation located in the center of the image. Palys et al. (1997) [22] has been suggested in previous study that, a difference rate of >0.5% between different sequences gene of 16S rRNA could be considered indicative of a new species within a known genus. Also results reported by Drancourt et al. (2000) [20] was showed that, 99% similarity it is suitable cutoff for identification at the same species level, while for the same aim, 97% similarity enough for identifying of genus level. The use of 16S rRNA gene sequencing for definitive microbial identifications and for publication requires a harmonious set of guidelines for interpretation of sequence data that needs to be implemented, so that results from one study can be accurately compared to another [23]. The interspecific polymorphisms of universal primer of 16S rRNA gene between same species and different genus may be occurred. Thus we can determine oligonucleotide more specific for species.

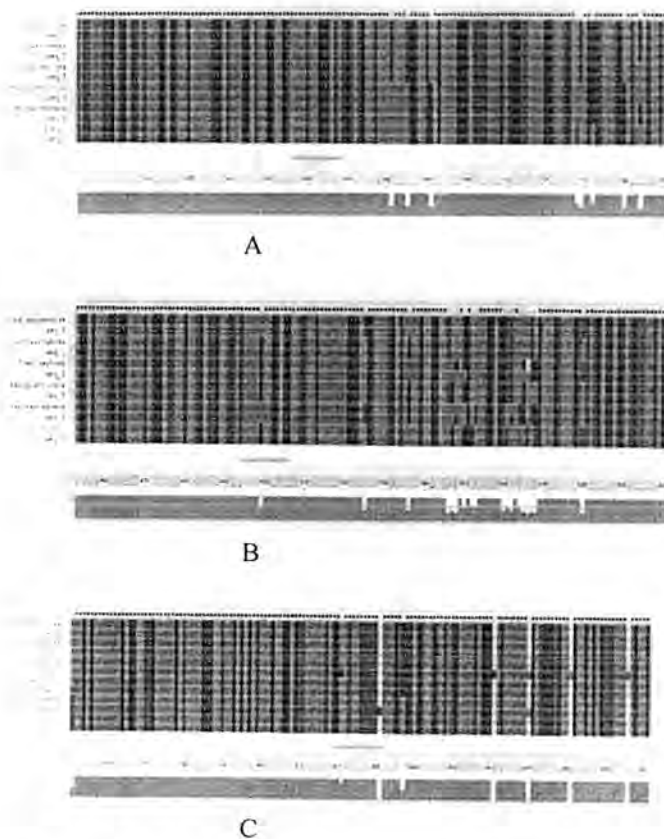


Figure 3: The full sequence of 16S ribosomal DNA for the six selecting isolates compare with the NCBI reference.

In conclusion, the biochemical reactions more relevant to the effectiveness of genetic composition (chromosomal and plasmid) in the cell, while the importance of the genetic sequence to determine the relationship among species and relationship with previous strain reported in NCBI.

References

1. Khan, F.; Rizvi, M.; Shukla, I. and Malik, A. A novel approach for identification of Enterobacteriaceae isolated from clinical samples. *Biol. Med.*, 3 (2): 313-319, 2011.
2. Brenner, D.J.; Krieg, N.R.; Staley, J.T.; Garrity G.M.; Boone, D.R.; De Vos, P.; Goodefellow, M.; Rainey, F.A. and Schleifer, K.H. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 2nd ed. Michigan State University East Lansing: Springer, 2005.
3. Woese, C. R.; Stackebrandt, E.; Macke, T. J. and Fox, G. E. A phylogenetic definition of the major eubacterial taxa. *Syst. Appl. Microbiol.* 6: 143-151, 1985.
4. Woese, C. R. *Bacterial Evolution*. *Microbiol. Rev.* 51:221-271, 1987.
5. Clarridge J. E. Impact of 16S rRNA gene sequence analysis for identification of bacteria on clinical microbiology and infectious diseases. *Clin. Microbiol. Revi.*, 17(4): 840-862, 2004.

- microbiology and infectious diseases. *Clin. Microbiol. Rev.*, 17(4): 840–862, 2004.
6. Woo, P.C.Y.; Lau, S.K.P.; Teng J.L.L.; Tse H. and Yuen K.Y. Then and now: use of 16S rDNA gene sequencing for bacterial identification and discovery of novel bacteria in clinical microbiology laboratories. *Clin. Microbiol. Infect.*, 14(10): 908–934, 2008.
7. Drancourt, M.; Berger, P. and Raoult, D. Systematic 16S rRNA gene sequencing of atypical clinical isolates identified 27 new bacterial species associated with humans. *J. Clin. Microbiol.*, 42: 2197–2202, 2004.
8. Hugenholtz P.; Goebel, B.M. and Pace, N.R. Impact of culture-independent studies on the emerging phylogenetic view of bacterial diversity. *J. Bacteriol.* 180: 4765–74, 1998.
9. Weisburg, W.G.; Barns, S.M.; Pelletier, D.A. and Lane, D.J. 16S ribosomal DNA amplification for phylogenetic study. *J. Bacteriol.* 173 (2): 697–703, 1991.
10. Chen, K.; Neimark, H.; Rumore, P. and Steinman, C. R. Broad-range DNA probes for detecting and amplifying eubacteria nucleic acids. *FEMS Microbiol. Lett.* 57: 19–24, 1989.
11. Relman, D.A. The search for unrecognized pathogens. *Science*, 284:1308–1310, 1999.
12. Harley, J.P. and Prescott L.M. *Laboratory Exercises in Microbiology*. 3rd edition:165-169, WCB/McGraw-Hill, USA, 1996.
13. Jiang, H.; Dong, H.; Zhang, G.; Yu, B.; Chapman, L. R. and Fields, M. W. Microbial Diversity in Water and Sediment of Lake Chaka, an Athalassohaline Lake in Northwestern China. *Appl. Environ. Microbiol.* 72(6): 3832–3845, 2006.
14. Green, R. M. and J. Sambrook. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*, 4th edition. CSHL Press, 2012.
15. Larkin, M.A.; Blackshields, G.; Brown, N.P.; Chenna, R.; McGettigan, P. A.; McWilliam, H.; Valentin, F.; Wallace I. M.; Wilm A.; Lopez, R.; Thompson, J. D.; Gibson, T. J. and Higgins, D. G. ClustalW and ClustalX version 2. *Bioinformatics* 23(21):2947–2948, 2007.
16. Tamura, K.; Stecher, G.; Peterson, D.; Filipski, A. & Kumar, S. “MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0”. *Molecul. Biol. Evol.* 30:2725-2729, 2013.
17. Stager, C. E. and Davis, J. R. Automated systems for identification of microorganisms. *Clin. Microbiol. Rev.* 5:302-327, 1992.
18. Woese, C. R.; Olsen, G. J.; Ibba, M. and Soll, D. Comparisons of complete genome sequences allow the most objective and comprehensive descriptions possible of a lineage's evolution. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 64:202–236, 2000.
19. Šimenc, J.; Golle, A. and Potočnik, U. Molecular identification of several clinically important bacteria including *Enterobacter* by partial 16S ribosomal RNA gene sequence comparison. *Zdrav Vestn.*, 77: 547–52, 2008.
20. Drancourt, M.; Bollet, C.; Carlioz, A.; Martelin, R.; Gayral, JP. and Raoult D. 16S ribosomal DNA sequence analysis of a large collection of environmental and clinical unidentifiable bacterial isolates. *J. Clin. Microbiol.* 38(10): 3623–3630, 2000.
21. Stackebrt, E. and Goebel B.M. A place for DNA-DNA reassociation and 16S rRNA sequence analysis in the present species definition in bacteriology. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 44:846–849, 1994.
22. Paly, T.; Nakamura L.K. and Cohan F.M. Discovery and classification of ecological diversity in the bacterial world: the role of DNA sequence data. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 47:1145–1156, 1997.
23. Janda, J.M. and Abbott S.L. 16S rRNA gene sequencing for bacterial identification in the diagnostic laboratory: Pluses, Perils, and Pitfalls. *J. Clin. Microbiol.*, 45(9): 2761–2764, 2007.



Histological and cytogenetic effects of Acetamiprid on male albino mice

Maha A. Gathwan , Zahraa H. M. Kadri, Sahar S. Kariab and Qutaiba S. Thwaini
Department of Biology, College of Education Ibn Al-Haitham, University of Baghdad.

Article info

Received
16/11/2015
Accepted
20/3/2016

ABSTRACT

The present study aimed to investigation of acetamiprid effects on histological and immunological aspects in male albino mice. Eighteen male albino mice aged (6-7weeks) were divided into three groups each having (6) healthy mice. The first group orally administrated with distilled water while the second and third groups were orally administrated with 10mg/ml and 20mg/ml respectively of acetamiprid (LD50=200mg/kg) (0.1ml) daily for two weeks. The parameters of evaluations were included White blood cell count (WBC), Differential count (DC), Micronucleus formation in bone marrow and histological sections for two organs (liver and spleen).The study suggested that acetamiprid 20mg/ml significantly affected whether histological or immunological and it was considered to be toxic dose of acetamiprid in albino mice.

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية فحص تأثيرات مبيد acetamiprid من الجانبين النسيجي والمناعي في ذكور الفئران البيض. قسمت ثمانية عشر من ذكور الفئران بعمر (6-7 اسابيع) الى ثلاثة مجاميع كل مجموعة تضمنت 6 فئران. المجموعة الاولى جرعت فمويًا بالماء المقطر المعقم والمجموعتين الثانية والثالثة جرعت فمويًا بالمبيد (الجرعة النصفية القاتلة للمبيد = 200 ملغم/كغم) 10 ملغم/مل و 20 ملغم/مل على التوالي. جرعت الحيوانات بالمبيد يوميًا (0.1 مل) ولمدة اسبوعين ثم اجريت الاختبارات التي شملت عد خلايا الدم البيض والعد التفريقي وتكوين النوى الصغيرة في نقي العظم واجريت المقاطع النسيجية لكل من الكبد والطحال. اقترحت الدراسة الحالية ان المبيد acetamiprid بتركيز 20 ملغم/مل قد اثر معنويًا وعلى المستويين النسيجي والمناعي لهذا بعد التركيز السابق سامًا على الفئران البيض.

INTRODUCTION

Pesticides are the chemical formulation increasingly used in agriculture, animal husbandry and public health operation to kill the insects, weeds and fungus and to get rid of insect transmitted diseases [1]. These pesticides are toxic not only to insects and pests but at different levels to animals and human beings [2]. It is clear from other animal studies that many chemicals, including pesticides, can alter their immune system either morphologically or functionally [3,4]. An immunomodulation caused by the action of contaminants could subsequently reduce the ability of these animals to defend themselves against invading pathogens [5,6]. Acetamiprid, a member of the neonicotinoid [7], and the neonicotinoids are the newest major group of insecticides, which includes acetamiprid, imidacloprid, clothianidin, dinotefuran, nitenpyram, thiacloprid, and thiamethoxam [8]. It is highly effective for the controlling aphids, beetles, moth, leafhopper, pests on crops and leafy vegetables, along with fleas infesting livestock and pet animals [9]. It is a systemic insecticide with translaminar action which has a contact and stomach action. Moreover, acetamiprid being highly water soluble indicates a high potential for the compound to leach in soil or to run off in surface water [10]. Furthermore there are many studies indicated the increased use of pesticide resulted in toxicity in different

species and could affect various functions like neurological, hematological, biochemical and reproductive function etc. in the body. These studies on toxicological aspect of insecticides are always useful for the rational treatment and prediction of risk of toxicity [11]. Thus in present study we used mice to focused on some immunological and pathological changes as an indirect exposure in human and mammals in general.

MATERIALS AND METHODS

Animals: Albino male mice (18 animals at age 6-7 weeks) were used and distributed into three groups, each with 6 mice. The first group was normal controls, which were administrated with 0.1 ml of distilled water. The second group included mice orally administrated with Acetamiprid (10mg/ml). The third group was orally administrated with Acetamiprid (20mg/ml). Second and third groups were orally administrated with 0.1ml from both concentrations for 14 day .

Experimental design: Albino male mice were weighted before orally administration, and then weighted weekly after oral administration with pesticides. On day 14 six mice of each groups were sacrificed and organs (liver and spleen) were weighted and prepared for tissue

sectioning [12]. Some laboratory evolutions were examined, which was white blood cell count (WBC), differential count (DC) [13] and micronucleus formation [14]. The micronucleus index was obtained using the following equation:

$$\text{Micronucleus Index (micronucleus/cell)} = \left(\frac{\text{Number of Micronuclei}}{\text{Total Count of polychromatic erythrocytes}} \right) \times 100$$

Statistical analysis: Data are presented as mean \pm standard error (S.E.), and differences between means were assessed by ANOVA-one way test followed by Duncan test, in which $P \leq 0.05$ was considered significant. The analyses were carried out using the statistical package SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 13.

RESULTS AND DISCUSSION

The body weight was significantly ($P \leq 0.05$) decreased in mice treated with acetamiprid after 14 days as compared with controls in both doses (Table 1). While the results showed slightly increased in weights of organs liver and spleen in mice treated with acetamiprid (10 and 20mg/ml respectively) (Table 2), as compared with controls (1.45 \pm 0.05 and 1.47 \pm 0.04 respectively)(0.18 \pm 0.01 and 0.19 \pm 0.02 respectively), as well as the mice suffering from some changing in behaviors such fatigue, loss of appetite, loss of activity and drowse appeared after a week on oral administration with acetamiprid. The increasing in the liver weight may be attributed to the presence a large number of hepatocytes suffering from vaculation / fatty change and this results are accordant with the pathological changes in the liver histology and agreement with study of [15], that deals with the effect of a mixture of five pesticides in Wistar rats for 28 days after administration as the cause of high liver weight .The increase in spleen weight expose to Acetamiprid for the same dose in the two periods 7 and 14 days after administration may be attributed to incidence of abnormalities in blood cells, [16] thus decreased body weight in rats were observed in a 90-day study [17],or to the formation of some bundles of fibers[18], Because of the decrease of the final body weight in the high dose through the time of administration , therefore observed an increase of organs weights[19].

Table (1): Effect of Acetamiprid (mean \pm standard error) on weight of male albino mice.

Groups	Dose mg/ml	Before administration	After 1 Week of administration	After 2 Weeks of administration
1	D.W	19.23 \pm 0.61C	20.20 \pm 0.33B	21.18 \pm 0.62A
2	10	22.47 \pm 1.75C	20.87 \pm 0.75B	19.70 \pm 0.60A
3	20	21.93 \pm 0.70B	21.65 \pm 0.59B	19.69 \pm 0.55A

Different letters represent significant difference ($P \leq 0.05$) between means of rows, while similar letters represent no significant difference ($P > 0.05$) between these means (Duncan test).

Table (2): Effect of Acetamiprid (mean \pm standard error) on Weight of Organs (Liver and Spleen) in male albino mice.

Groups	Dose mg/ml	Liver mg/mouse	Spleen mg/mouse
1	D.W	1.28 \pm 0.02 ^B	0.12 \pm 0.01 ^B
2	10	1.45 \pm 0.05 ^A	0.18 \pm 0.01 ^A
3	20	1.47 \pm 0.04 ^A	0.19 \pm 0.02 ^A

Different letters represent significant difference ($P \leq 0.05$) between means of columns, while similar letters represent no significant difference ($P > 0.05$) between these means (Duncan test).

Significant increased in white blood cells count (total and differential) specially at dose (20mg/ml) (8.86 \pm 0.29, 5.66 \pm 0.26, 2.70 \pm 0.18, 0.27 \pm 0.02 and 0.08 \pm 0.01 respectively)(Table 3). Also the same results was observed in micronucleus forming after the exposure periods of (7 and 14days) that determine the genotoxic and cytotoxic effects of acetamiprid (Table 4).

The results show that oral administration of the high doses (10 and 20 mg/ml) of Acetamiprid cause a significant increase when compared with control. These results were in agreement with those described by Jain *et al.*[20], who found the same after intraperitoneal administration of a sub acute dose of imidacloprid (neonicotinoid pesticide) in adult male rats. This response to pesticide administration according to Rivarola and Balegno(1991) could be attributed to changes in protein metabolism and their synthesis in the liver.As well as to the damaging effect of insecticides on liver cells [21].

Acetamiprid induced the more chromatid breaks than the other structural chromosomal aberrations. Therefore, micronucleus (MN) can be formed from acentric chromosomal fragments. And also, due to the chromatid break was the most observed aberration, this pesticide may be acted in the late or G2 phase of the cell cycle [22]. The increasing of micronucleus (MN) formation due to This pesticide indicates the clastogenic and DNA damaging potential of it. [23]. This insecticide showed different pathological lesions in the liver tissue. It is

clear that liver tissues are markedly responded to the adverse effect of (acetamidrid) and displayed marked histological changes. The liver is the centre detoxifying any foreign compounds entering the body. So, it uniquely exposed to a wide variety of exogenous and endogenous products. These include environmental toxins and chemicals present in food or drinking [24,25] reported that liver of treated rats with diflubenzuron, cypermethrin and fenitrothion showed different phases of degenerative changes in the form of cloudy swelling, hydropic degeneration, chromatolysis, pyknosis, fatty degeneration. In the same respect, data obtained by [26] showed that 1/10LD 50 of lufenuron caused venous congestion in the liver, focal necrosis of hepatocytes in the portal and periportal areas. Many of the hepatocytes were palestained and a few exhibited early vacuolation.

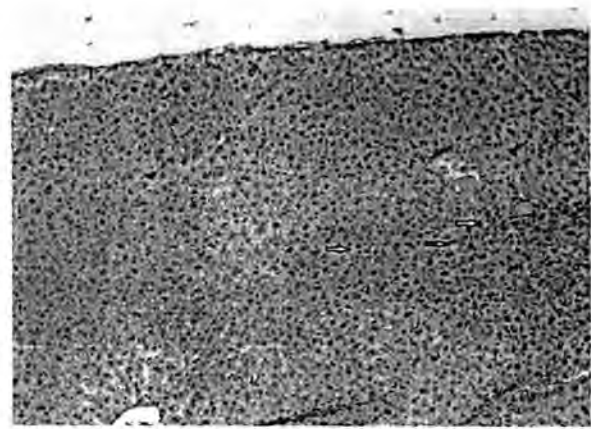


Figure (1)

Table (3): Effect of Acetamidrid (mean± standard error) on white blood cell count (Total and Differential) in male albino mice.

Groups	White Blood Cell /Mm ³ blood and differential count × 10 ³					
	Dose mg/ml	W.B.C count	Lymphocytes	Neutrophils	Monocytes	Eosinophils
1	D.W	7.67±0.30 ^B	4.42±0.33 ^C	2.64±0.25 ^A	0.20±0.02 ^A	0.07±0.01 ^A
2	10	7.38±0.48 ^B	5.27±0.26 ^B	2.80±0.14 ^A	0.25±0.04 ^A	0.07±0.01 ^A
3	20	8.86±0.29 ^A	5.66±0.26 ^A	2.70±0.18 ^A	0.27±0.02 ^A	0.08±0.01 ^A

Different letters represent significant difference (P ≤ 0.05) between means of columns, while similar letters represent no significant difference (P > 0.05) between these means (Duncan test).

Table (4): Effect of Acetamidrid (mean± standard error) on Micronucleus forming in bone marrow cell of male albino mice.

Groups	Dose mg/ml	Micronucleus\ cell
1	D.W	0.0066±0.005 ^C
2	10	0.0074±0.004 ^B
3	20	0.0086±0.004 ^A

Different letters represent significant difference (P ≤ 0.05) between means of columns, while similar letters represent no significant difference (P > 0.05) between these means (Duncan test).

Histopathological investigation of sections of liver of the treated mice showed After 7 days of administration of both doses. Congestion and Mild hemorrhages (Figure1and2).

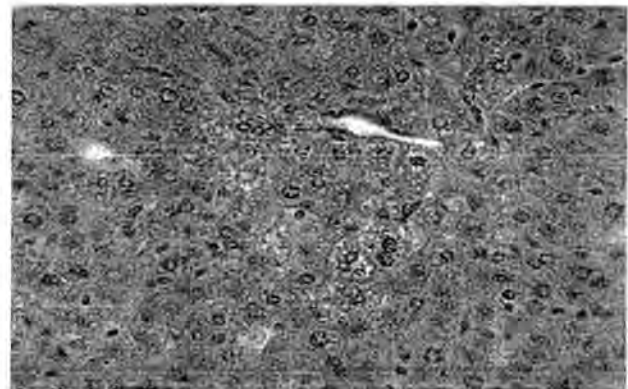


Figure (2)

Figure (1,2): Photomicrographs of a section of the liver of the albino mice after the administration of acetamidrid (10,20mg/ml) day7, showing congestion and mild hemorrhages.

Disturbed hepatic lobule in the structure of the hydropic degeneration in the hepatocytes and dilation of the hepatic sinusoids was found (Figure 3and4).

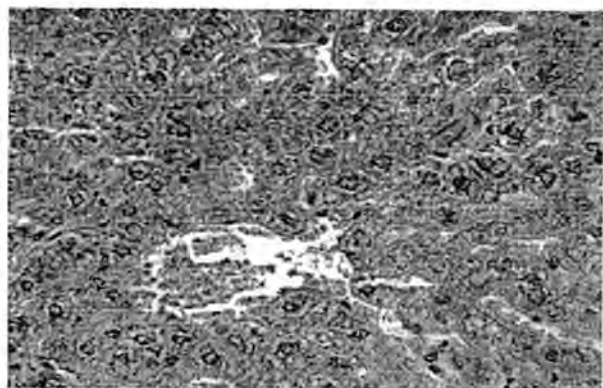


Figure (3)

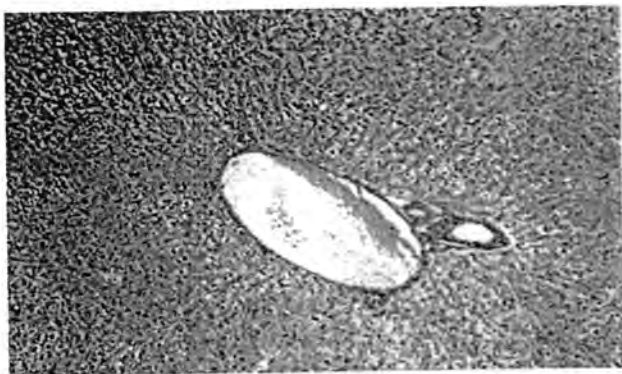


Figure (4)

Figure (3,4): Photomicrographs of a section of the liver of albino mice after the administration of acetaminophen (10,20mg/ml) day7, showing disturbed hepatic lobule in the structure of the hydropic degeneration in the hepatocytes and dilation of the hepatic sinusoid. H&E.

On the other hand, sections of liver of some treated mice after 14 day of administration for both concentrations showed vacuoles in the cytoplasm of the hepatocytes and focal necrosis of hepatocytes in the portal and periportal areas (Figure 5and6).

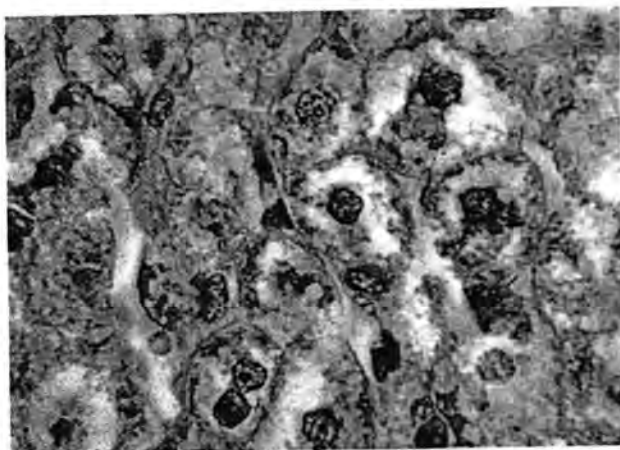


Figure (5)

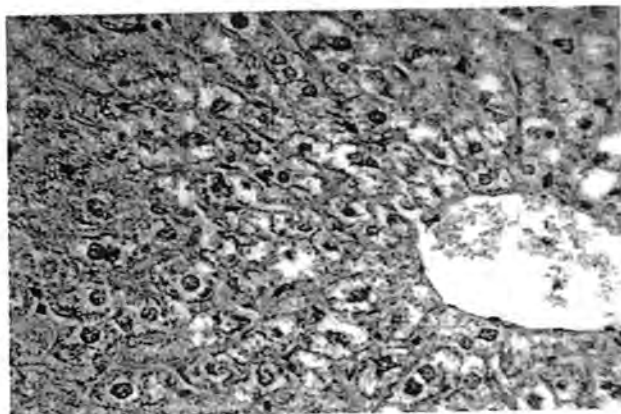


Figure (6)

Figure (5,6): Photomicrographs of a section of the liver of albino mice after the administration of acetaminophen (10,20mg/ml) day14, showing vacuoles in the cytoplasm of the hepatocytes and focal necrosis of hepatocytes in the portal and periportal areas. H&E.

Hepatocytes showed pyknotic or karyolytic nuclei and the cytoplasm showed pale stain (Figure7,8).

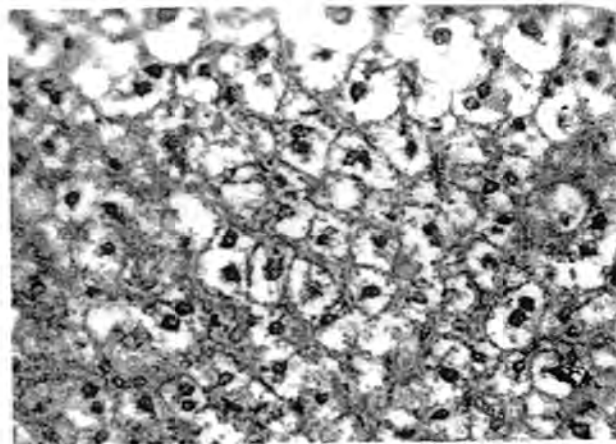


Figure (7)

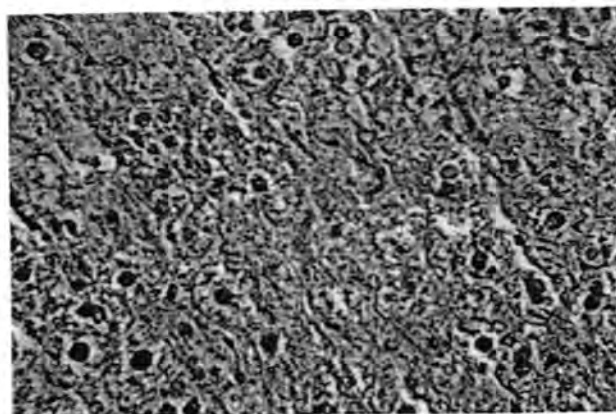


Figure (8)

Figure (7,8): Photomicrographs of a section of the liver of albino mice after the administration of acetaminophen (10,20mg/ml) day14, showing hepatocytes showed pyknotic or karyolytic nuclei and cytoplasm showed pale stain. H&E.

Oral administration of Acetaminophen induces marked alterations in the histology of the spleen. Animals treated with (10,20mg/ml) of insecticide for 7, days showed a red pulp congested with red blood cells and hemorrhagic areas (Figure 9and10).



Figure (9)

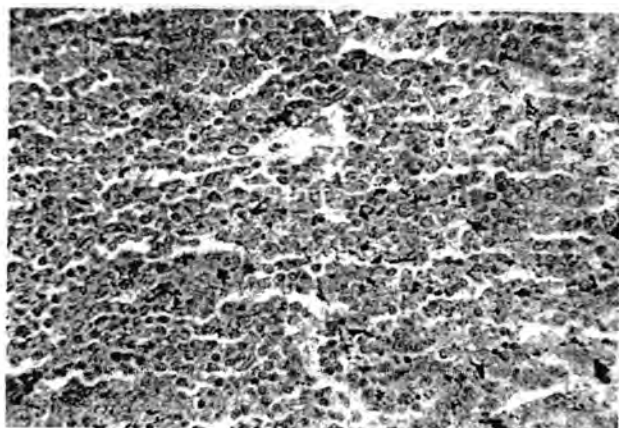


Figure (10)

Figure (9,10): Photomicrographs of a section of the spleen of albino mice after the administration of acetamiprid (10,20mg/ml) day7, showing a red pulp congested with red blood cells and hemorrhagic areas. H&E.

Spleen sections from animals treated with (10.20mg/ml) of insecticide for 14 days showing small nests of pyknotic nuclei and fibroblasts(Figure 11,14), small bundle of fibers(Figure 12,13).

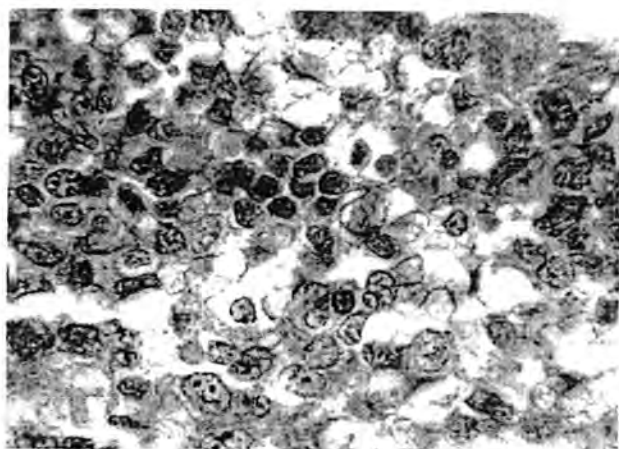


Figure (11)

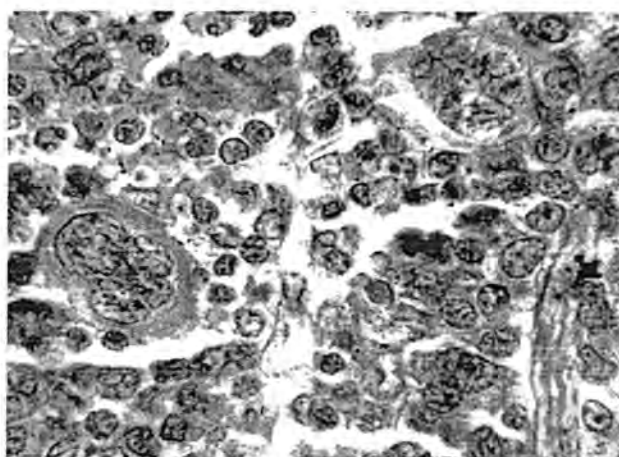


Figure (12)

Figure (11,12): Photomicrographs of a section of the spleen of albino mice after the administration of acetamiprid (10,20mg/ml) day14, showing small nests of pyknotic nuclei and fibroblasts. H&E.

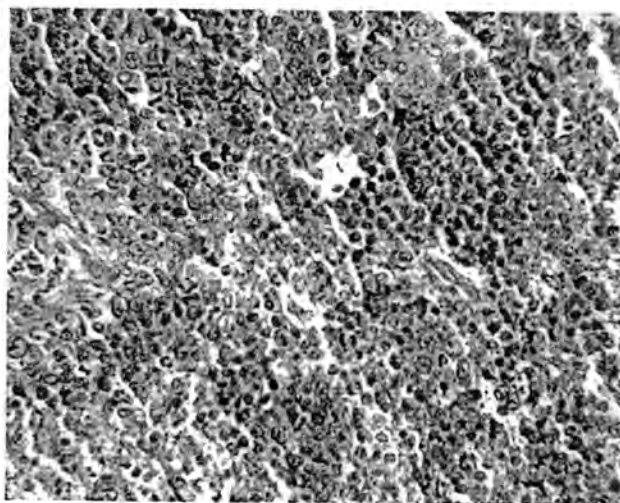


Figure (13)

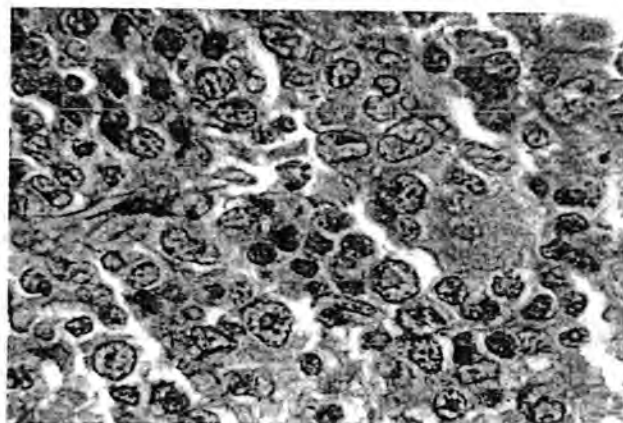


Figure (14)

Figure (13,14): Photomicrographs of a section of the spleen of albino mice after the administration of acetamiprid (10,20mg/ml) day14, showing small bundles of fibers. H&E.

Our data showing the same response in spleen compared with the spleens of rats treated with 1/100 LD50 of IC insecticide showed many changes that may be due to the toxicity of imidacloprid. Such changes included lymphocyte depletion in the white pulp associated with many aggregates of pyknotic cells. In addition, the walls of the central arterioles ruptured and showed increasingly narrow lumens. Major changes in the red pulp included increases in the numbers of macrophages, neutrophils and nests of pyknotic cells. Similar spleen changes were induced by Balani [27], and all of these changes may be attributed to a loss of infiltration efficiency. The detection of pyknosis in the spleen may be related to an increase in T cell susceptibility to apoptosis, which may be an important mechanism of autoimmune diseases and immune senescence [28]. Examination of sections of spleen of the treated mice showed congestion and hemorrhagic areas. The same with El-Hawashy and Khedr (2001) who showed congestion, degeneration and large lymphoid follicles in spleen tissues of albino rats treated with calciferol rodenticide.

REFERENCES

- Mondal S., Ghosh R.C., Karnam S.S. and Purohit K. Toxicopathological changes on wistar rat after multiple exposures to acetamiprid. *Veterinary world*, 5(7):1058-1065, 2014
- Mondal, S., Ghosh, R.C. and Mukhopadhyaya, S.K. Studies on the electrolytes and microelements in Wistar rat following multiple exposures to acetamiprid. *Toxicol. Ind. Health*, 28(5): 422-427, 2012
- Luebke R.W., Hodson P.V., Faisal M., Ross P.S., Grasman K.A. and Zelikoff J. Aquatic pollution-induced immunotoxicity in wildlife species. *Fundam. Appl. Toxicol.*, 37:1-15, 1997
- Christin M.S., Gendron A.D., Brousseau P., Menard L., Marcogliese D.J., CYR D., RUBY S. and Fournier M. Effects of agricultural pesticides on the immune system of *Rana pipiens* and on its resistance to parasitic infection. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 22 (5):1127-1133, 2003
- Fournier M., Chevalier G., Nadeau D., Trottier B. and Krzystyniak K. Virus-pesticide interactions with murine cellular immunity after sublethal exposure to dieldrin and aminocarb. *J. Toxicol. Environ. Health*, 1:103-118, 1988
- Krzystyniak K., Hugo P., Flipo D. and Fournier M. Increased susceptibility to mouse hepatitis virus 3 of peritoneal macrophages exposed to dieldrin. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 80:397-408, 1985.
- Bansal M. and Chaudhry A. Evaluation of mutagenic potential of acetamiprid by dominant lethal test on *Culex quinquefasciatus*. *J. Appl. & Natu. Sci.*, 3 (2): 171-175, 2011
- Tomizawa M. and Casida J.E. Neonicotinoid insecticide toxicology: Mechanisms of selective action. *Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, 45:247-268, 2005
- Subha G. Toxicological and pathological effect of various poisonous pharmaceutical agents and heavy metals on broiler birds: a review. *World J. of Pharm. & Pharma. Sci.*, 2(6):4449-4452, 2013
- Singh T.B., Mukhopadhyay S.K., Sar T.K. and Ganguly S. Induced Acetamiprid Toxicity in Mice: A Review. *J. Drug Metab. Toxicol.*, 3:6, 2012
- Mondal S., Ghosh R.C., Mate M. and Ghosh C.K. In-Vivo Sub-Acute Oral Acetamiprid Toxicity on Hematological Indices in *Rattus norvegicus*. *Environment & Ecology* 27 (4A): 1767-1769, 2009
- Carson F.L. *Histotechnology, A self-Instructional Text*. ASCP Press, 1997.
- Haen, P. J. *Principles of Hematology*, Edited by L. H. Young and W. B. Publisher, London. pp: 310-325, 1995
- Schmid, W. The cell micronucleus test for cytogenes analysis in: Hollaender, A. (Ed.) *Chemical Mutagens principles and Methods for their Detection*. Volume Four. Plenum Press, New York and London. pp: 31-53, 1976
- Jacobsen H., Ostergaard G., Lam H.R., Poulsen M.E., Frandsen H., Ladefoged O., Meyer O. Repeated dose 28-day oral toxicity study in Wistar rats with a mixture of five pesticides often found as residues in food: alphacypermethrin, bromopropylate, carbendazim, chlorpyrifos and Mancozeb. *Food Chem. Toxicol.*, 42(8):1269-1277, 2004
- Occupational Health Services, Inc. 1991 (Feb. 21). MSDS for Fluometuron. OHS Inc., Secaucus, NJ.
- U. S. Environmental Protection Agency. Health Advisory Summary: Fluometuron. US EPA, Washington, DC, 1989
- Mohany M., Badr G., Refaat I., El-Feki M. Immunological and histological effects of exposure to imidacloprid insecticide in male albino rats. *African Journal of Pharm. & Pharmacol.* Vol. 5(18), pp. 2106-2114, 15 Nov. 2011
- Nukui T, Ikeyama S. Acetamiprid thirteen-week dietary subchronic toxicity study in mice. Unpublished report No. G-0769 from Odawara Research Center, Nippon Soda Co., Ltd, Tokyo, Japan, 1992a
- Jain S. Punia J. Haematological and biochemical changes in subacute imidacloprid toxicity. *Indian Journal of Animal Sciences*, 2006.
- Rivarola V. and Balegno 2,4: dichlorophenoxyacetic acid effects on polyaminesynthesis. *Toxicology*, 68: 109-119, 1991
- Yousef M.I., Awad T.I. and Mohamed E.H. Deltamethrin: induced oxidative damage and biochemical alterations in rat and its attenuation by vitamin E. *Toxicology*, 227: 240-247, 2006
- Giray B, Gu'rbay A, Hincal F. Cypermethrin-induced oxidative stress in rat brain and liver is prevented by vitamin E or allopurinol. *Toxicol Lett* 118:139-146, 2001

24. Wight D.G.D. Fatty liver in atlas of liver pathology. Lancaster. MTP Press Ltd.; pp 95-100. 1982
25. Saleh A. A. Toxicological and histological effect of different pesticides on some blood parameters and liver tissues in rats. J. Agric. Sci. Mansoura Univ. Egypt.; 18(1): 296–301. 1993
26. Farrag A.H. and Shalaby Sh EM. Histopathological and histochemical studies of insect growth regulator, lufenuron on albino rats. Egypt Med. J. NRC. 2008; 7(1): 22 –29
27. Balani T., Agrawal S., Thaker A.M. Effects of imidacloprid a neonicotinoid insecticide on the immune system of white leghorn cockerels. J. Vet. Pharm. Toxicol.,7: 27-30. 2008
28. Hsu H.C., Mountz J.D. Origin of late-onset autoimmune disease. Immunol. Allergy Clin. North. Am., 23: 65-82. 2003
29. El-Hawashy N. and Khedr F. Histopathological effects of calciferol on albino rat, *Rattus norvegicus* . J. Agric. Sci. Mansoura Univ., Egypt.; 26(12): 8029-8046. 2001



Synthesis and Biological Evaluation of Trehalose-Schiff base Fragments of Cell Wall in *Mycobacterium tuberculosis* on Some Microorganisms

Mohsin Omar Mohammed, Nadia Qader Haj
Department of Chemistry, College of Science, Kirkuk University

Article info

Received
16/11/2015
Accepted
7/3/2016

Keywords:

Trehalose, Schiff
base, Tuberculosis,
Carbohydrate

ABSTRACT

A series of α, α' -D-trehalose-schiff base had been prepared through the trityl protection of the two primary hydroxyls of α, α' -D-trehaloses, benzylation, removal of the trityl protective group, mesylation, azidation, catalytic hydrogenation in the presence of hydrochloride, coupling reaction with a variety of aromatic aldehydes, and subsequent debenzylation. All new compounds were characterized by ^1H NMR, FTIR spectroscopy. Synthesised compounds were screened for antimicrobial bacterial activity against several pathogenic Microorganisms, namely *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium phlei*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans* and *Aspergillus niger*, and they showed enhanced antimicrobial activity.

الخلاصة

تم في هذه الدراسة تحضير سلسلة من المركبات الجديدة لتريهالوس - قواعد شيف عن طريق حماية مجموعتي الهيدروكسيل الأولية بواسطة ثلاثي فينيل ميثان (التريتايل) ، حماية مجاميع الهيدروكسيل الثنائية بالبنزوايل، ازالة التريتايل واستبدالها بالميثان سلفونائيل كلورايد، استبدالها بصوديوم ازيد واختزال الاخيرة الى الامين عن طريق هدرجتها بوجود عامل مساعد. تمت معاملة الترهالوس-الامين مع 7 الديهايدات اروماتية لتحضير قواعد شيف (7a-g) واخيرا ازالة مجاميع البنزوايل ليعطي المركب النهائي (8a-g). كل المركبات المحضرة تم تشخيصها باستخدام الطرائق الطيفية ^1H NMR FTIR. تمت فحص الفعالية النابولوجية لجميع المركبات المحضرة ضد بعض الاحياء المجهرية المرضية *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium phlei*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans* and *Aspergillus niger* وجميعها اظهرت فعالية مميزة للتثبيط.

INTRODUCTION

Tuberculosis (TB) is an ancient disease that infects humans and is caused by *Mycobacterium tuberculosis*. [1] TB can infect different parts of the human body, such as the central nervous system, lymph nodes, kidneys, skeleton and indeed almost any organ system, when it is referred to as extra-pulmonary. [2,3] Annually, TB kills 1.7 million people in the world, and 9 million new cases are recorded.[4] A primary factor that makes people more likely to be infected with active TB is HIV/AIDS. AIDS patients are immunologically depressed and thus susceptible to being co-infected with TB, which increases the possibility of developing TB from 5 to 15% within a year. [5] TB is caused by certain members of the *Mycobacterium* complex. The most important of these, in terms of number of infections, is *M. tuberculosis*, a rod-shaped bacterium of around $3\mu\text{m}$ in length and around $0.25\mu\text{m}$ in width. Aside from its unusual cell wall, *M. tuberculosis* is unusual in its rate of cell division: this is in the range of once every 15–20 hours. This is slow in comparison to other bacteria, for example, *Escherichia coli* bacteria, which, under normal conditions, divide about once every 20 minutes. [6] The cell walls of mycobacteria contain a variety of lipids, the cord factor is mainly considered as one of these lipids. It is classified as a free lipid because it is not bond to the arabinogalactan in the cell wall. A cord factor consists of

a trehalose ($1\alpha\text{-}1\alpha'$ -diglycoside) esterified on the primary alcohol groups with mycolic acids. It has been established that the diagnosis of TB infection depend on the quality of the antigen used. Mycolic acids and cord factor are mycobacterium cell wall antigens, which have attracted great interest as surrogate markers for tuberculosis serodiagnosis. They are the dominant lipids in the bacterium cell wall. [7] To investigate the structure–activity relationship of this class of compounds as anti-microbial agents and antigens, we prepared a series of trehalose-Schiff base with diverse aromatic and heterocyclic substituents at the 6,6'-positions.

MATERIALS AND METHODS

All chemicals were purchased from Aldrich Chemical Co. Ltd, Lancaster Synthesis Ltd, or Avocado Chemical Co. Ltd. Melting points were measured using a Gallenkamp melting point apparatus. Infra-red spectra were recorded as KBr discs (solids) or thin films on NaCl windows or using a Perkin Elmer 1600 series FTIR spectrometer. NMR spectra were recorded on Bruker Avance 400 spectrometer. Chemical shifts are quoted in δ relative to the trace resonance of proton chloroform (δ_{H} 7.27 ppm).

Synthesis of 2, 3, 4 ,2',3', 4'-hexa-*O*-benzyl- α,α' -D-trehalose (3) [8]

Trityl chloride (36.8 g, 132.1 mmol) and DMAP (5.0 g, 40.8 mmol) were added to a stirred solution of α,α' -trehalose dihydrate (10.0 g, 26.4 mmol) in anhydrous pyridine (150 mL) and the mixture was stirred at room temperature for 16 h then at 70 °C for 4 h. The mixture was cooled to room temperature and poured into ice/water (500 mL), after the ice melted the organic phase was separated and the aqueous phase was extracted with ethyl acetate (3×200 mL). The combined organic layers were washed with aqueous NaHCO₃ solution 5% (300 mL), dried over MgSO₄ and the solvent was evaporated under reduced pressure. To the residue compound, benzoyl chloride (46.2 mL, 396 mol) was added in anhydrous pyridine (80 mL) at 0 °C. The reaction mixture was allowed to reach room temperature and stirred at 40 °C for 1.5 h then TLC showed no starting material was left, the mixture was cooled to 0 °C and ice chips (25 g) was added. The mixture was diluted with ethyl acetate (150 mL), then the organic layer was separated and washed firstly with water (150 mL), sodium bicarbonate (150 mL) and finally with brine (150 mL), dried over (MgSO₄) and the solvent was evaporated under reduced pressure. Traces amount of pyridine was removed by co-evaporation with toluene to give compound 2. The result compound was dissolved in CH₂Cl₂:MeOH (1:1, 300 mL), and 1sOH-H₂O (15.1 g, 79.3 mmol) was added. After stirring at room temperature for 12 h, the reaction was quenched with Et₃N (5 mL). The solvent was evaporated under reduced pressure to give the residue which was purified by column chromatography on silica eluting with petrol/ethyl acetate (4:1) to give 3 as a white solid (17.2 g, 68%), which showed δ_H (400 MHz, CDCl₃): 7.95-7.52 (12H, m, Ar), 7.29 (2H, t, *J* 6.9 Hz, Ar), 7.15 (6H, q, *J* 7.2 Hz, Ar), 7.30-7.39 (6H, m, Ar), 7.18 (4H, dd, *J* 7.5, 9.9 Hz, Ar), 6.11 (2H, t, *J* 9.9 Hz), 5.5 (2H, d, *J* 3.2 Hz), 5.28 (2H, t, *J* 9.9 Hz), 5.19 (2H, dd, *J* 3.2, 6.4 Hz), 3.70 (2H, d, *J* 9.9 Hz), 3.0 (2H, d, *J* 7.5 Hz), 2.92 (2H, d, *J* 12.0 Hz); IR, cm⁻¹: 3065, 2936, 2836, 1722, 1451, 1109, 709.

Synthesis of 2,2',3,3',4,4'-hexa-*O*-benzoyl-6,6'-bis (methanesulfonyl)- α,α' -D-trehalose (4) [8]

Methanesulfonyl chloride (MsCl) (4.0 mL, 51.7 mmol) and Et₃N (6.5 mL, 50.12 mmol) were added to a stirred solution of 3 (16.5 g) in anhydrous CH₂Cl₂ (150 mL) at 0 °C. The reaction mixture was stirred at the same temperature for 3 h when TLC showed no starting material was left. The reaction was quenched with water (150 mL). The mixture was diluted with ethyl acetate (150 mL), then the organic layer was separated and washed with brine (150 mL), dried over (MgSO₄) and the solvent was evaporated under reduced pressure to give the residue which was purified by column chromatography on silica eluting with petrol/ethyl acetate (4:1) to give 4 as a white solid (18 g, 98%),

which showed δ_H (400 MHz, CDCl₃): 8.10-7.33 (30H, m, Ar), 6.22 (2H, t, *J* 10.2 Hz), 5.73 (2H, d, *J* 4.2 Hz), 5.5 (2H, t, *J* 7.5 Hz), 5.39 (2H, dd, *J* 4.1, 6.1 Hz), 4.0-4.2 (2H, m), 3.69 (2H, dd, *J* 4.8, 6.1 Hz), 3.59 (2H, dd, *J* 4.5, 6.1 Hz), 3.0 (6H, s); IR, cm⁻¹: 3443, 3088, 3064, 3031, 2924, 2854, 1732, 1360, 1190, 736.

Synthesis of 6,6'-diazido-2,2',3,3',4,4'-hexa-*O*-benzoyl-6,6'-dideoxy- α,α' -D-trehalose (5) [9]

Sodium azide (5.0 g, 0.9 mmol) was added to a stirred solution of 4 (17.0 g, 15.1 mmol) in dry DMF (150 mL) at room temperature under nitrogen atmosphere. The reaction mixture was stirred at 70 °C for 16 h. The reaction mixture was diluted with Et₂O (200 mL) and poured into ice cold water (250 mL), the organic layer was separated and the aqueous layer was re-extracted with Et₂O (3×150 mL). The combined organic layers were washed with saturated solution of NaHCO₃ (3×150 mL), brine (1×150 mL), dried over (MgSO₄) and the solvent was evaporated under reduced pressure to give the azide 5 as a white solid (14.0 g, 90%). M.p. 186-187 °C; which showed δ_H (400 MHz, CDCl₃): 8.10-7.37 (30H, m, Ar), 6.3 (2H, t, *J* 10.0 Hz), 5.8 (2H, d, *J* 4.0 Hz), 5.6 (2H, t, *J* 10.0 Hz), 5.43 (2H, dd, *J* 6.0, 4.0 Hz), 4.1-4.22 (2H, m), 2.85 (4H, d, *J* 4.0 Hz); IR, cm⁻¹: 3090, 3072, 3041, 2927, 2844, 1731, 1370, 1180, 746.

Synthesis of 6,6'-diamino-2,2',3,3',4,4'-hexa-*O*-benzoyl-6,6'-dideoxy- α,α' -D-trehalose dihydrochloride (6) [10]

Palladium on activated charcoal (10% Pd-C, 1.5 g) was added to a stirred solution of 5 (13.8 g, 13.58 mmol) in dry CH₂Cl₂ : MeOH (1:1, 500 mL) and HCl (1.0 M, 33 mL) at room temperature under hydrogen atmosphere. The reaction mixture was stirred for 16 h, then TLC showed no starting material was left. The mixture was filtrated through a thin celite pad. The residue was dissolved in MeOH (50 mL), and Et₂O (250 mL) was added dropwise. The resulting white solid 6 was collected by filtration and dried (8.0 g, 60%). M.p. 239-241 °C; which showed δ_H (400 MHz, CDCl₃): 8.30-7.7 (34H, m), 6.27 (2H, t, *J* = 2.4 Hz), 5.90-5.95 (4H, m), 5.76 (2H, t, *J* 9.6 Hz), 4.17-4.20 (2H, m), 3.12-3.15 (2H, m), 3.00 (dd, *J* = 7.0, 12.5 Hz, 2H); IR, cm⁻¹: 3350, 3110, 3081, 3052, 2930, 2850, 1730, 1375, 1190, 756.

Synthesis of trehalose - Schiff Bases (8a-g) [11]

To a solution of compound 6 (0.005 mol) in glacial acetic acid (25 mL), the corresponding aldehyde (0.02 mol) was added, and the mixture was refluxed for 6 h. The reaction mixture was allowed to reach room temperature, then was poured into a beaker containing ice water (200 mL). The precipitate formed was filtered. After drying in vacuo, the product was recrystallized from an appropriate solvent to give the benzoyl protected compounds. The final compound was subjected to a hydrolysis by adding sodium methoxide (0.1 M, in

methanol, 6.0 mL) to a stirred solution of each compound of (7a-g) (0.01 g) in dry MeOH : CH₂Cl₂ (1:1, 8 mL) at room temperature and the reaction mixture was stirred for 5 h then TLC showed no starting material was left. The reaction mixture was neutralized with Amberlite IR-120 (H⁺), the resin was filtered off and the solvent was removed under reduced pressure to give a residue which was purified by column chromatography on silica eluting with dichloromethane/methanol (5:1) to afford the desired compound (8a-g).

Synthesis of 6,6'-Dideoxy-6,6'-bis(3-trifluoromethylbenzylideneamino)- α - α' -D-trehalose dihydrochloride (8a)

(0.43 g, 75.0 %). M.p. 204–206 °C; δ_{H} (400MHz, CDCl₃ + few drops of CD₃OD): 4.96 (2H, d, *J* 3.2 Hz), 4.57 (2H, d, *J* 11.7 Hz), 4.14 (2H, t, *J* 9.3 Hz), 3.98 (2H, dd, *J* 7.2, 11.4 Hz), 3.69 (2H, t, *J* 9.4 Hz), 3.47 (2H, m), 3.19 (2H, t, *J* 9.4), 7.59 (2H, t, *J* 7.3 Hz), 7.64 (2H, d, *J* 7.1 Hz), 7.92 (2H, d, *J* 7.5 Hz), 8.05 (2H, s), 8.10 (s, 2H). IR, cm⁻¹: 3450, 3250, 3020, 2995, 1630, 1540, 1340, 1212, 820.

Synthesis of 6,6'-Dideoxy-6,6'-bis(3-iodobenzylideneamino)- α - α' -D-trehalose dihydrochloride (8b)

(0.47 g, 80.0 %). M.p. 210–212 °C; δ_{H} (400MHz, CDCl₃ + few drops of CD₃OD): 4.97 (2H, d, *J* 3.1 Hz), 4.58 (2H, d, *J* 11.8 Hz), 4.16 (2H, t, *J* 9.3 Hz), 4.0 (2H, dd, *J* 7.2, 11.5 Hz), 3.70 (2H, t, *J* 9.5 Hz), 3.50 (2H, m), 3.20 (2H, t, *J* 9.5), 7.3 (2H, t, *J* 7.8 Hz), 7.8 (2H, dt, *J* 7.7, 1.2 Hz), 7.67 (2H, ddd, *J* 8.0, 1.8, 1.2 Hz), 8.19 (t, *J* 1.8 Hz, 2H), 7.90 (s, 2H). IR, cm⁻¹: 3401, 3000, 1660, 1525, 1235, 820.

Synthesis of 6,6'-Dideoxy-6,6'-bis(2,3,4-trihydroxybenzylideneamino)- α - α' -D-trehalose dihydrochloride (8c)

(0.49 g, 85.0 %). M.p. 185–187 °C; δ_{H} (400MHz, CDCl₃ + few drops of CD₃OD): 4.95 (2H, d, *J* 3.2 Hz), 4.54 (2H, d, *J* 11.7 Hz), 4.17 (2H, t, *J* 9.3 Hz), 3.94 (2H, dd, *J* 7.2, 11.4 Hz), 3.64 (2H, t, *J* 9.4 Hz), 3.47 (2H, m), 3.20 (2H, t, *J* 9.4), 6.32 (2H, d, *J* 8.4 Hz), 6.65 (2H, d, *J* 8.6 Hz), 8.24 (2H, s). IR, cm⁻¹: 3501, 3080, 1680, 1640, 1575, 1375, 1280, 810.

Synthesis of 6,6'-Dideoxy-6,6'-bis(4-phenylbenzylideneamino)- α - α' -D-trehalose dihydrochloride (8d)

(0.38 g, 75.0 %). M.p. 154–156 °C; δ_{H} (400MHz, CDCl₃ + few drops of CD₃OD): 4.96 (2H, d, *J* 3.2 Hz), 4.57 (2H, d, *J* 11.7 Hz), 4.14 (2H, t, *J* 9.3 Hz), 3.98 (2H, dd, *J* 7.2, 11.4 Hz), 3.69 (2H, t, *J* 9.4 Hz), 3.47 (2H, m), 3.19 (2H, t, *J* 9.4), 7.35 (2H, tt, *J* 7.3, 1.1 Hz), 7.45 (4H, td, *J* 7.4, 1.7 Hz), 7.67 (8H, d, *J* 8.2 Hz), 7.80 (4H, d, *J* 8.0

Hz), 8.10 (2H, s). IR, cm⁻¹: 3401, 3000, 1660, 1565, 1340, 1212, 820.

Synthesis of 6,6'-Dideoxy-6,6'-bis(3-pyridylmethyleneamino)- α - α' -D-trehalose dihydrochloride (8e)

(0.36 g, 70.0 %). M.p. 164–166 °C; δ_{H} (400MHz, CDCl₃ + few drops of CD₃OD): 4.96 (2H, d, *J* 3.2 Hz), 4.57 (2H, d, *J* 11.7 Hz), 4.14 (2H, t, *J* 9.3 Hz), 3.98 (2H, dd, *J* 7.2, 11.4 Hz), 3.69 (2H, t, *J* 9.4 Hz), 3.47 (2H, m), 3.19 (2H, t, *J* 9.4), 7.40 (2H, dd, *J* 8.1, 5.0 Hz), 8.50 (2H, s), 8.15 (2H, dt, *J* 8.1, 2.0 Hz), 8.55 (2H, dd, *J* 5.0, 2.0 Hz), 8.87 (2H, d, *J* 2.0 Hz). IR, cm⁻¹: 3030, 1670, 1630, 1555, 1200, 1155, 815.

Synthesis of 6,6'-Dideoxy-6,6'-bis[2-(5-nitrothienyl)methyleneamino]- α - α' -D-trehalose dihydrochloride (8f)

(0.32 g, 65.0 %). M.p. 190–192 °C; δ_{H} (400MHz, CDCl₃ + few drops of CD₃OD): 5.0 (2H, d, *J* 3.2 Hz), 4.60 (2H, d, *J* 11.7 Hz), 4.21 (2H, t, *J* 9.3 Hz), 4.0 (2H, dd, *J* 7.2, 11.4 Hz), 3.70 (2H, t, *J* 9.4 Hz), 3.50 (2H, m), 3.21 (2H, t, *J* 9.4), 7.40 (2H, d, *J* 4.5 Hz), 8.50 (2H, d, *J* 4.5 Hz), 8.43 (2H, s). IR, cm⁻¹: 3401, 3040, 1670, 1570, 1335, 1210, 820.

Synthesis of 6,6'-Dideoxy-6,6'-bis(3-indolylmethyleneamino)- α - α' -D-trehalose dihydrochloride (8g)

(0.30 g, 63.0 %). M.p. 151–152 °C; δ_{H} (400MHz, CDCl₃ + few drops of CD₃OD): 4.94 (2H, d, *J* 3.2 Hz), 4.55 (2H, d, *J* 11.7 Hz), 4.13 (2H, t, *J* 9.3 Hz), 3.93 (2H, dd, *J* 7.2, 11.4 Hz), 3.67 (2H, t, *J* 9.4 Hz), 3.44 (2H, m), 3.16 (2H, t, *J* 9.4), 7.15 (2H, td, *J* 8.0, 1.5 Hz), 7.17 (2H, td, *J* 7.9, 1.5 Hz), 7.50 (2H, d, *J* 8.0 Hz), 8.51 (2H, d, *J* 8.1 Hz), 7.71 (2H, s), 8.50 (2H, s). IR, cm⁻¹: 3401, 3040, 1680, 1665, 1550, 1635, 1460.

Antimicrobial activity

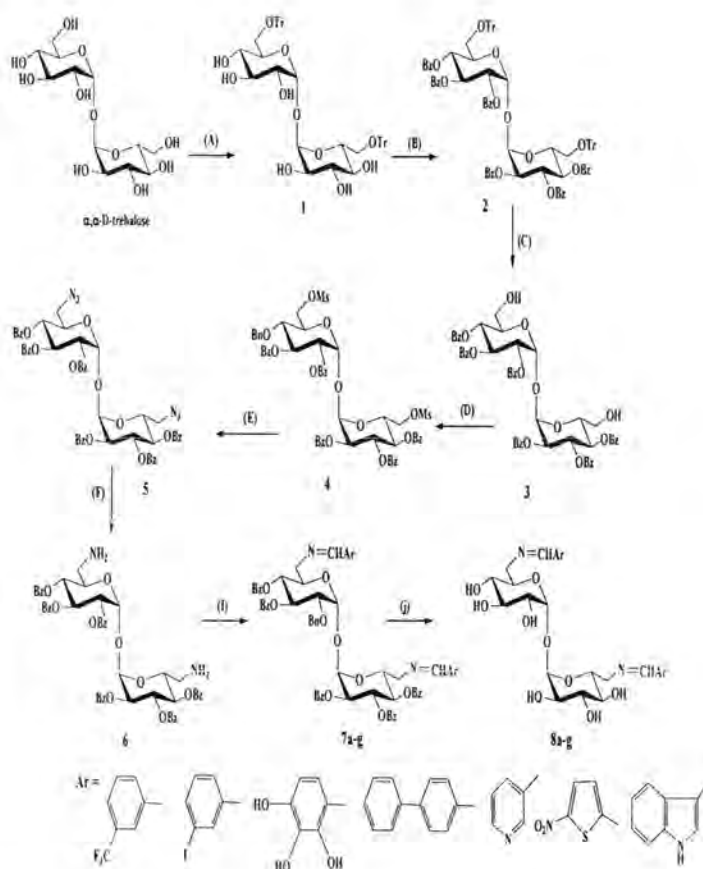
The *in vitro* antimicrobial activity of the synthesized compounds was tested against several pathogens including: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Mycobacterium phlei*, *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus niger* and *Candida albicans*. All microorganisms used were obtained from the culture collection of the Department of Microbiology, collage of science, Kirkuk University, Iraq. The antimicrobial screening, which is the first stage of antimicrobial drug discovery, was performed by the disc diffusion method.[12] Media for disc sensitivity tests were nutrient agar and Muller-Hinton agar (MHA), purchased from Difco, (USA). The nonsterile powder of the tested compounds were dissolved in sterile DMSO to yield 2 $\mu\text{g mL}^{-1}$ passed through 0.2 μm membrane filter (Millipore Corp., USA). The filtrates were dispensed as 2 mL samples into sterile, small screw-capped vials and

kept stored at $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. DMSO as a solvent showed no inhibition zones (- ve control).

RESULT AND DISCUSSION

In this study, compound **6** is a key intermediate, which was synthesized from the reaction of commercially available, α, α' -D-trehalose. The two primary hydroxy groups were protected by trityl to give compound **1**, (Scheme 1), which was submitted to next step without farther purification, perbenzoylation of compound **1** using (PhCOCl, pyridine; 1.5 h), afforded compound **2**, followed by deprotection of the primary hydroxy group using *p*-Toluenesulfonic acid monhydrate (TsOH.H₂O) which was slowly added (pH = 4), and the reaction mixture was further stirred for 12 h, then quench up by addition of Et₃N (5 mL) to give compound **3** in 68% yield. The ¹H-NMR characteristic signals of **3** were observed at δ 7.18–7.95 for aromatic protons and the remaining sugar protons appeared between 2.92–6.11 ppm. Compound **3** was converted into the corresponding dimesylate **4** in quantitative yield by treatment with methan-esulphonyl chloride (MeSO₂Cl, Et₃N) in CH₂Cl₂ (2 h), followed by azidation (NaN₃, DMF) at 70 °C for 16 h, equipped the diazide **5** in 90% yield. FTIR and NMR data confirmed the structures of **4** and **5**. Hydrogenation of diazide **5**, the presence of hydrochloric acid, which it's used to block the well-known oxygen-to-nitrogen benzoyl migration, afforded 6,6'- diamine dihydrochloride trehalose **6** in 60% yield. The compound **6** was converted to its Schiff bases (**8a–g**) by refluxing with a variety of aromatic aldehydes in acetic acid (Scheme 1). Finally, the removal of the benzoyl protective groups have been done via the conventional NaOMe in MeOH to generate the amide analogues **8a–g** in general good yields (63–85%).

Antimicrobial activity against a pathogenic microorganisms: *E. coli*, *B. subtilis*, *M. phlei*, *S. aureus*, *A. niger* and *C. albicans*. The standard method of the disc diffusion method was used. Antibacterial activity results were given in Table 1. Almost all compounds showed moderate to good inhibition activity.



Scheme 1: Synthesis of the target compounds **8a–g**. Reagents and conditions: (A) TrCl, DMAP, Py, 70 °C, 16 h; (B) PhCOCl, 0 to 40°C, 1.5 h; (C) TsOH-H₂O, CH₂Cl₂/MeOH (1/1), rt, 12 h; (D) MsCl, Et₃N, CH₂Cl₂, 0 °C, 3 h; (E) NaN₃, DMF, 70 °C, 16 h; (F) H₂, 10% Pd-C, CH₂Cl₂/MeOH (1/1), 1M HCl, rt, 16 h; (i) ArCOH, acetic acid, 70 °C, 6 h; (J) 30% MeONa/MeOH, rt, 5 h.

Table 1: Antimicrobial activity of some synthesized compounds^a

Compound	Disc diffusion test (mm)					
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>M. phlei</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>C. albicans</i>	<i>A. niger</i>
8a	+	++	+	+	++	+++
8b	++	+	+	+	-	-
8c	++	+	++	++	++	++
8d	+	++	+++	+	++	+
8e	++	+	+	+	+	+++
8f	++	+	-	++	++	++
8g	++	++	++	++	++	++

+++ Highly sensitive (14–16 mm), ++ fairly sensitive (12–14 mm), + slightly sensitive (10–12 mm), - not sensitive. ^a $\gamma = 25\text{ }\mu\text{g mL}^{-1}$ in DMSO; DMSO has no values for negative control!

Conclusions

In our study, a series of seven novel trehalose-shiff base are synthesized and evaluated for their inhibitory activity against several pathogenic microorganisms. The results showed that the synthesized derivatives had antimicrobial activities. More assays and tests for investigation of these compounds as antigens are currently under investigation.

References

1. Bloom, B. R., and C. J. L. Murray, "Tuberculosis: Commentary on a Reemergent Killer.", *Science*, (80-), vol. 257, no. 5073, pp. 1055–1064, 1992.
2. Sia, I G, and Mark L W, "Current concepts in the management of tuberculosis." *Mayo Clin. Proc.*, vol. 86, no. 4, pp. 348–61, 2011.
3. Norbis, Luca, Riccardo Alagna, Enrico Tortoli, Luigi Ruffo Codecasa, G B Migliori, and Daniela M Cirillo, "Challenges and perspectives in the diagnosis of extrapulmonary tuberculosis," *Expert Rev Anti Infect Ther*, vol. 12, no. 5, pp. 633–647, 2014.
4. Centre for Global Development, "Controlling Tuberculosis in China," http://www.cgdev.org/doc/millions/MS_case_3.pdf, pp. 1–8, 2004.
5. Who and Stop TB Partnership, "The Stop TB Strategy," *World Heal. Organ.*, 2006.
6. Cox, R. A., "Quantitative relationships for specific growth rates and macromolecular compositions of *Mycobacterium tuberculosis*, *Streptomyces coelicolor* A3(2) and *Escherichia coli* B/r: an integrative theoretical approach," *Microbiology*, vol. 150, no. 5, pp. 1413–1426, 2004.
7. Pan, J, Nagatoshi F, Shiro O, Ryoji M, Takeshi O, and Ikuya Y, "Anti-Cord Factor (Trehalose 6,6'-Dimycolate) IgG Antibody in Tuberculosis Patients Recognizes Mycolic Acid Subclasses," *Microbiol. Immunol.*, vol. 43, no. 9, pp. 863–869, 1999.
8. Liav, A., and Goren M. B., "A new synthesis of cord factors and analogs," *Chem. Phys. Lipids*, vol. 27, no. 4, pp. 345–352, Dec. 1980.
9. Ding, W., Jiang-Ping Y., Xiao-Xin S., Liang-D. N., Na Q., and Feng-Lei L. "Stereoselective Synthesis of (+)-Valienamine Starting from the Naturally Abundant (-)Shikimic Acid." *Tetrahedron: Asymmetry* 26 (18-19), 2015
10. Yabe, Y., Yoshinari S., Yasunari M., and Hironao S., "New Aspect of Chemoselective Hydrogenation Utilizing Heterogeneous Palladium Catalysts Supported by Nitrogen- and Oxygen-Containing Macromolecules." *Catalysis Science & Technology* 4 (2): 260, 2014.
11. Sokmen, B. B., Nurhan G., Serpil U., Huseyin S., Yasemin S., and Halil I. U., "Synthesis, Antibacterial, Antiurease, and Antioxidant Activities of Some New 1,2,4-Triazole Schiff Base and Amine Derivatives," *Appl. Biochem. Biotechnol.*, vol. 175, no. 2, pp. 705–714, 2015.
12. Akter, T., Kazi M., and Rahman S., "Antibiotic Susceptibility Investigations Of Fruits Of *Parmentiera Cereifera* Seem By A Standardized Single Disc Diffusion Method," vol. 4, no. 07, pp. 2043–2047, 2015.



Synthesis and Characterization of New heterocycles compounds derived from coumarin

*Hiba H. Ibraheem, **Redha I. AL-Bayati and **Shakeeb M. Hameed

*Department of Chemistry, College of Science, Al-Mustansiriyah University/ Baghdad, Iraq

**Chemistry division, Department of applied science, University of Technology/Baghdad,Iraq

Article info

Received
29/2/2016
Accepted
8/5/2016

ABSTRACT

7-hydroxy-4-methylcoumarin was synthesized by the reaction of resorcinol with ethyl acetoacetate, then reacted with chloroacetone and acetic anhydride to give 4-methyl-7-(2-oxopropoxy)-2H-chromen-2-one and 7-Acetoxy-4-methyl-coumarin.

New derivatives of chalcone were synthesized by the reaction of 4-methyl-7-(2-oxopropoxy)-2H-chromen-2-one and 7-Acetoxy-4-methyl-coumarin with substituted benzaldehyde in presence of potassium hydroxide.

Acid hydrazide synthesis from reaction of ethyl cyanoacetate with hydrazine hydrate also acid hydrazide was reacted with compound 4-methyl-7-(2-oxopropoxy)-2H-chromen-2-one to give compound (11), then compound (11) reacted with salicylaldehyde and 5-bromosalicylaldehyde to obtain coumarin derivatives (12-13). The new compounds were characterized by some spectroscopic methods (FT-IR spectroscopy, ¹H-NMR spectral and GC-Mass) and determination of their physical properties such as melting points.

الخلاصة

تم تحضير 7-هايدروكسي-4-مethyl كيو مارين من مقالة الفينول مع الاثيل اسيتو اسيتيت. ثم مفاعله مع كلورو اسيتون و اسيتك انهيديريد للحصول على 4-مethyl-7-(2-اوكسو بروبوكسي)-H2-كرومين-2-اون و 7-اسيتوكسي-4-مethyl كيو مارين.

وتحضير مشتقات جديدة من الجالكون بواسطة تفاعل 4-مethyl-7-(2-اوكسو بروبوكسي)-H2-كرومين-2-اون او 7-اسيتوكسي-4-مethyl كيو مارين مع الديهيدات اروماتية معوضة بوجود هيدروكسيد البوتاسيوم. وكذلك مفاعلة الهيدراز ايد (10) مع المركب (2) للحصول على المركب (11), ثم مفاعلة المركب (11) مع السالسديهيد و 5-بروموسالسديهيد للحصول على المشتقين (12-13).

المركبات المحضرة تم تشخيصها بواسطة الاشعة تحت الحمراء و طيف الرنين النووي المغناطيسي وتحديد الخواص الفيزيائية لهذه المركبات ومنها درجة الانصهار و غيرها.

INTRODUCTION

Coumarin (2H-chromen-2-one) and its derivatives are some of the most important heterocycles and are extensively found in various bioactive natural and synthetic products [1]. They are effective pharmacophores, widely used for the design and synthesis of novel bioactive compounds [2]. Accordingly, different biological activities such as anticoagulation [3] and cardiovascular activities [3] and antimicrobial activities (novobiocin and clorobiocin) [4] have been reported. Antioxidant [5], anti-inflammatory [5], anti-HIV [5], anticoagulant [6], antitumor [7], Analgesic [8], anti-pyretic.[8].

Chalcones come under an aromatic ketone that forms the central core for a variety of important biological compounds. Claisen-Schmidt condensation between acetophenone and benzaldehyde gives chalcone. This reaction is catalyzed by acids and bases under homogeneous or heterogeneous conditions. Chalcones derivatives have received a great deal of attention due to their relatively simple structures, and wide variety of pharmacological activities reported for these compounds include anti-inflammatory [9], antifungal [10-11],

antibacterial[12], antimalarials [13] and antitumor activities [14].

EXPERIMENTAL

Preparation of 7-hydroxy-4-methylcoumarin (1)[15].

(1g.,0.1 mole) of resorcinol was added to (45 ml) of conc. H₂SO₄ and the mixture was cooled down below 5°C, (13mg, 0.1 mole) of ethyl acetoacetate was added drop wise over a period of 30 min, and the reaction mixture was poured into the ice/cold water & the solid product is separated, filtered out and dried. Then the crude product was recrystallized from ethanol/water. Melting point: 180-182 °C, Yields: 82%.

The FTIR spectral data showed absorption at (1670cm⁻¹, for νC=O), (1602,1518,1454cm⁻¹, for νC=C, Ar.), (2945,2812cm⁻¹, for νCH, aliphatic), (3437cm⁻¹, for νO-H), (3153cm⁻¹, for νC-H, Ar.). In addition mass spectrum gives the following data values (M/Z): 177, 176, 163, 148, 131, 120, 105, 91, 77, 65, 51, 41.

Preparation of 4-methyl-7-(2-oxopropoxy)-2H-chromen-2-one (2).

A mixture of 7-hydroxy-4-methylcoumarin (1) (1.76g., 0.01 mole), chloroacetone (0.92g., 0.01 mole) and potassium carbonate (1.38g., 0.01 mole) in acetone (20 ml.) were refluxed for 6 hrs.. The reaction mixture was filtered off, and filtrate was concentrated and allowed to cool. The crude precipitated was collected by filtration, washed with water and recrystallized from ethanol to give the titled compound. Melting point: 147-149 °C, Yields: 80%.

The FTIR spectral data showed absorption at (1735cm⁻¹, for ν C=O), (1618,1558cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (2916,2848cm⁻¹, for ν CH, aliphatic), (1708cm⁻¹, for ν C=O, lactone), (3091cm⁻¹, for ν C-H, Ar.), (1136 cm⁻¹, for ν C-O-C), ¹H-NMR spectra data showed signal at (δ =2.0, 3H, s, -CH₃ lactone), (δ =2.8, 3H, s, CO-CH₃), (δ =4.9, 2H, -CH₂-), (δ =6.1, 1H, s, C=CH of lactone), (δ =6.8-7.6, 3H, m, Ar-H).

Preparation of 7- Acetoxy -4-methyl-coumarin (3)[16].

A mixture of 7-hydroxy-4-methyl coumarin (1.76 gm, 0.01 mole) and freshly distilled acetic anhydride (1.63 ml, 0.016 mole) was refluxed for 1.5hr. The reaction mixture was poured into 200 ml. of ice-cold water and the separated product was filtered off and was recrystallized from ethanol. Melting point: 150-151 °C, Yields: 91%.

The FTIR spectral data showed absorption at (1732cm⁻¹, for ν C=O), (1566,1508cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (2937,2830cm⁻¹, for ν CH, aliphatic), (1707cm⁻¹, for ν C=O, lactone), (3078cm⁻¹, for ν C-H, Ar.), (1130 cm⁻¹, for ν C-O).

General procedure for chalcone reaction.

To a solution of compound (2) (1.85g., 0.008 mole) and compound (3) (1.73g., 0.008 mole) in ethanol (30ml.) there was added substituted benzaldehyde (0.008 mole) and 4ml. of 10% KOH solution and stirred for 20 hrs. The precipitate products were formed upon pouring onto ice-water containing few drops of hydrochloric acid was filtered off and recrystallized from ethanol.

Compound (4) 7-(4-(4-(dimethylamino)phenyl)-2-oxobut-3-enyloxy)-4-methyl-2H-chromen-2-one.

Melting point: 85-87 °C, Yields: 68%. The FTIR spectral data showed absorption at (1675cm⁻¹, for ν C=O, α - β unsaturated), (1608cm⁻¹, for ν C=C), (1595,1437cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (2924,2862cm⁻¹, for ν CH, aliphatic), (1708cm⁻¹, for ν C=O, lactone), (3090cm⁻¹, for ν C-H, Ar.). In addition mass spectrum gives the following data values (M/Z): 363, 329, 311, 299, 273, 258, 244, 231, 217, 203, 175, 149, 112, 99, 81, 57, 41.

Compound (5) 7-(4-(2-hydroxyphenyl)-2-oxobut-3-enyloxy)-4-methyl-2H-chromen-2-one.

Melting point: 101-103 °C, Yields: 65%. The FTIR spectral data showed absorption at (1693cm⁻¹, for ν C=O, α - β unsaturated), (1606cm⁻¹, for ν C=C), (1562,1487cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (2987,2924cm⁻¹, for ν CH, aliphatic), (1718cm⁻¹, for ν C=O, lactone), (3068cm⁻¹, for ν C-H, Ar.), (3313cm⁻¹, for ν O-H).

Compound (6) 7-(4-(4-bromophenyl)-2-oxobut-3-enyloxy)-4-methyl-2H-chromen-2-one.

Melting point: 115-117 °C, Yields: 63%. The FTIR spectral data showed absorption at (1690cm⁻¹, for ν C=O, α - β unsaturated), (1608cm⁻¹, for ν C=C), (1560,1456cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (2980,2854cm⁻¹, for ν CH, aliphatic), (1705cm⁻¹, for ν C=O, lactone), (3068cm⁻¹, for ν C-H, Ar.), (677cm⁻¹, for ν C-Br).

Compound (7) 7-(4-N,N-dimethylamino prop-2-ene)acetoxy -4-methyl-coumarin.

Melting point: 73-75 °C, Yields: 74%. The FTIR spectral data showed absorption at (1664cm⁻¹, for ν C=O, α - β unsaturated), (1569cm⁻¹, for ν C=C), (1548,1454cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (2947,2818cm⁻¹, for ν CH, aliphatic), (11685cm⁻¹, for ν C=O, lactone), (3105cm⁻¹, for ν C-H, Ar.). ¹H-NMR spectra data showed signal at (δ =2.0, 3H, s, -CH₃ lactone), (δ =3.08, 6H, s, 2CH₃), (δ =6.06, 1H, s, C=CH of lactone), (δ =6.7-6.8, 3H, m, Ar-H for lactone), (δ =7.6, 2H, dd, Ar-H), (δ =7.7, 2H, dd, Ar-H). In addition mass spectrum gives the following data values (M/Z): 351, 310, 292, 269, 242, 222, 210, 177, 175, 149, 133, 103, 79, 46, 35.

Compound (8) 7-(2-hydroxy prop-2-ene)acetoxy -4-methyl-coumarin.

Melting point: 184-186 °C, Yields: 64%. The FTIR spectral data showed absorption at (1666cm⁻¹, for ν C=O, α - β unsaturated), (1600cm⁻¹, for ν C=C), (1518,1454cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (2951,2837cm⁻¹, for ν CH, aliphatic), (1690cm⁻¹, for ν C=O, lactone), (3007cm⁻¹, for ν C-H, Ar.), (3491cm⁻¹, for ν O-H). In addition mass spectrum gives the following data values (M/Z): 321, 307, 290, 267, 242, 202, 190, 177, 175, 149, 133, 120, 87, 79, 60, 42.

Compound (9) 7-(4-bromo prop-2-ene)acetoxy -4-methyl-coumarin.

Melting point: 174-176 °C, Yields: 69%. The FTIR spectral data showed absorption at (1668cm⁻¹, for ν C=O, α - β unsaturated), (1604cm⁻¹, for ν C=C), (1573,1485cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (2970,2850cm⁻¹, for ν CH, aliphatic), (1695cm⁻¹, for ν C=O, lactone), (3159cm⁻¹, for ν C-H, Ar.), (650cm⁻¹, for ν C-Br). In addition mass spectrum gives the following data values

(M/Z): 385, 377, 363, 351, 329, 305, 282, 265, 251, 232, 201, 177, 175, 149, 134, 107, 89, 81, 79, 62, 35.

Preparation of Cyanoacetic acid hydrazide (10) [17].

Melting point: 104-106 °C, Yields: 94%. Ethyl cyanoacetate (1.13g, 0.01 mole) in ethanol (5ml) and hydrazine hydrate (0.5g, 0.01 mole) was added dropwise with constant stirring in ice bath. The white product obtained was purified in ethanol.

The FTIR spectral data showed absorption at (1681cm⁻¹, for νC=O), (2929cm⁻¹, for νCH₂, aliphatic), (2220cm⁻¹, for νCN), (3346-3186cm⁻¹, for νNHNH₂).

Preparation of 2-cyano-N'-(1-(4-methyl-2-oxo-2H-chromen-7-yloxy)propan-2-ylidene)acetohydrazide (11).

Melting point: 176-178 °C, Yields: 78%. Cyanoacetic acid hydrazide (10) (0.99g, 0.01 mole) and compound (2) (2.34g, 0.01 mole) were refluxed in ethanol with constant stirring for 2hrs. Coloured solid product was obtained. The product was separated by filtration. Residue was washed with ethanol to get desired product. The FTIR spectral data showed absorption at (1685cm⁻¹, for νC=O), (1707cm⁻¹, for νC=O, lactone), (2922,2858cm⁻¹, for νCH, aliphatic), (2262cm⁻¹, for νCN), (1560,1514cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (1616cm⁻¹, for νC=N), ¹H-NMR spectra data showed signal (δ=2.0,3H,s,CH₃ Lactone), (δ=2.8,3H,s,CH₃), (δ=4.0-3.9,4H,s,2CH₂), (δ=6.1,1H,s,C=CH of lactone ring), (δ=6.9-7.0,1H,d,Ar-H), (δ=7.6,1H,s,Ar-H) and (δ=7.7ppm, 1H, s, NH).

General procedure for preparation of Coumarin Derivatives (12-13).

To a solution of (11) (3.13g, 0.01 mole) in ethanol (20 ml.) containing piperidine (1.00 ml.) either salicylaldehyde (1.22g, 0.01 mol) or 5-bromo salicylaldehyde (2.02g, 0.01 mole) was added. The reaction mixture, in each case, was heated under reflux for 6hrs. The solid product formed upon pouring onto ice-water containing few drops of hydrochloric acid was collected by filtration and recrystallized from ethanol.

Compound (12) N'-(1-(4-methyl-2-oxo-2H-chromen-7-yloxy)propan-2-ylidene)-2-oxo-2H-chromene-3-carbohydrazide.

Melting point: 255-257 °C, Yields: 83%. The FTIR spectral data showed absorption at (1633cm⁻¹, for νC=O), (1710,1678cm⁻¹, for νC=O, lactone), (3045,2850cm⁻¹, for νCH, aliphatic), (3117cm⁻¹, for νC-H, Ar.), (1581,1568cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (1602cm⁻¹, for νC=N), (3211cm⁻¹, for νNH). In addition mass spectrum gives the following data values (M/Z): 402, 401, 394, 368, 352, 318, 291, 264, 229, 189, 175, 147, 120, 81, 53.

Compound (13) 6-bromo-N'-(1-(4-methyl-2-oxo-2H-chromen-7-yloxy)propan-2-ylidene)-2-oxo-2H-chromene-3-carbohydrazide.

Melting point: 210-212 °C, Yields: 81%. The FTIR spectral data showed absorption at (1641cm⁻¹, for νC=O), (1718,1699cm⁻¹, for νC=O, lactone), (2922,2852cm⁻¹, for νCH, aliphatic), (3076cm⁻¹, for νC-H, Ar.), (1562,1548cm⁻¹, for ν C=C, Ar.), (1610cm⁻¹, for νC=N), (3211cm⁻¹, for νNH), (655cm⁻¹, for νC-Br. The ¹H-NMR spectra data showed signal: (δ=1.2,3H,s,CH₃ Lactone), (δ=3.2,3H,s,N=C-CH₃), (δ=4.9,2H,s,CH₂), (δ=6.1,1H,s,H₃CC=CH of lactone ring), (δ=6.8,1H,s,COC=CH of lactone ring) and (δ=6.9-7.8,6H,m,Ar-H, and 1H,NH).

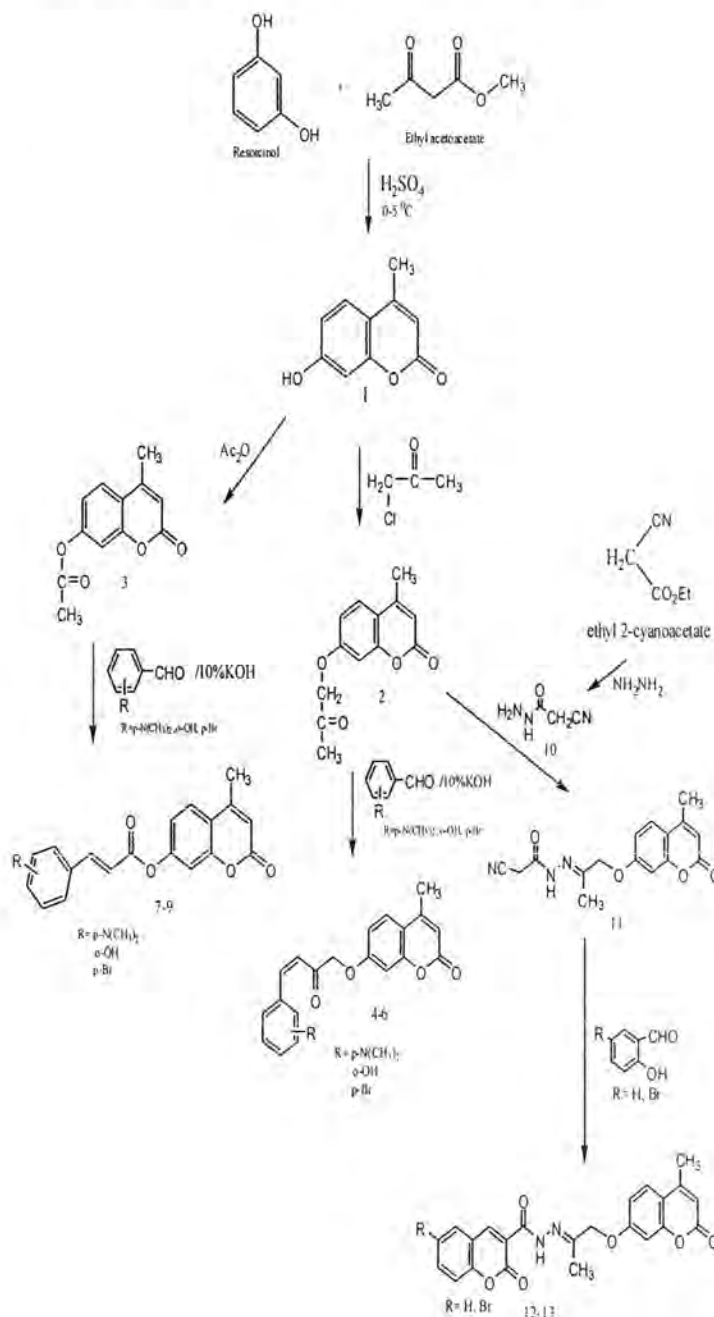


Figure 1: Synthesis scheme of compounds.

RESULT AND DISCUSSION

Compound 4-methyl-7-(2-oxopropoxy)-2H-chromen-2-one (2) was prepared by substitution reaction between 7-hydroxy-4-methylcoumarin (1) with chloroacetone in the presence of acetone as a solvent. A number of ketone derivative are well known for their useful as starting material for synthesizing of another compounds, so for this purpose some ketone derivative (2) which was prepared by treatment of compound (1) with chloroacetone, the reaction take places by S_N2 mechanism. The mechanism of reaction is shown in Figure 2.

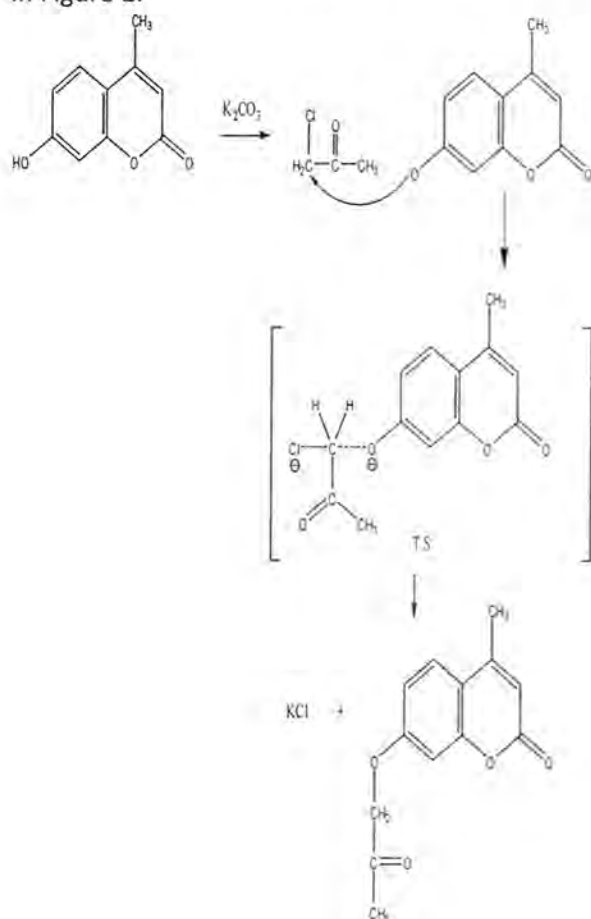


Figure 2: The mechanism of reaction.

Compound 7- Acetoxy -4-methyl-coumarin (3) was prepared by reacting of compound 7-hydroxy-4-methylcoumarin (1) with freshly distilled acetic anhydride and then refluxed for (1.5) hrs. The reaction of compound 7-hydroxy-4-methylcoumarin (1) with acetic anhydride is one of the most common reactions to synthesize the ester derivative; it is a tetrahedral nucleophilic substitution reaction.

Chalcones were prepared by condensation of acetophenone derivatives with aromatic aldehydes in

presence of base to yield the desired chalcones. The general synthetic strategy employed to prepare the chalcone derivatives (4-9) and (7-9) was based on Claisen- Schmidt condensation, which were prepared by base catalyzed condensation of 4-methyl-7-(2-oxopropoxy)-2H-chromen-2-one or 7- Acetoxy -4-methyl-coumarin with substituted benzaldehyde.

Compound 2-cyano-N'-(1-(4-methyl-2-oxo-2H-chromen-7-yloxy)propan-2-ylidene)acetohydrazide (11) was prepared by the reaction of cyanoacetic acid hydrazide (10) with compound 4-methyl-7-(2-oxopropoxy)-2H-chromen-2-one (2). The electrophilic carbon atoms of ketone can be targets of nucleophilic attack by amines. The end result of this reaction is a compound in which the C=O double bond is replaced by a C=N double bond. This type of compound is known as an imine, or Schiff base. Mechanistically, the formation of an imine involves two steps. First, the nitrogen amine acts as a nucleophile, attacking the carbonyl carbon. This is closely analogous to hemiacetal formation. Second, the nitrogen is deprotonated, and the electrons from this N-H bond 'push' the oxygen off of the carbon, leaving us with a C=N double bond (an imine) and a displaced water molecule.

The synthesis of the 3-substituted coumarins were achieved by The Knoevenagel reaction [18] of compound (11) with salicylaldehyde or 5-bromosalicylaldehyde using piperidine followed by hydrolysis of carbonitrile group with hydrochloric acid in water to give compounds (12-13).

Table 1: The physical properties of the prepared compounds

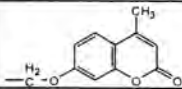
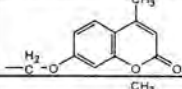
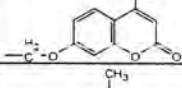
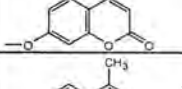
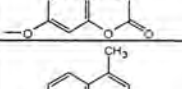
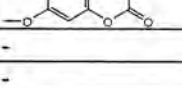
Comp. No	R ₁	R ₂	M.P ° C	Yield %	Rec. solvent	Molecular formula
1	-	-	180-182	82	Ethanol/Water 1:1	C ₁₀ H ₈ O ₃
2	-	-	147-149	80	Ethanol	C ₁₃ H ₁₂ O ₄
3	-	-	150-151	91	Ethanol	C ₁₂ H ₁₀ O ₄
4	p-N(CH ₃) ₂		85-87	68	Ethanol	C ₂₂ H ₂₁ NO ₄
5	o-OH		101-103	65	Ethanol	C ₂₀ H ₁₆ O ₅
6	p-Br		115-117	63	Ethanol	C ₂₀ H ₁₅ BrO ₄
7	p-N(CH ₃) ₂		73-75	74	Ethanol	C ₂₁ H ₁₉ NO ₄
8	o-OH		184-186	64	Ethanol	C ₁₉ H ₁₄ O ₅
9	p-Br		174-176	69	Ethanol	C ₁₉ H ₁₃ BrO ₄
10	-	-	104-106	94	Ethanol	C ₃ H ₅ N ₃ O
11	-	-	176-178	78	Ethanol	C ₁₆ H ₁₅ N ₃ O ₄
12	H	-	255-257	83	Ethanol	C ₂₃ H ₁₈ N ₂ O ₆
13	Br	-	210-212	81	Ethanol	C ₂₃ H ₁₇ N ₂ BrO ₆

Table 2: The ¹H-NMR Spectra data (δ, ppm) of the compounds (2,7,11,13)

Copm. No.	¹ H-NMR (DMSO-d ₆)δ ppm
(2)	(δ=2.0, 3H, s, -CH ₃ lactone), (δ=2.8, 3H, s, CO-CH ₃), (δ=4.9, 2H, -CH ₂ -), (δ=6.1, 1H, s, C=CH of lactone), (δ=6.8-7.6, 3H, m, Ar-H),
(7)	(δ=2.0, 3H, s, -CH ₃ lactone), (δ=3.08, 6H, s, 2CH ₃), (δ=6.06, 1H, s, C=CH of lactone), (δ=6.7-6.8, 3H, m, Ar-H for lactone), (δ=7.6, 2H, dd, Ar-H), (δ=7.7, 2H, dd, Ar-H),
(11)	(δ=2.0, 3H, s, CH ₃ Lactone), (δ=2.8, 3H, s, CH ₃), (δ=4.0-3.9, 4H, s, 2CH ₂), (δ=6.1, 1H, s, C=CH of lactone ring), (δ=6.9-7.0, 1H, d, Ar-H), (δ=7.6, 1H, s, Ar-H) and (δ=7.7 ppm, 1H, s, NH),
(13)	(δ=1.2, 3H, s, CH ₃ Lactone), (δ=3.2, 3H, s, N=C-CH ₃), (δ=4.9, 2H, s, CH ₂), (δ=6.1, 1H, s, H ₃ CC=CH of lactone ring), (δ=6.8, 1H, s, COC=CH of lactone ring) and (δ=6.9-7.8, 6H, m, Ar-H, and 1H, NH),

Table 3: The Mass Spectra data (M/Z) of the compounds (1,4,7,8,9,12)

Copm. No.	mass spectrum (M/Z)
(1)	177, 176, 163, 148, 131, 120, 105, 91, 77, 65, 51, 41
(4)	363, 329, 311, 299, 273, 258, 244, 231, 217, 203, 175, 149, 112, 99, 81, 57, 41.
(7)	351, 310, 292, 269, 242, 222, 210, 177, 175, 149, 133, 103, 79, 46, 35.
(8)	321, 307, 290, 267, 242, 202, 190, 177, 175, 149, 133, 120, 87, 79, 60, 42
(9)	385, 377, 363, 351, 329, 305, 282, 265, 251, 232, 201, 177, 175, 149, 134, 107, 89, 81, 79, 62, 35
(12)	402, 401, 394, 368, 352, 318, 291, 264, 229, 189, 175, 147, 120, 81, 53.

CONCLUSION

In the work described in this paper, the preparation of some chalcones using Claisen–Schmidt condensation reaction, isolation, and characterization of a new chalcones derived from 7-hydroxy-4-methylcoumarin.

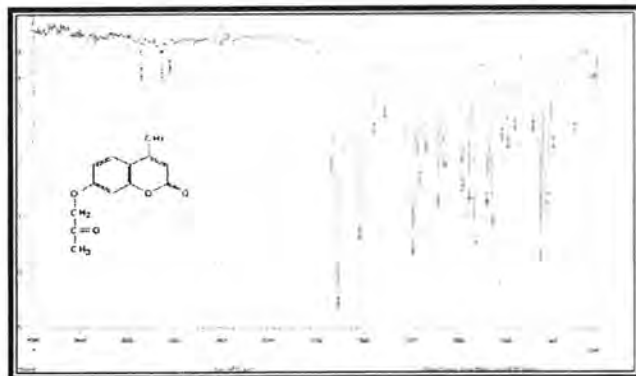


Figure 3: The FTIR spectrum of compound (2).



Figure 4: The FTIR spectrum of compound (13).

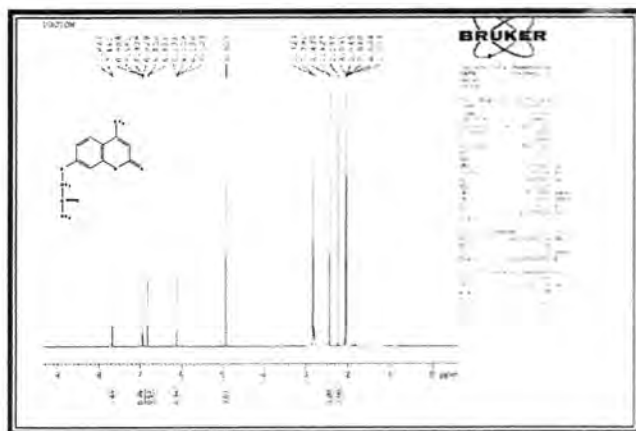


Figure 5: The ¹H-NMR spectrum of compound (2).

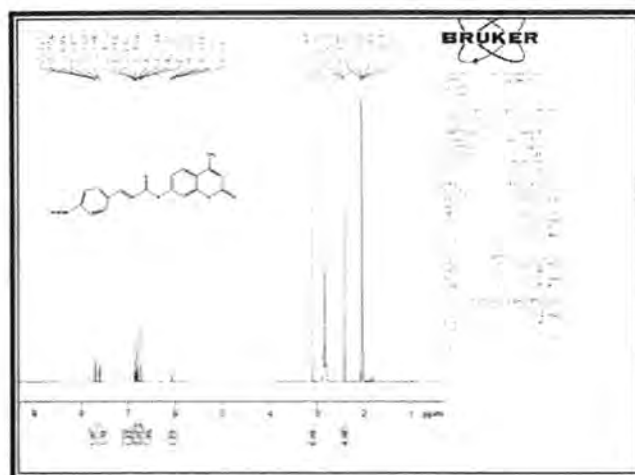


Figure 6: The ¹H-NMR spectrum of compound (7).

REFERENCES

1. K. N, Venugopala; V .Rashmi ; B ., Odhav,. Review on natural coumarin lead compounds for their pharmacological activity. *Biomed. Res. Int.*, 2013; 1–14.
2. Sandhu, S ; Bansal, Y.; Silakari, O.; Bansal, G. Coumarin hybrids as novel therapeutic agents. *Bioorg. Med. Chem.*, 2014; 22: 3806 –3814.
3. R.Choure; K. S., Pitre, Structural modification of coumarin for its increased anticoagulation potency. *Can. J. Chem. Eng. Technol.*, 2010; 1: 7–15.
4. H. B. Lad, R. R. Giri, D. I. Brahmabhatt, An efficient synthesis of some new 3-bipyridinyl substituted coumarins as potent antimicrobial agents. *Chin. Chem. Lett.*, 2013; 24: 227–229.
5. K. Jung, Y. J., Park, J. S. Ryu, *Synth. Commun.*, 2008; 38(1): 4395
6. I. Kostova, Synthetic and natural coumarins as cytotoxic agents. *Curr. Med. Chem.*, 2005; 5: 29–46.
7. Al-Amiery, A.A; Kadhum, A.; Mohamad, A. Antifungal activities of new coumarins. *Molecules.*, 2012; 17: 5713–5723.
8. Keri RS, Hosamani KM, Shingalapur RV, Hugar MH, Analgesic, anti-pyretic and DNA cleavage studies of novel pyrimidine derivatives of coumarin moiety. *Eur J Med Chem.*, 2010; 45: 2597–2605.
9. Yang HM, Shin HR, Cho SH, Bang SC, Song GY, Ju JH. Structural requirement of chalcones for the inhibitory activity of interleukin-5. *Bioorg. Med. Chem.* 2007; 15: 104–11.
10. Svetaz L, Tapia A, Lopez SN, Furlan RLE, Petenatt E, Pioli R. Antifungal Chalcones and New Caffeic Acid Esters from *Zuccagnia punctata* Acting against Soybean Infecting Fungi. *J. Agric. Food. Chem.* 2004; 52: 3297–300.

11. Sortino M, Delgado P, Juarez S, Quiroga J, Abonia R, Insuasty B. Synthesis and antifungal activity of (Z)-5-arylidenetherhodanines. *Bioorg. Med. Chem.* 2007; 15: 484-94.
12. Dominguez JN, Leon C, Rodrigues J, Gut J, Rosenthal PJ. Synthesis and Evaluation of New Antimalarial Phenylurenyl Chalcone Derivatives. *J. Med. Chem.* 2005; 48: 3654-8.
13. Valla A, Valla B, Cartier D, Guillou RL, Labia R, Florent L. New syntheses and potential antimalarial activities of new 'retinoid-like chalcones. *Eur. J. Med. Chem.* 2006; 41: 142-6.
14. Seo WD, Ryu YB, Curtis-Long MJ, Lee CW, Ryu HW, Jang KC. Evaluation of anti-pigmentary effect of synthetic sulfonylamino Chalcone. *Eur. J. Med. Chem.* 2010; 45: 2010-2017.
15. Sahoo S, Shukla S, Nandy S and Sahoo H. Synthesis of novel coumarin derivatives and its biological evaluations. *Euro. J. Exp. Bio.*, 2012; 2 (4):899-908.
16. Valery F, New Synthetic Routes to Furocoumarins and Their Analogs: A Review. *Molecules* 2004; 9: 50-66.
17. Gorolets N., Yousefi B., Belaj F. and Kappe C., Rapid microwave-assisted solution phase synthesis of substituted 2-pyridone libraries. *Tetrahedron*, 2004; 60: 8633-8644.
18. Freeman, F. Properties and reactions of ylidenemalononitriles. *Chem. Rev.* 1980; 80: 329-350.



Removal of hexavalent chromium metal ions from aqueous solutions by adsorption using a novel organoclay

Mohammed Jasim M.Hassan, Rawa M.M Taqi

Department of Chemistry, College of Sciences, Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq

Article info

Received
29/2/2016
Accepted
8/5/2016

Keyword:
organoclays-
adsorption –
hexavalent
chromium.

ABSTRACT

A new method for the preparation of organoclay named porcelain-organoclay using Iraqi's porcelain in the presence of hexadecyltrimethyl ammonium bromide as organic surfactant, for the first time is described. The method involves mixing kaolin with hexadecyltrimethylammonium (HDTMA).

Different techniques such as infrared spectroscopy, and x-ray diffraction were employed for the characterization of chemical structure of the prepared organoclay. Isotherm study of Cr (VI) on the surface of the prepared organoclay was evaluated by applying Langmuir, Freundlich and Temkin equations. The optimum conditions for the adsorption were: pH=1, temperature 15°C, stirring speed, 120 rpm, contact time, 60 min; adsorbent weight 0.1g, concentration of adsorbent, 50 ppm and total volume, 25mL. Under the optimum conditions, removal percentage of 99% for the adsorption of chromium ion (VI) was achieved. Isothermal adsorption of chromium ions from porcelain-organoclay surface was agreed with Langmuir isotherm rather than Temkin and Freundlich. The developed method was applied for the separation of mixture of Cr(VI) and Cr(III) using porcelain-organoclay surfaces and removal of chromate from different water samples i.e., tap water and river water (Tigris river) that collected from different areas of Baghdad. Good recoveries were obtained ranged from 95 to 99% and RSDs were <1.7%.

الخلاصة

يتضمن البحث تحضير طين عضوي جديد، وقد أعد للمرة الأولى باستخدام اليورسلين العراقي بوجود سداسي ديسايل بروميد الأمونيوم مادة عضوية مطورة. درست التركيبية الكيميائية للطين العضوي المحضر من خلال تقنيات مختلفة مثل مطياف الأشعة تحت الحمراء وحيود الأشعة السينية. درس امتزاز الكروم (VI) على سطح الطين العضوي المحضر عن طريق تطبيق معادلات لانكماير وفروندلش وتمكن ودرست الظروف المثلى لعملية الامتزاز. كانت الظروف المثلى للامتزاز -الدالة الهيدروجينية = 1، ودرجة الحرارة 15 °م، وسرعة رج 120 دورة في الدقيقة، وقت التماس 60 دقيقة، ووزن السطح الماز 0.1 عم وتركيز المادة الممتزة 50 جزء في المليون وإجمالي حجم 25 مل. واعطت النتائج في ظل الظروف المثلى معدل إزالة 99% لامتزاز الكروم السداسي. وقد بينت الدراسة ان امتزاز أيونات الكروم على سطح اليورسلين العضوي ينطبق مع ايزوترم لانكماير ولاينطبق على ايزوترمي فروندلش وتمكن. طبقت هذه الطريقة لفصل خليط من الكروم السداسي والكروم الثلاثي باستخدام سطح الطين العضوي وكذلك تم تطبيق الطريقة في إزالة الكروم السداسي من عينات ماء الحنفية ومياه النهر (نهر دجلة) والتي تم جمعها من مناطق مختلفة من بغداد. وتراوحت نسبة الإزالة بين 95- 99% بإسترداد لسدي موي 1.7%.

INTRODUCTION

Clay is a naturally occurring compound of hydrous-layer silicates of aluminum consist fine grained minerals.^{1,2} The hydration of inorganic cations on the exchange sites causes the clay mineral surfaces to be hydrophilic. In any case However, such a trouble can be overcome by ion exchange of the inorganic cations with natural cations³⁻⁷. when the metal particles are supplanted by huge surfactant cations, long-chain alkyl amine cations, the surfactant - changed clays organophilic. This property makes the organoclays appealing to inadequately water-solvent natural molecules⁸.

Chromium is used as metal alloys such as stainless steel; protective coatings on metal (electroplating); magnetic tapes; and pigments for paints, cement, paper, rubber, composition floor covering and other materials. Its

soluble forms are used in wood preservatives. Health effects of chromium (VI) compounds are toxins and known human carcinogens, whereas Chromium (III) is an essential nutrient⁹.

Different methods have been reported for the preparation of organoclays or modifying clays compounds. Organoclays are used as cheap catalysts in some chemical reactions and very qualified materials in the removal of environmental pollutants, especially persistent organic and inorganic materials such as hydrocarbons and phenolic compounds in addition to the heavy elements polluting¹⁰⁻¹⁹.

Thus, a novel organoclay named porcelain-organoclay was chemically modified using Iraqi's porcelain in the presence of hexadecyltrimethyl ammonium bromide as organic material. It is useful for the uptake of Cr(VI).

and the high adsorption capacity and good reproducibility make it a good promising candidate material for the pollutants removal.

EXPERIMENTAL

All chemicals, solvents, reagents used were of analytical grade: hydrochloric acid (HCl) 37% BDH. Sodium hydroxide (NaOH) BDH. Potassium chromate (K_2CrO_4). Hexadecyltrimethyl ammonium bromide Sigma-Aldrich German. porcelain rock ($2SiO_2 \cdot 3Al_2O_3$) Geological Survey and Mining –Iraq

The equipment's and instruments used are, Atomic Absorption Spectrophotometer Shimadzu AA-62 00, Japan. Electronic balances

Sartorius Lab. CE. Germany, FTIR spectrophotometer Shimadzu.8400.S, Japan, Mechanical rock crusher Japan, pH meter T.W.T Germany. Sieves Germany, UV-Visible spectrophotometer Double beam, VARIAN England. X-ray diffraction Shimadzu 6000 Japan.

Preparation of solutions

Hydrochloric acid (HCl), approximately 1N and 0.1N: A stock solution of HCl (1 N) was prepared by transferring 10 mL of concentrated acid (11.9 N) into 100 mL volumetric flask and diluted to the mark with distilled water. Then, 0.84 mL of stock solution of hydrochloric acid was diluted to the mark with distilled water to prepare 0.1N.

Sodium hydroxide (NaOH), 0.1N: (2.0 g) of sodium hydroxide was weighed in a weighed plat and transferred into 500 mL volumetric flask. The volume was made up to 500 mL with distilled water. The solution was stored in a plastic bottle.

Chromium (VI), $1000 \mu\text{g mL}^{-1}$: $1000 \mu\text{g mL}^{-1}$ stock solution of chromium was prepared by weighing 3.727 g of K_2CrO_4 , dissolved in distilled water and then diluted to the mark in 1000 mL volumetric flask. A series of working solutions of 10, 20, 40, 60, and $80 \mu\text{g mL}^{-1}$ were prepared by dilution adequate volumes of stock solution with distilled water

Chromium (III), $1000 \mu\text{g mL}^{-1}$: (5.125 g) of $CrCl_3 \cdot 6H_2O$ was weighed and dissolved in distilled water to prepare a stock solution of $1000 \mu\text{g mL}^{-1}$ in 1L volumetric flask. Different concentrations of 10, 20, 40, 60, 80 and $100 \mu\text{g mL}^{-1}$ were prepared by transferring adequate volumes of stock solutions into 100 mL volumetric flask.

Preparation of Porcelain-organoclay

Preparation of porcelain-organoclay involves weighing an amount of pure white porcelain clay then washing it two or three times with sufficient amount of distilled water. After that, suspended solution was filtration by using Buchnar funnel and the residue was dried using an oven at 200°C for 24 hr. Moreover, the resulted clay was sieved using special sieves with $75 \mu\text{m}$ pore size. A 20 g of clean and dried clay was mixed with sodium chloride solution (1M) and stirred for 8 hr using magnetic stirrer. washing the clay with D.W many times is an important step To remove all chloride from

the clay. However, the preparation of organoclay is the next step after drying the clay at 200°C and make sure that all the chloride was eliminated by using silver nitrate as indicator. Then, 100 mL of distilled water was added to 4 g of cleaned porcelain clay that treated with NaCl earlier. After that, the mixture was heated at $40-60^\circ\text{C}$ and stirred using magnetic stirrer (beaker No.1). In another beaker, 2 g of hexadecyltrimethylammonium bromide (HDMAB) dissolved in 60 mL deionized water followed by addition these content to beaker No.1 slowly drop by drop with continuous heating. The organoclay was stored at room temperature for 48 hr followed by filtration and washing the organoclay with deionized water many times. Finally, the clay was dried at 100°C for 4 hr. and stored in the laboratory for the experimental uses.

Results and discussion

The identification studies of the prepared organoclay was performed using Fourier Transformer Infrared (FTIR). And X-ray diffraction (XRD). FTIR spectra of the HDTMAB Shown in Figure (1) (1465.95 , 1483.31 cm^{-1}) are for CH_3 . While 2848.96 , 2874.03 cm^{-1} peaks are related to $-CH_2$ symmetric stretching, respectively. besides 2916.47 and 2943.47 cm^{-1} peaks are assigned to $-CH$ stretching band. Infrared spectra of natural porcelain rocks shown in Figure (2) (3587.72 cm^{-1}) peak is due to stretching vibration of the hydroxyl groups, while multi peaks, of 1049.31 cm^{-1} is correspond to double bond in Si=O group. FTIR displays different peaks Analysis of porcelain-organoclay Figure (3) strong absorption spectrum at 1039.67 cm^{-1} is due to presence of Si=O while 1469.81 , 2850.88 and 2918.40 cm^{-1} peaks are belong to variation $-CH_2$ band, symmetrical $-CH_3$ stretching absorption bonds and $-CH$ stretching band, respectively. It was found that organic matter peaks are sharper than porcelain Organoclay peaks which appeared 1485.24 , 2850.88 and 2918.40 cm^{-1} however CH_3 , CH_2 and CH band confirm the alkyl ammonium insertion in the interlayer galleries of the rock mineral, and lower intercalation in the interlayer galleries of the rock mineral, of alkyl ammonium group was confirm by presence CH_3 , CH_2 and CH bands

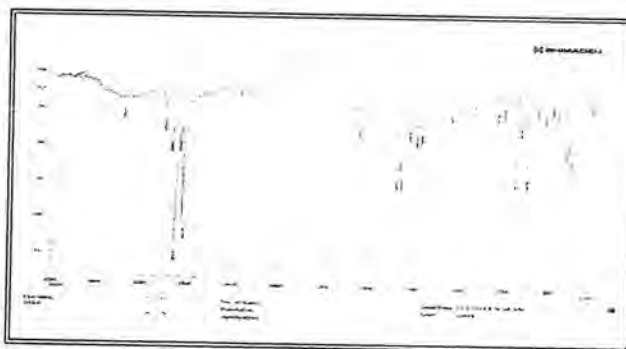


Figure (1): The infrared spectra of the HDTMAB.

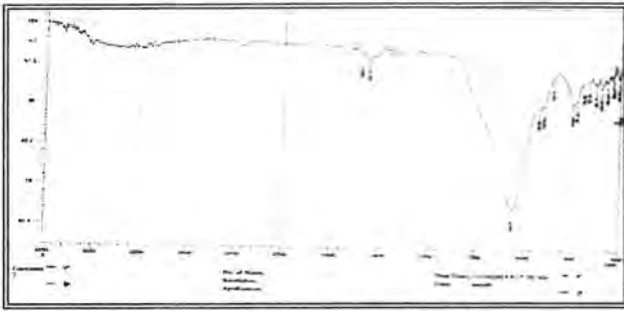


Figure (2): Infrared spectra natural porcelain



Figure (3): Infrared spectra of prepared porcelain - Organoclay.

X - Ray diffraction measurements of natural porcelain & porcelain-organoclay

Figure (4) and (5) illustrate x-ray diffraction of effective groups on the surface of porcelain and porcelain organoclay and Figure(6) represents x-ray HDTMAB. ($2\theta=30.9987$, $d=2.88256 \text{ \AA}$), this summit back to the group Dolomite (Calcium Magnesium Carbonate), ($2\theta=20.7544$, $d=4.27642 \text{ \AA}$) back to the group (Silicon Dioxide) and ($2\theta=21.7272$, $d=4.08709 \text{ \AA}$) the presence of Quartz guide. Figure (5) shows x - ray overlap of organic matter with porcelain did not happen, because the organic matter entered with porcelain on the amorphous form and not in the crystal structure, for this reason, the overlap in the crystalline does not appear.

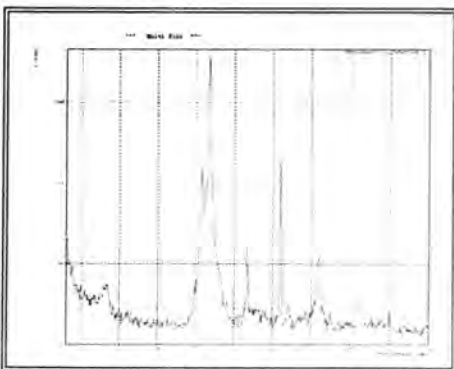


Figure (4) x-ray of natural porcelain rocks

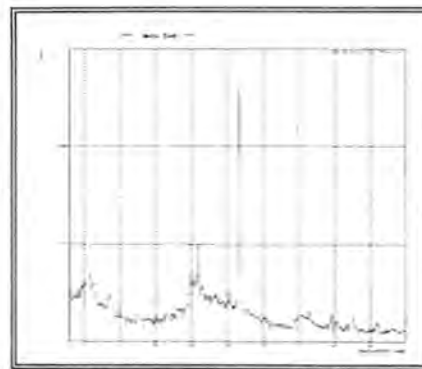


Figure (5) x-ray of porcelain- Organoclay

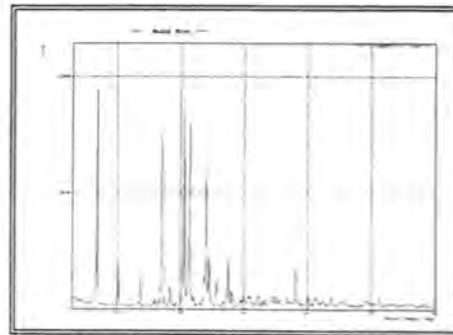


Figure (6): x-ray of HDTMAB

The initial experimental Chemical and Physical conditions used in this work were pH=7, concentration of Cr^{+6} , Cr^{+3} were $25 \mu\text{g mL}^{-1}$, room temperature, final volume 25 ml, Contact time 1hr, adsorbent weight 0.1g with $75 \mu\text{m}$ particle size and stirring speed was 120 rpm. **Effect of pH** on the adsorption process between organoclays surface and Cr(VI) was examined since it was found that pH has effect on the electrostatic attraction between the adsorbant and surface. This experiment was carried out at initial conditions use mentioned above. Figure (7) explain that the removal percentage increases at low pH value of Cr (VI) adsorption by porcelain organoclay. Different format of Cr(VI) can adsorbed on the surface of the shipment charged cationic such HCrO_4 , HCr_2O_7 , Cr_2O_7 and CrO_4 . The percentage of removal is increasing at decrease pH =1. The removal rates more than (99 %) by porcelain-organoclay. The reason behind the adsorption of Cr(VI) ion on the surface is due to the attraction electrostatic between HCrO_4^- ion and the positive charge of active cite pH Value up to 7 can prevent adsorption of Cr(VI) on the surface due to increase negative charge on the surface led to forces repulsion.

Effect of contact Time : it was studied The knowing equilibrium time for adsorption systems give a description of qualitative and quantitative material for adsorption on the surface at the certain conditions. different contact time ranging between (10 -120 min). Figure (8) displays that the period of (80 min) elevated removal percent at more than 98%.

Effect of Temperature: the effect of temperature was studied to adsorption on (Cr(VI)) by porcelain-organoclay to find out the type of adsorption is it endothermic or exothermic. As a result the temperature change (15, 25, 35 and 45) C°. It was found the removal ratios more than (98 %) and the process type of adsorption was (Exothermic).

Effect of initial concentration: using different concentration of primary aqueous solution of (10, 20, 30, 40, 50, 60 and 80) ppm at optimum conditions the results of this study are shown figure (8) the influence of the primary concentration was decrease the removal when increasing primary concentration of Cr(VI) on porcelain-organoclay .

Effect of adsorbent quantity: the impact of weight on Cr (VI) adsorption by porcelain-organoclay, using different weight of (0.1, 0.2, 0.3, 0.4 and 0.5) g, was studied. during the results the percentage of removal increased with increasing weight. The increase in the weight of adsorbent lead to increase in the number of active sites on the surface of adsorbent .

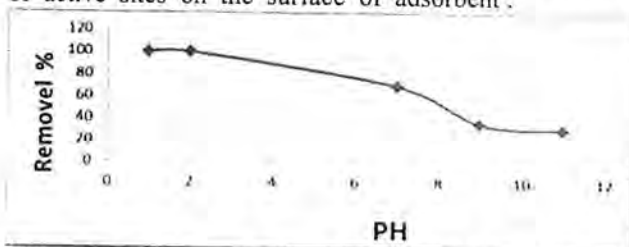


Figure (7): Effect of pH on Cr (VI) adsorption by porcelain-organoclay

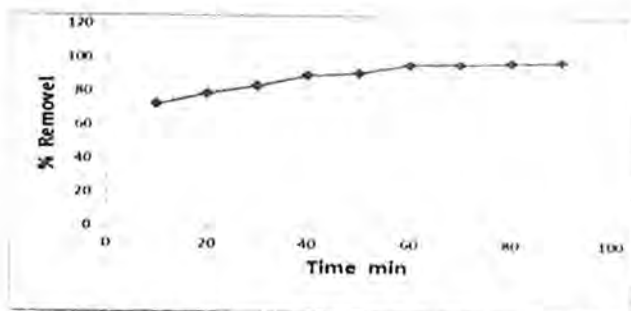


Figure (8): Effect of contact time on Cr (VI) adsorption by porcelain-organoclay

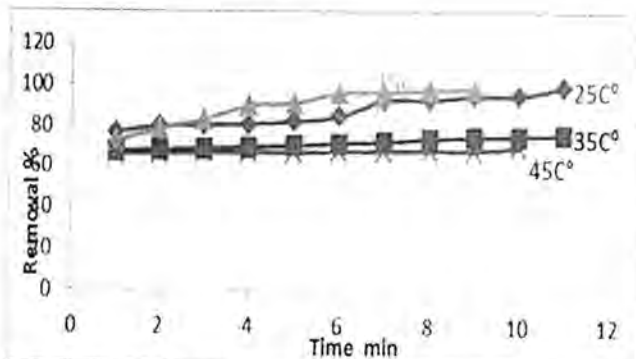


Figure (9): Effect of temperature on Cr (VI) adsorption by porcelain-organoclay

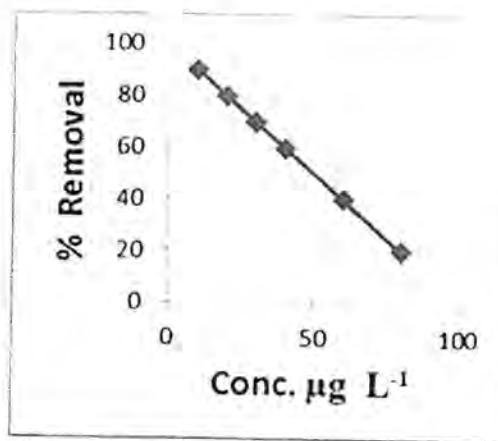


Figure (10): Effect of initial concentration

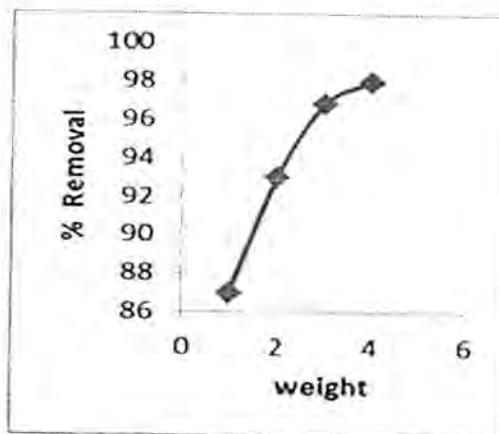


Figure (11): Effect of adsorbate quantity.

The Adsorption Isotherm:

The adsorption isotherm of Cr (VI) adsorption by porcelain organoclay at obtained optimum conditions was studied, the results appeared an increase in adsorption capacities of surface at equilibrium concentrations and shape of adsorption isotherms was (S) type on Giles²² Classification as shown in Figure (12) .

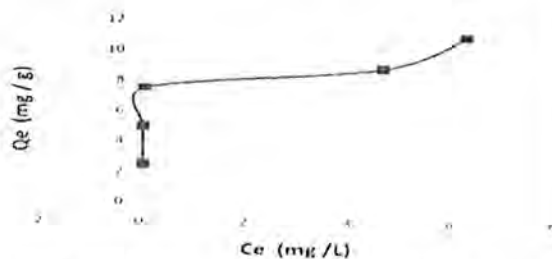


Figure (12): Isotherms adsorption of Cr (VI) by porcelain-organoclay

Langmuir, Freundlich and Temkin Isotherms Equations of Cr (VI) adsorption on the surface of porcelain-organoclay isotherm study.

Table1 shows the results calculated using Langmuir, Freundlich and Temkin equations. Langmuir isotherm describes monolayer adsorption based on assumption that all the adsorption sites have equal adsorbate affinity (the surface is homogeneous) and that

adsorption at one site does not affect adsorption at an adjacent site. The values of the Langmuir isotherm constants, a , which is the monolayer adsorption capacity, and b , which is a constant related to the energy of adsorption, are calculated from the slope and intercept of the plots of $1/Q_e$ versus $1/C_e$ respectively and the results are shown in Figure (13). Freundlich has proposed an empirical equation of adsorption in solution. Freundlich adsorption isotherm equation may be derived assuming a heterogeneous surface and is based on the idea that the adsorption depending on the energy of the adsorption sites. The Freundlich isotherm constant, k_f , which is the adsorption capacity of the adsorbent, and n which is the adsorption intensity are calculated from the slope and intercept of the plots of $\log Q_e$ versus $\log C_e$, respectively and the results are shown in Figure (14).

Temkin Isotherm model Figure (15), It is a form recent describes the adsorption of hydrogen on the pole platinum in the center of an acid and contains isotherm on the factor a who cares about clearly the amount of interventions that occur between the article adsorbent surface tune out the number of classes adsorbent of neglecting the values low-lying or high concentrations is assumed that the temperature adsorption (as a function of the temperature) for all molecules in the class go down in writing instead of log with the surface coverage which is evidenced by Temkin equation is characterized by also the distribution of a unified energies of the link expressed the relationship.

Table (1) isotherms values of Cr(VI) adsorption

Initial Concentration ($\mu\text{g mL}^{-1}$)	C_e ($\mu\text{g mL}^{-1}$)	$\log C_e$	Q_e mg/g	$\log Q_e$	C_e/Q_e	$\ln C_e$
10	0.0408	-1.389	2.4898	0.396	0.0163	-3.199
20	0.0408	-1.389	4.9898	0.698	0.0081	-3.199
30	0.0612	-1.213	7.4847	0.874	0.0081	2.793
40	4.653	0.6677	8.8367	0.946	0.5265	1.537
50	6.2857	0.7983	10.928	1.038	0.5751	1.838



Figure (13) Linear Langmuir adsorption

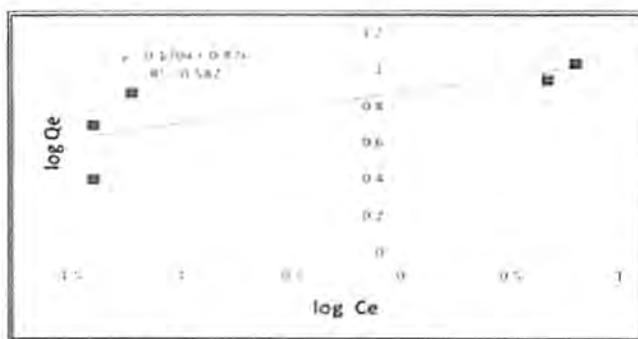


Figure (14): Freundlich Isotherm adsorption

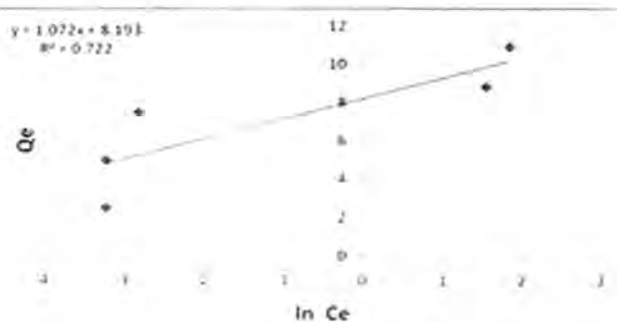


Figure (15): Temkin Isotherm adsorption

The final Results for adsorption study of Cr(VI) was abstract in Table (2) by using three relations Langmuir, Freundlich and Temkin.

Table (2) the Langmuir, Freundlich and Temkin Isotherm constants for the adsorption of Cr(VI) with porcelain-organoclay.

Equation	Porcelain-organoclay		
	a (mg/g)	b (L/g)	R^2
Langmuir	7.9491	10.2354	0.9786
	20.8768	0.9580	0.6330
Freundlich	n	Kf(mg/g)	R^2
	5.8582	7.5300	0.5829
Temkin	0.9879	4.9090	0.8790
	A	b	R^2
	7.6371	1.0729	0.7226
	4.8317	1.7202	0.5329

Applications

This work included two types of applications: Firstly: separation of Cr (III) from Cr (VI) in aqueous solutions. The work was done at optimum conditions obtained in this study by using porcelain-organoclay as adsorbate.

Secondly: this method invested to remove the pollutants from real samples of river water and tap water, the results appears the removal percentage of Cr(VI) from water was more than 98%

Table (3) following shows practical applications

Area of water samples	Mean recovery % (RSD) (n=3)
	Porcelain-organoclay Cr(VI)
Bab Al moadam	99 (2.13)
Al kadim	99(1.15)
Water drainage	98 (1.9)
Tap water Palestine street	99 (0.93)
Tap water 14 Ramadan	99 (1.52)

Conclusion

New porcelain-organoclay prepared and characterized by FTIR and XRD. The synthesized clays have shown an excellent performance during the separation of Cr(VI) and Cr(III). The removal of inorganic pollutants and highest adsorption on the surface of porcelain organoclay was observed. Finally, the developed methods were applied successfully for removal of inorganic pollutants from different water samples that collected from rivers and tap water.

References

- Guggenheim, S.; and Martin, R.T. Definition of clay and clay mineral: Joint report of the AIPEA nomenclature and CMS nomenclature committees. *Clays and Clay minerals*, , 1995, 43, 255-256
- Encyclopaedia Britannica Online, s.v. 'Clay mineral,' 120723/clay-mineral/80126/Structure. (Accessed June, 2011)
- Zhou, Q., He, H., Frost, R. L. and Xi, Y. (2007). *J. phys. Chem.*, 111, 7487-7493.
- Shen, Y.H. (2002). *Water Research*, 36, 1107-1114
- Prost, R. and Yaron, B. (2001). *Soil Sci.*, 166, 880-895.
- Mousavi, S. M., Alemzadeh, I. and Vossoughi, M. (2006). *Iranian Journal of Science and Technology, Transaction B, Engineering*, 30, B5.
- Kim, J. H., Shin, W.S., Kim, Y. H., Choi, S. J., Jeon, Y.W. and Song, D.I. (2003). *Water. Sci. Technol.*, 47, 59-64.
- Lee, J. F. Mortland, M. M., Chiou, C.T., Kile, D. E. and Boyd, S. A. (1990). *Clays and Clay Minerals*, 38, 113- 120.
- Saul. I. Shupack, "The Chemistry of Chromium and Some Resulting Analytical Problems," *Environmental Health Perspectives*, Vol. 92, 1991, pp. 7-11.
- Yuan Tian, Ping Yin Rongjun Qu, Chunhua Wang, Hegen Zheng, Zhongxi Yu a. Removal of transition metal ions from aqueous solutions by adsorption using a novel hybrid material silica gel chemically modified by triethylenetetraminomethylenephosphonic acid *Chemical Engineering Journal* 162 (2010) 573-579.
- Yun-Hwei Shen . Removal of phenol from water by adsorption-flocculation using organobentonite. *Water Research* 36 (2002) 1107-1114
- Ramakrishnaiah C.R. , Prathima.B. " Hexavalent Chromium Renmoval from Industrial Watsse water by Chemical Precipitation Method" . *International Journal of Engineering Research* Vol. 2, Issue 2,Mar-Apr 2012, pp.599-603 599 |
- My. S. Slimani, H. Ahlafi*, H. Moussout, F. Boukhlifi, O. Zegaoui. "Adsorption of Hexavalent Chromium and phenol onto Bentonite Modified With HexaDecylTriMethylAmmonium Bromide (HDTMABr)" *Journal of Advances in Chemistry* ISSN 2321-807X .March 24 2 0 1 4
- Santhana . A. Krishna Kumar, S. Kalidhasan, Vidya Rajesh, and N. Rajesh "Application of Cellulose-Clay Composite Biosorbent toward the Effective Adsorption and Removal of Chromium from Industrial Wastewater." *Industrial and Engineering Chemistry Research*. January 2012.
- M. A. Barakat, Jamshaid Rashid , M.A. Alghamdi. " Removal of Chromium (VI) from Synthetic Waste Water Using Spectra/GEL Ion-Exchangersi".*Istanbul*, 5-7 November 2013.
- Aroke U. O, El-Nafaty U. A, Osha O. A. Removal of Oxyanion Contaminants from Wastewater by Sorption onto HDTMA-Br Surface Modified Organo-Kaolinite Clay . *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*. Volume 4, Issue 1, January 2014
- Ghaedi, M. N. Mosallanejad " Removal of Heavy Metal Ions from Polluted Waters by Using of Low Cost Adsorbents: Review" *Journal of chemical Helth Risks* .Vol 3 ,No 1 (213)
- Bernard E., Jimoh A. and Odigure J.O. Heavy Metals Removal from Industrial Wastewater by Activated Carbon Prepared from Coconut Shell *Research*

Journal of Chemical Sciences Vol. 3(8), 3-9, August (2013).

19. Shashi. B. Lalvani, T. Wiltowski and A. Weston. Metal Ions Removal from Waste Water by Adsorption. Engineering Technology Southern Illinois University Carbondale IL 62901.2002

20. Renge V. C. , S. V. Khedkar and Shraddha V. P. And Removal of Heavy Metals from Waste Water Using low Cost Adsorbents : A Removal Sci. Revs. Chem. Commun.: 2(4), 2012, 580-584 ISSN 2277-2669

21. Mona E Ossman, and Moustapha S Mansour. Removal of Cd(II) ion from wastewater by adsorption onto treated old newspaper: kinetic modeling and isotherm studies. Ossman and Mansour International Journal of Industrial Chemistry 2013

22. Giles, C. H.; Smith, D.; (1974). A general treatment and classification of the solute adsorption isotherm. J. Colloid and Interface. Science. 47 (3):755- 756.



Synthesis of New 1, 3-oxazole and imidazole-5-one derived from Aspirin

Sahar A. Kadhem, Roaa Majid Abdul- amir, Ngam majid and Ali Abdul Rasool Hussein and Layth Haitham Abdulghani
Department of Chemistry, College of Science, Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq

Article info

Received
26/1/2016
Accepted
7/3/2016

Keyword: Aspirin,
1,3-oxazole-5-one,
imidazole-5-one
.beta lactame

ABSTRACT

1,3-Oxazole-5-one compounds (4a - b) have been prepared by cyclization of compound (3) with aromatic aldehydes derivatives. The starting compound (2) were readily obtained by reaction of 2-acetyl salicylic acid with SOCl_2 which converted to compound (3) by reaction with glycine. Compounds (4a- b) and (2) were converted into a variety of derivatives. All new compounds were characterized by Proton nuclear magnetic resonance ($^1\text{H-NMR}$), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and Ultraviolet (UV) spectroscopy.

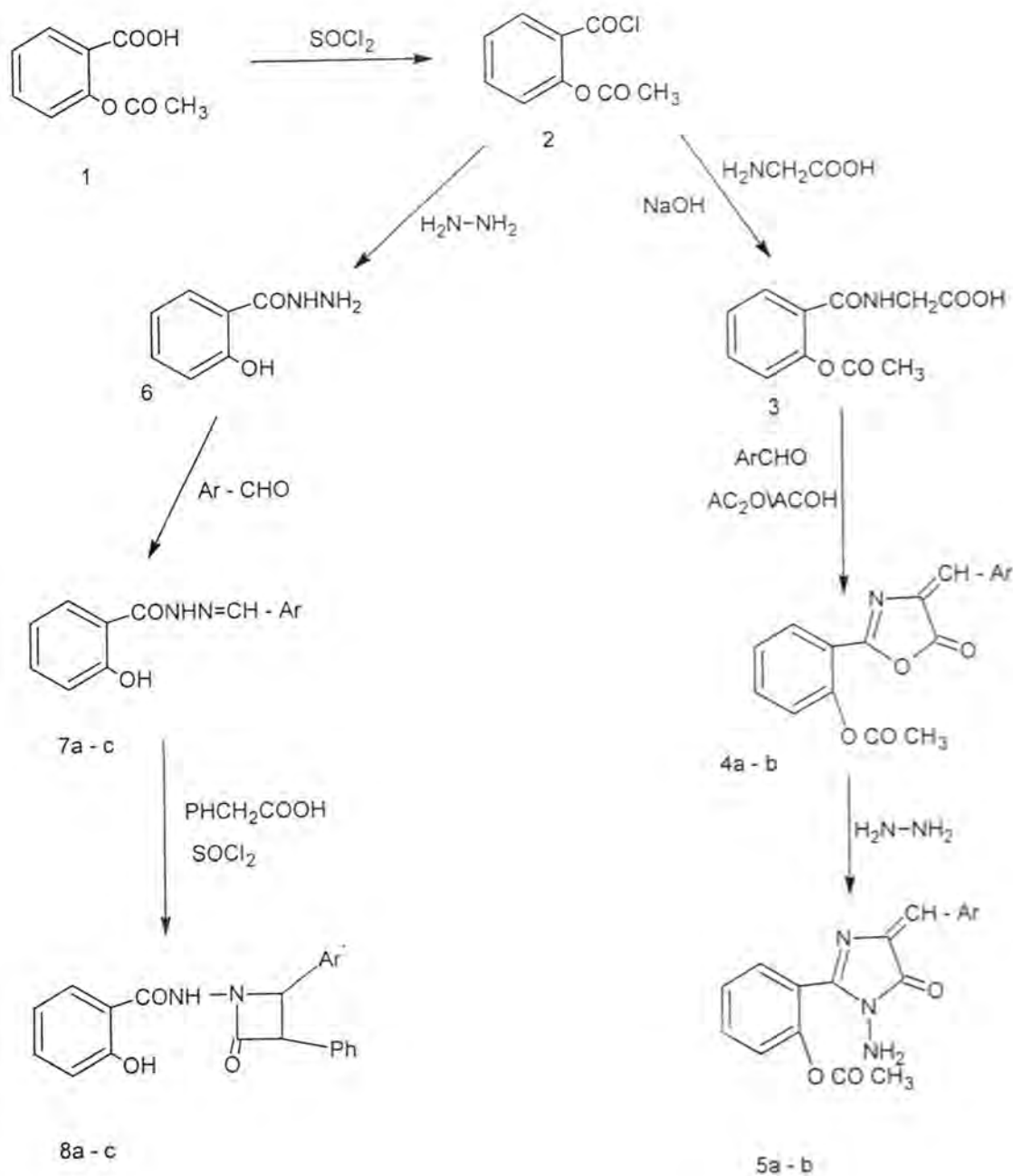
الخلاصة

حضرت المركبات 1,3-اوكسازول-5-كيتون (4a-b) بواسطة الغلق الحلقى للمركب (3) مع مشتقات الالديهيد الاروماتية . وتم الحصول على المركب الاساس (2) بسهولة من تفاعل 2-استيل حامض الساليسيك مع كلوريد الثايونيل والذي حول الى المركب (3) بواسطة تفاعلة مع الكلايسين . ثم حولت المركبات (4a-b) و(2) الى مجموعة متنوعة من المشتقات الجديدة . جميع المركبات الجديدة تم تشخيصها بواسطة اطياف الرنين النووي المغناطيسي , اطياف الاشعة تحت الحمراء , و طيف الاشعة فوق البنفسجية .

INTRODUCTION

Aspirin also known as acetylsalicylic acid [ASA], is a salicylate drug, often used as an analgesic to relieve minor aches and pains, as an antipyretic to reduce fever, and as an anti-inflammatory medication [1,2]. Aspirin also has an antiplatelet effect by inhibiting the production of thromboxane, which under normal circumstances binds platelet molecules together to create a patch over damaged walls of blood vessels. Because the platelet patch can become too large and also block blood flow, locally and downstream, aspirin is also used long-term, at low doses, to help prevent heart attacks, strokes, and blood clot formation in people at high risk of developing blood clots [3]. It has also been established that low doses of aspirin may be given immediately after a heart attack to reduce the risk of another heart attack or of the death of cardiac tissue [4-5]. Aspirin may be effective at preventing certain types of cancer, particularly colorectal cancer [6]. 1,3-Oxazole derivatives possess a broad spectrum of pharmacological activities such as antibacterial [7-10], herbicidal [11], anti-inflammatory [12], antitumor [13]. Imidazole is an organic compound with the formula $(\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{NH})\text{CH}$. It is a colorless solid that dissolves in water to give mildly basic solution. In chemistry, it is an aromatic heterocyclic, classified as a diazole and as an alkaloid. Derivatives of imidazole, called imidazoles, a common family heterocyclic with sharing the 1,3- C_3N_2 ring, but varying substituents. This ring system is present in important biological building-blocks, such as histidine, and the related hormone histamine. Many drugs contain an imidazole ring, such as antifungal drugs [14], nitro

imidazole, and the sedative midazolam [15]. synthesis of imidazole have interest due to their various biological activities [16]. Some of these activities were antibacterial agents [17-20].



Scheme 1

Figure (1) : Synthetic of new target compound 1-(8a-c)

Experimental

2-(chlorocarbonyl)phenyl acetate (2)

A mixture of compounds (1) (0.001mole) and of thionyl chloride (15 ml) was refluxed for 7 hrs., then excess of thionyl chloride was removed under vacuum. The precipitate was collected which gives a yield of 71 % , (m.p,118-120 C°), FTIR. (v), 3066 cm⁻¹ (CHar.), 2995-2867 cm⁻¹ (C-H aliph), 1753 cm⁻¹ (C=O acid chloride), 1722 cm⁻¹ (C=O ester).

2-(acetyloxy)phenyl[carbonyl]aminoacetic acid (3)

Compound (2)(0.001 mole) was added to a stirring solution of glycine (0.002 mole, 0.15g) and sodium hydroxide (10 mL, 10% solution). Then, the reaction mixture was shaken vigorously for 1 hr., and a few grams of crushed iced distilled water were added with stirring. After that , the solution was acidified with conc. HCl and the precipitate was collected and recrystallized from toluene (the Yield was 83 %), (m.p, 138-140C°), IR (v), 3240-2534cm⁻¹ (OH acid), 3240 cm⁻¹ (NH), 3047 cm⁻¹ (CHar.), 2916-2862 cm⁻¹ (CHaliph), 1735-1725 cm⁻¹ (C=O ester), 1710 cm⁻¹ (C=O acid), 1658 cm⁻¹ (C=O amide). UV.λ_{max} (EtOH) at (327 nm), (218 nm). ¹HNMR (DMSO-d₆) (δ), 2.75-2.80 ppm (s, 3H,CH₃), 3.61 ppm (s, 2H,CH₂), 6.96–8.15 ppm (m, 4H, ArH). 7.75 ppm (s, 1H, NH group). 11.60–11.77 ppm (broad singlet, 1H, OH group).

2-[(4E)-4-arylidene-5-oxo-4,5-dihydro-1,3-oxazol-2-yl]phenyl acetate (4a – b)

Aromatic aldehyde (0.002 mole) was added to a stirring mixture of compound (3) (0.001 mole) acetic acid (5 mL) and acetic anhydride (20 mL). The temperature of reaction was increased to 70 °C for 10 min., then the mixture was poured into crushed ice made distilled water from and stirred for 30 min. The precipitate was collected and recrystallized from ethanol .

4a.(p-bromobenzaldehyde)(Yield 70 %), (m.p, , 48-50 C°), FTIR. (v), 3086 cm⁻¹ (CHar.), 2967-2858 cm⁻¹ (C-H aliph), 1763 cm⁻¹ (C=O oxazole), 1708 cm⁻¹ (C=O ester), 1666 cm⁻¹ (C=C alkene), 1271 cm⁻¹ (C-O), 835 cm⁻¹ para substitution UV. λ_{max} (EtOH) at (205 nm), (320nm),(335nm).

4b.(o-nitrobenzaldehyde) (Yield 75 %), (m.p,67-69C°), FTIR. (v), 3080cm⁻¹ (CHar.), 2904-2866cm⁻¹ (C-H aliph), 1751cm⁻¹ (C=O oxazole), 1710cm⁻¹ (C=O ester), 1643cm⁻¹ (C=C alkene), 1518, 1352cm⁻¹ (asym. &sym. NO₂), 1271cm⁻¹ (C-O), UV λ_{max} (EtOH) at (203 nm), (230nm).

2-[(4E)-1-amino-4-arylidene-5-oxo-4,5-dihydro-1H-imidazol-2-yl]phenyl acetate (5a – b)

Hydrazine hydrate (99%)(10 ml) was added to a mixture of compound (4a - b) (0.001 mole) in dry benzene (10 ml). The reaction mixture was refluxed for 20 hrs. Then, the mixture was allowed to cool to room temperature and

benzene was removed. The product was collected and recrystallized from ethanol.

5a.(p-bromobenzaldehyde)(Yield 63 %), (m.p,222-224C°), FTIR., (v), 3456, 3282cm⁻¹ (asym. & sym. NH₂), 3066cm⁻¹ (CHar.), 2945, 2867cm⁻¹ (C-H aliph), 1723cm⁻¹ (C=O) 1675cm⁻¹ (C=O Lactam), 1622cm⁻¹ (C=C alkene), 1209cm⁻¹ (C-N), 852cm⁻¹ (Para substitution). UV.λ_{max} (EtOH) at (205nm)(320nm).

5b.(o-nitrobenzaldehyde)(Yield 69 %), (m.p, 235-237C°), FTIR., (v), 3458, 3404cm⁻¹ (asym. & sym. NH₂), 3080cm⁻¹ (CHar.), 2951, 2834cm⁻¹ (C-H aliph), 1715cm⁻¹ (C=O, ester), 1661cm⁻¹ (C=O Lactam), 1626cm⁻¹ (C=C alkene), 1249cm⁻¹ (C-N), 1554, 1319cm⁻¹ (asym. &sym. NO₂), UV. λ_{max} (EtOH) at (203nm)(318nm).

2-hydroxybenzohydrazide (6)

To a mixture of compound (2) (0.01,) in dry benzene (10 ml), hydrazine hydrate (1ml, 99%) was added.the mixture was refluxed for 10 hrs. . After cooling,the product was collected as yellow oily. (yield 83 %), FTIR. (v), 3410cm⁻¹ (OH), (3321 & 3201cm⁻¹ (NH₂), 3055cm⁻¹ (CHar.), 2987, 2845cm⁻¹ CH aliph.), 1608cm⁻¹ (C=O, amide), 850 cm⁻¹ (Para substitution). UV.λ_{max} (EtOH) at (203 nm), (316nm). ¹HNMR (DMSO-d₆) (δ), 6.97-8.30 ppm (m, 4H, ArH), 8.68 ppm (s,2H, NH₂), 10.30 ppm (broad singlet, 1H,OH), 12.56 ppm (s,1H, NH)

N'-Arylidene-2-hydroxybenzohydrazide (7a – c)

To a stirring solution of compound (6) (0.01 mole) in absolute ethanol (20 ml), aromatic aldehydes (0.01 mole) was added. The mixture was refluxed for 3 hrs., then cooled. The precipitate was filtered and recrystallized from appropriate solvent.

7a.(p-bromobenzaldehyde)(yield 65 %),(m.p, 63-65 C°),(Recry. Solvent , EtOH:H₂O, 3:7), FTIR. (v), 3322cm⁻¹ (OH phenol), 3252cm⁻¹ (NH), 3072cm⁻¹ (CHar.), 1647cm⁻¹ (C=O amide), 1621cm⁻¹ (C=N), 856cm⁻¹ (Para substitution). UV,λ_{max} (EtOH) at (351 nm), (225nm).

7b.(o-nitrobenzaldehyde)(yield 70 %), (m.p, 209-211C°), (Recry. Solvent , EtOH), FTIR. (v), 3479cm⁻¹ (OH phenol), 3288cm⁻¹ (NH), 3078cm⁻¹ (CHar.), 1668cm⁻¹ (C=O amide), 1627cm⁻¹ (C=N), 1523,1344cm⁻¹ (NO₂, asym. & sym.). UV.λ_{max} (EtOH) at (256 nm), (310nm). ¹HNMR (DMSO-d₆) (δ), 7.86-8.54ppm (m, 8H, ArH), 8.23ppm (CH=), 9.12ppm (s,1H, NH), 11.52ppm (broad singlet,1H,OH)

7c.(o-chlorobenzaldehyde)(yield 74 %), (m.p, 380d C°), (Recry. Solvent ,EtOH:H₂O, 3:7),FTIR. (v),3401cm⁻¹ (OH phenol), 3189cm⁻¹ (NH), 3068cm⁻¹ (CHar.), 1675cm⁻¹ (C=O amide), 1616cm⁻¹ (C=N),UV, λ_{max}(EtOH) at (255 nm), (316nm). ¹HNMR (DMSO-d₆) (δ),7.53-8.24 ppm (m, 8H, ArH), 8.27 ppm (CH=), 9.08 ppm (s,1H, NH), 11.34 ppm (broad singlet,1H, OH)

2.9. Synthesis of *N*-[2-(4-bromophenyl)-3-(3-chlorophenyl)-4-oxoazetid-1-yl]-2-hydroxybenzamide (8a - c)

To mixture of phenyl acetic acid (0.01mol) and triethylamin in (40ml) chloroform with compounds (7a - c)(0.01mol) are stirring in ice bath and added drop wise thionyl chloride (5ml) in 20ml chloroform then the reaction was stirring for (10 hrs) . After that the mixture was washed with (30ml,1N HCL) and three times with water , dried by Na₂SO₄ (5g), recrystallized from ethanol for compound 8b to afford the desired compounds

8a. (*p*-bromobenzaldehyde)(yield 62 %), (oily), FTIR. (v), 3257cm⁻¹ (OH phenol), 3182cm⁻¹ (NH), 3061cm⁻¹ (CHar.),1705cm⁻¹ (C=O beta lactame), 1643cm⁻¹ (C=N), 858cm⁻¹ (Para substitution). UV.λ_{max} (EtOH) at (351 nm), (225nm). ¹HNMR (DMSO-d₆) (δ),2.76 ppm (d, CH-C=O), 3.51ppm (d, CH-N), 7.53-8.04ppm (m, 13H, ArH), 8.76ppm (s,1H,NH), 12.02 ppm (broad singlet,1H,OH)

8b. (*o*-nitrobenzaldehyde) (yield 50 %), (m.p, 250-252 C°), FTIR. (v), 3400cm⁻¹ (OH phenol), 3165cm⁻¹ (NH), 3064cm⁻¹ (CHar.), 1705cm⁻¹ (C=O beta lactame), 1627cm⁻¹ (C=O), 1521,1335cm⁻¹ (NO₂, asym. & sym.). UV.λ_{max} (EtOH) at (204 nm), (328nm). ¹HNMR (DMSO-d₆) (δ) ,2.78 ppm (d, CH-C=O), 3.68ppm (d,CH-N) , 7.54-8.42 ppm (m, 13H, ArH), 9.14ppm (s,1H,NH), 11.85ppm (broad singlet,1H,OH)

8c. (*o*-chlorobenzaldehyde)(yield 76 %), (oily), FTIR. (v), 3341cm⁻¹ (OH phenol), 3211cm⁻¹ (NH), 3032cm⁻¹ (CHar.), 1703cm⁻¹ (C=O beta lactame), 1691cm⁻¹ (C=N), UV. λ_{max} (EtOH) at (220nm), (275nm). ¹HNMR (DMSO-d₆) (δ) ,2.98ppm (d, CH-C=O), 3.10ppm (d, CH-N), 7.02-8.13 ppm (m, 13H, ArH), 9.01ppm (s,1H, NH), 10.26 ppm (broad singlet,1H, OH).

Results and discussion

Schemes (1) summarized the synthesis of different derivatives of Aspirin (1) was synthesized by treating the aspirin with thionyl chloride to give 2-(chlorocarbonyl)phenyl acetate (2). FTIR , showed increase in the frequency of carbonyl group to1753, and another band at 1722 due to C=O of ester. Reaction of 2-(chlorocarbonyl)phenyl acetate (2) . with glycine give ({ 2-(acetyloxy) phenyl} carbonyl } amino) acetic acid (3) .

The spectrum shows appearance of the new (C=O) band at (1658 cm⁻¹) due to carbonyl of amide and band at 1710 cm⁻¹ for (C=O acid) and bands at (3240-2534 cm⁻¹) for stretching vibration of (acidic OH);and band at 3240 cm⁻¹ for NH. λ_{max} (EtOH) at (218 nm) responsible for (n → π*) transition of (N and O) atoms and at (327 nm) due to (π → π*).¹HNMR show the following signals 2.75-2.80 ppm (t, 3H,CH₃) and 2.93-2.97 ppm (q, 2H, CH₂) for ethyl group of ester, new signal at 3.61 ppm (s, 2H) due to N-CH₂-CO, signals at 6.96 – 8.15 ppm (m, 4H, ArH) for aromatic ring , and new signal at 7.75 ppm (s,

1H, for NH group and broad singlet at 11.60–11.77 ppm due to OH group. Compounds 2-[(4*E*)-4-arylidene-5-oxo-4,5-dihydro-1,3-oxazol-2-yl]phenyl acetate (4a – b) have been synthesized by the reaction of compound (3) with only two aldehydes in acetic anhydride and acetic acid, the reaction proceeds by elimination of H₂O molecule. The reaction is followed by FT-IR , the FT-IR spectrum of (4a) shows appearance of the new (C=O) band at (1763 cm⁻¹) and at (1751 cm⁻¹) (4b) for lactone ring which show increase of frequency of carbonyl, band at (1666 cm⁻¹) (4a) and at (1654 cm⁻¹) (4b) for stretching vibration of (C=C) and band at 1708 & 1710 cm⁻¹ for carbonyl of ester group. The λ_{max} (EtOH) at (203nm) responsible for(n → π*) transition of (N and O) atoms and at (230 nm) due to (π → π*).The treatment of compound (4a- b) with hydrazine hydrate led to the formation of (5a- b).Compound (5a - b) have been identified by IR spectrum which shows appearance of the new two bands (asymmetric & symmetric NH₂ at (3456–3458cm⁻¹) and (3404-3282 cm⁻¹) for (5a) and (5b), band at (1675 cm⁻¹ for (5a), at 1661 for (5b) cm⁻¹) for stretching vibration of (C=O lactome).The λ_{max} (EtOH) at (205 nm) responsible for (n → π*) transition of (N and O) atoms and at (320 nm) due to (π → π*) .Compound(6) have been obtained by reaction of 2-(chlorocarbonyl) phenyl acetate (2) with hydrazine hydrate in dry benzene . The FT-IR shows two band Asym.3321 cm⁻¹& sym. 3201 cm⁻¹ for NH₂ group appearance new (C=O) band at (1608 cm⁻¹) due to carbonyl of amide and band at 3410 cm⁻¹ for OH of phenol . λ_{max} (EtOH) at (203nm) responsible for (n → π*) transition of (N and O) atoms and at (316 nm) due to (π → π*). ¹HNMR show the signals at 6.97– 8.30 ppm (m, 4H, ArH) for aromatic ring, and new signal at 8.68 due to NH₂ group and signal at 12.56 ppm (s, 1H, for NH group and broad singlet at 10.30 due to OH group. Compounds *N*-Arylidene-2-hydroxybenzohydrazide (7a – c) were synthesized by treatment of compound (6) with arylaldehyde. The FT-IR spectra shows disappearance of the NH₂ group of hydrazide and the appearance of the new (C=N) band at 1621 cm⁻¹ (7a), 1627 cm⁻¹ (7b),1616 cm⁻¹(7c), (NH) bands at 3252 cm⁻¹(7a), 3288 (7b), 3189 cm⁻¹ and bands at (3322 cm⁻¹ (7a), 3479 cm⁻¹(7b), 3401 cm⁻¹ (7c) for stretching vibration of (phenolic OH). λ_{max} (EtOH) at (255 nm) responsible for (n → π*) transition of (N and O) atoms and at (310 nm) due to (π → π*) .The ¹H-NMR for compound 7b shows the following signales 7.86-8.54ppm (m, 8H, ArH), 8.23ppm (CH=), 9.12ppm (s,1H,NH), 11.52ppm (broad singlet,1H,OH), and 7c shows 7.53-8.24ppm (m, 8H, ArH), 8.27ppm (CH=), 9.08 ppm (s,1H,NH), 11.34ppm(broad singlet,1H,OH). Thionyl chloride has been used as cyclizing agent for cyclization of Schiff's base derivative (7a – c) to produce beta lactam derivative (8a – c). The FTIR spectra of compounds (8a - c) shows appearance of new band at 1705 cm⁻¹ ,1705 cm⁻¹ and 1703 cm⁻¹for C=O of beta lactam respectively . The U.V spectra of these compounds showed the λ_{max} (EtOH) at (225 nm) (8a.) and (204 nm) (8b.), and (220 nm) (8c) responsible for (n → π*) transition of (N and O) atoms and at (351 nm)

(8a.), (328nm) (8b) and (275nm)(8c) due to ($\pi \rightarrow \pi^*$). The $^1\text{H-NMR}$ spectrum of compound (8a.) shows the following signals; 2.76ppm (d, CH-C=O), 3.51ppm (d, CH-N) 7.53-8.04ppm (m, 13H, ArH), 8.76ppm (s, 1H, NH), 12.02ppm (broad singlet, 1H, OH). 8b. shows the following signals , 2.78ppm (d, CH-C=O), 3.68ppm (d, CH-N) 7.54-8.42ppm (m, 13H, ArH), 9.14ppm (s, 1H, NH), 11.85 ppm (broad singlet, 1H, OH). While compound 8c. shows the following signals , 2.98 ppm (d, CH-C=O), 3.10ppm (d, CH-N) 7.02-8.13ppm (m, 13H, ArH), 9.01 ppm (s, 1H, NH), 10.26ppm (broad singlet, 1H, OH).

References

- 1- Davis H. D., Archibald J. W., Steinke D. G., Smitherman W. E., Doherty T. C. Jr., Schnaper J. E., Lewinter H. W., Linares M. M., Pouget E., Sabharwal J. M., Chesler S. C., Demots E., H., Protective Effects of Aspirin against Acute Myocardial and Infarction and Death in Men with Unstable Angina , *New England Journal of Medicine* , 309 (7): 396-403, 1983.
- 2- Chamberlain DG.DA., Pocock S.J., A comparison of aspirin and anticoagulation following thrombolysis for myocardial infarction (the AFTER study): a multicentre unblinded randomised clinical trial , *British Medical Journal*, 313 (7070): 1429-1431, 1996 .
- 3- Krumholz H. M., Radford M. J., Ellerbeck E. F., Hennen J., Meehan T. P., Petrillo M., Wang Y., Kresowik T. F., Jencks S. F., Aspirin in the treatment of acute myocardial infarction in elderly Medicare beneficiaries , *Patterns of use and outcomes Circulation* , 92 (10): 2841-2847, 1995 .
- 4- Algra, Annemijn M., Rothwell Peter M., Effects of regular aspirin on long-term cancer incidence and metastasis: A systematic comparison of evidence from observational studies versus randomised trials, *The Lancet Oncology* , 13 (5): 518-27 , 2012 .
- 5- Rothwell Peter M. , Price Jacqueline F., Fowkes F., Gerald R., Zanchetti Alberto, Roncaglioni M.C., Tognoni G., Lee Robert, Belch J. F., Wilson Michelle, Short-term effects of daily aspirin on cancer incidence, mortality, and non-vascular death: Analysis of the time course of risks and benefits in 51 randomised controlled trials , *The Lancet*, 379 (9826): 1602 , 2012 .
- 6- Rothwell Peter M, Wilson Michelle, Price Jacqueline F., Belch J. F., Meade Tom W., Mehta Ziyah, Effect of daily aspirin on risk of cancer metastasis: A study of incident cancers during randomised controlled trials , *The Lancet* , 379 (9826): 1591 , 2012 .
- 7- Singh I., Kaur H., Kumar S., Lata S., Kumar A., synthesis and antibacterial activity of 3-chloro-4-substituted phenyl azetidonyl\thiazolidinonyl-1,3-oxazole , *International Journal of Pharma Sciences and Research* , 1(2): 148-168 , 2010 .
- 8- Ramprasad S., Sarswathy T., Niraimathi V., and Indhumathi B., Synthesis characterization and antimicrobial activity of some hetero benzocaine derivatives , *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4, 15, 2012 .
- 9- Kaspady M., Venugopala K., Raju M. and Rao G. K., Synthesis, Antibacterial Activity of 2,4-Disubstituted Oxazoles and Thiazoles as Bioisosteres, *Letters in Drug Design & Discovery*, 6, 21-28, 2009.
- 10- Singh I., Kaur H., Kumar S., Lata S., Kumar A., synthesis and antibacterial activity of 3-chloro-4-substituted phenyl azetidonyl\thiazolidinonyl-1,3-oxazole , *International Journal of Pharma Sciences and Research* , 1(2): 148-168 , 2010 .
- 11- Zhao Q., Liu Sh., Li Y. and Wang Q., Design , Synthesis, and Biological Activities of Novel 2-Cyanoacrylates Containing Oxazole, Oxadiazole, or Quinoline Moieties , *J. Agric. Food Chem.*, 57 (7): 2849-2855 , 2009 .
- 12- Ampati S., Jukanti R., Sagar V., Ganta R., and Manda S., Synthesis and in vivo anti-inflammatory activity of a novel series of benzoxazole derivatives, *Der Chemica Sinica*, 1(3): 157-168, 2010 .
- 13- Nofal Z. M., El-Zahar M. I. and Abd El-Karim S. S., Novel Coumarin Derivatives with Expected Biological Activity , *Molecules* , 5, 99-113 , 2000 .
- 14- Yasodha A., Sivakumar A., Arunachalam G., and Puratchikody A., Synthesis and biological evaluation of some 2,4,5-triazole, imidazole derivatives , *Journal of Pharmaceutical Science and Research* , 1 (4): 127-130 , 2009 .
- 15- AL. Abodi A.K., Ngam M., Sahar A. K., Al-Bayati R. I. H., Synthesis and Characterization of New 1,3-Oxazol-5-(4H)-one Derivatives , *American Journal of Organic Chemistry*, 2(6): 143-150 , 2012 .
- 16- Prasanthy G. , Ramana V. , Reddy K., Nirmala K. and Kumar R., Synthesis and biological evaluation of 1- substitution imidazole derivatives , *Int J Pharma*, 1(2): 92-99 , 2011 .
- 17- Zala Sh. P., Badmanaban R., Sen D. J. and Patel Ch. N., Synthesis and biological evaluation of 2,4,5-triphenyl-1H-imidazole-1-yl Derivatives, *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 8: 202-208, 2012 .

- 18- Yu-Ting Liu, Xiao-Ming Sun, Da-Wei Yin, Yuan F., Syntheses and biological activity of chalcones-imidazole derivatives, Research on Chemical Intermediates, 8(3):309-316, 2012 .
- 19- Lambab H.S., Narwalc S., Singhc G., Sainid D. R., Kaurd A. and Narwal S., Synthesis of Novel Imidazole Compounds and Evaluation of Their Antimicrobial Activity , Indo Global Journal of Pharmaceutical Sciences, 2(2): 147-156, 2012 .
- 20- Tashoutsh H., Al-Soud Y., Masla A. T., Shkooor M. and Al-Talib M., Synthesis and Biological Activity of Some New 5-Sulphanyl-4-nitroimidazole Derivatives, Jordan Journal of Chemistry, 2,1:11-20, 2007.



Assessment of Radiological Hazards Arising from Cigarettes Smoking

Muhannad Kh. Mohammed¹, Nabeel H. Ameen Al-Tameemi², Mohammed Sh. Najji³^{1,3} Al-Mustansiriyah University – College of Basic Education² Ministry of Science and Technology – Radiation and Nuclear Safety Directorate

Article info

ABSTRACT

Received

22/12/2015

Accepted

17/4/2016

Keywords:

radiological hazards; cigarettes smoking, germanium-lithium gamma spectroscopy.

The radioactivity in tobacco leaves collected from 8 different cigarettes producing countries after cigarette production was studied in order to evaluate the radiological consequences of cigarettes smoking. A total of 15 samples have been collected for radiometric analysis using high resolution germanium-lithium gamma spectroscopy system. It was concluded that the activities of the radioisotopes of ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th and ^{40}K in the tobacco leaves differs considerably as a result of different radioactivity levels in the producing country. The annual effective dose due to inhalation for smokers (adults) for ^{226}Ra varied from 0.48 to 1.15 μSv (average 0.84 μSv), for ^{238}U from 0.08 to 0.18 μSv (average 0.13 μSv), for ^{232}Th range from 0.19 to 0.45 mSv (average 0.33 mSv), and for ^{40}K from 3.5 to 8.6 nSv (average 6.2 nSv). The sum of the effective doses of the four naturally occurring radionuclides varied from 0.18 to 0.45 mSv/y (average 0.33 mSv/y). The maximum assessed dose arising from cigarettes smoking satisfy the public dose limit of 1 mSv/y. The annual radiation-derived risk arising from smoking one pack (20 cigarettes) per day range from 1×10^{-4} to 4×10^{-4} , with a mean value of 2×10^{-4} (two extra cancer cases per year for each 10,000 smokers).

الخلاصة

تم في هذه الدراسة تحليل نماذج من التبوغ المستخدمة في صناعة السكائر لثمانية دول منتجة للسكائر وتقييم الآثار الإشعاعية الناجمة عن تدخين السكائر. تم تحليل خمسة عشر نموذج من السكائر باستخدام منظومة تحليل اطياف كاما (جرمانيوم - ليثيوم). بينت نتائج التحليل المختبرية ان مستويات النشاط الاشعاعي في نماذج التبوغ تتأثر بشكل كبير بمستويات النشاط الاشعاعي الطبيعي في بلد المنشأ، وكانت مستويات الجرعة الاشعاعية الفعالة السنوية للمدخنين (البالغين) تتراوح من 0.48 الى 1.15 مايكروسيغرت (معدل 0.84 مايكروسيغرت) لنظير الراديوم-226، 0.08 الى 1.18 مايكروسيغرت (معدل 0.13 مايكروسيغرت) لنظير اليورانيوم-238، 0.19 الى 0.45 ملي سيغرت (معدل 0.33 ملي سيغرت) لنظير الثوريوم-232، 3.5 الى 8.6 نانوسيغرت (معدل 6.2 نانوسيغرت) لنظير البوتاسيوم-40. وتراوحت مستويات الجرعة الاشعاعية الكلية للنظائر المشعة الطبيعية المنشأ بين 0.18 الى 0.45 ملي سيغرت/سنة (معدل 0.33 ملي سيغرت/سنة). وكانت اعلى جرعة اشعاعية مقدرة ضمن حدود الجرعة المسموح بها لعامة السكان (1 ملي سيغرت/سنة)، وكانت مستويات المخاطر الاشعاعية للمدخنين الناجمة عن تدخين علبة واحدة (20 سكاره) في اليوم بين 0.0001 الى 0.0004 وبمعدل 0.0002 (حالي اصابة بالسرطان سنويا لكل 10000 شخص مدخن).

INTRODUCTION

Naturally occurring primordial radionuclides of the uranium-radium series, such as ^{210}Pb and ^{210}Po have long been associated with tobacco plants [1]. Tso et al. (1966) [2] stated that the principal mechanism of incorporation involves root uptake from soil and phosphate fertilizers. Francis et al. (1968) [3] suggested that the deposition of ^{210}Pb by rainfall is the principal mechanism of ^{210}Pb entry in plants. The properties and distribution of trichomes (hairs) on tobacco leaf surfaces suggest that they are effective collectors of small Aitken (nuclei) particles ($<0.1 \mu\text{m}$ diameter) by means of diffusive deposition due to Brownian motion of the particles [1, 4, 5]. As about 85 % of tobacco trichomes have glandular heads coated with a sticky exudates mixture of organic compounds, trichomes may retain the small atmospheric particles which are deposited on the glandular heads throughout the period of plant growth.

So, ^{226}Ra (^{238}U - decay series), ^{228}Ra (^{232}Th -series) and ^{40}K of the naturally occurring primordial radionuclides which are abundant in soil and in most fertilizers (uranium-238 is associated with phosphate fertilizers [6]) follow root uptake, whereas airborne ^{210}Pb , resides on particles $<0.3 \mu\text{m}$ diameter. Papastefanou and Bondietti [7] reported activity median aerodynamic diameters, AMADs for ^{210}Pb associated with aerosol particles ranging from 0.28 to 0.49 μm , averaging 0.37 μm , and is captured on tobacco trichomes [8].

The issue of radioactivity in tobacco smoke has received much attention in the scientific press and, increasingly, in the medical press [9]. Besides this, Martell and Sweder [10] reported that radon decay products naturally found in the environment are altered when they pass through burning cigarettes into mainstream smoke. Martell [11] stated that the

cumulative alpha-, beta- and gamma-radiation dose, particularly that from alpha radiation, from inhaled radionuclides deposited in small volumes of bronchial tissue may be an important factor in the initiation of bronchial (lung) cancer in smokers. The smokers are subjected to alphas radiation in the bronchial epithelium from three sources: (1) from indoor radon and thoron decay products inhaled between cigarettes, (2) from ^{214}Po , ^{212}Po and ^{212}Bi in large mainstream smoke particles and (3) from ^{210}Po which grows from decay of ^{210}Pb -enriched particles that persist at bronchial bifurcations [12].

Radford and Hunt [13] at Harvard School of Public Health (Boston, MA,) reported that for an individual smoking two packages of cigarettes a day, the radiation dose to bronchial epithelium from ^{210}Po inhaled in cigarette smoke probably is at least seven times that from background sources. Besides, Winters and Di Franza [14] at the University of Massachusetts (Boston, MA) much later reported that in a person smoking one and a half packs of cigarettes (i.e. 30 cigarettes) per day, the radiation dose to the bronchial epithelium in areas of bifurcation is 80 mSv/y – the equivalent of the dose to the skin from 300 X-ray films of the chest per year.

Takizawa et al. [15] reported that the range of ^{210}Po contained in the tobacco in Japan varied from 13.0 to 20.1 Bq/kg (mean 15.4 Bq/kg), 50% of ^{210}Po present in tobacco was transferred into the smoke and the other 50 % remained in the ash and butt. One pack-a-day smoker inhaled 24 mBq/d of ^{210}Po through smoking and the annual inhalation was 8.8 Bq. Peres and Hiromoto [16] reported that ^{210}Po in (dry) tobacco in Brazil ranged from 10.9 to 27.4 Bq/kg and ^{210}Pb from 11.9 to 30.2 Bq/kg. The collective committed effective dose resulting from the use of cigarettes produced in Brazil per year was estimated to be 1.5×10^4 man Sv, considering an annual production of 5×10^8 kg of cigarettes in Brazil and the committed effective dose of 0.16 mSv/y of cigarette smoking.

Colangelo et al. [17] reported ^{210}Po in tobacco in Argentina ranged from 10 to 80 Bq/kg and the lung dose due to the use of tobacco varied from 75 to 600 $\mu\text{Sv/y}$. Khater [18] reported that the range of ^{210}Po in cigarette tobacco in Egypt ranged from 9.7 to 22.5 mBq per cigarette (average 16.6 mBq per cigarette). The average percentages of ^{210}Po content in fresh tobacco plus wrapping paper that were recorded by post-smoking filters, ash and smoke were 4.6, 20.7 and 74.7, respectively. Cigarette smokers, who are smoking one pack (20 cigarettes) per day, are inhaling on average 123 mBq/d of ^{210}Po and ^{210}Pb each. The mean values of the annual effective dose for smokers (one pack per day) were estimated to be 193 and 251 $\mu\text{Sv/y}$ from ^{210}Po and ^{210}Pb , respectively.

Approximately 10 L/d is inhaled through 40 cigarettes-this is about 1/2000 of the amount of air usually breathed per day (20 m³/d [10, 19]. Published radiochemical data for inhaled mainstream smoke showed on average ^{210}Po content of 1.33 mBq (0.036 pCi) per cigarette or 96.2 Bq/kg smoke (2.6 pCi ^{210}Po

per g smoke) [20], with a ^{210}Pb : ^{210}Po ratio of 0.66 ± 0.23 [21].

The aim of this paper is to evaluate the radioactivity of tobacco leaves for brands of internationally produced cigarettes collected from Baghdad's local market, and to estimate the effective dose from cigarette tobacco smoking from inhaled radionuclides deposited in small volumes of bronchial tissue, which may be an important factor in the initiation of bronchial (lung) cancer in smokers [11].

Materials and Methods

Sampling and Radiometric Analysis

Fifteen different samples of cigarette packs produced in the years 2014-2015 at different locations in the world were analyzed for radioactivity using γ -ray spectrometry. The spectrometric system consisted of high-purity Germanium-Lithium (Ge(Li)) low-background detectors (Canberra, USA), with detector efficiency of 30%. This spectrometric system was appropriate for detection of γ -ray for determination of ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra and ^{40}K activity contents in cigarettes samples. The analysis has been conducted for 100 gm of tobacco after drying in furnace at 70°C to avoid any moisture adsorption. The samples were measured for radioactivity in Marinelli beaker of 1 L (volume) geometry. The collecting time for each sample was one hour.

Effective Dose Estimate

The annual effective dose, HE (Sv/y), due to inhalation for smokers adults is estimated according to the following equation [8]:

$$HE = 0.75 \times MT \times C_i \times F \quad (1)$$

where MT (kg/y) refers to the annual amount (in mass) of tobacco consumed, C_i (Bq/kg) refers to the concentration of the i^{th} radionuclide in the tobacco, and F (Sv/Bq) refers to the dose conversion factor. The factor (0.75) in Equation (1) means that the fraction of the radionuclide activity concentration that is recovered from cigarette tobacco to cigarette smoke is 75 %, as on the average, which is partially inhaled and deposited in the lung tissues and about 25 % was retained in the cigarette filter and ash [8, 18]. The most recent dose conversion coefficients of the radionuclides of concern (Sv per Bq) for the case of inhalation for adults (smokers) are presented in Table 1.

Risk Assessment

For each radionuclide, the excess cancer risk from inhalation pathway is estimated as the product of the slope factor and the cumulative intake. The risks presented by each radionuclide (including radioactive decay products) and exposure pathway in a given exposure situation are assessed separately and summed to estimate the total radiation risk. Dose-to-risk (slope factors) for the radionuclide of interest are provided in Table 1.

Table 1. Dose and risk conversion factors for inhalation for adults (age > 17 years) [22, 23].

Radionuclide	Dose conversion factor (Sv/Bq)	Slope factor (Risk/person-Bq)
^{238}U	5×10^{-7}	2.5×10^{-7}
^{232}Th	1.1×10^{-4}	1.17×10^{-6}
^{226}Ra	3.6×10^{-7}	3.11×10^{-7}
^{40}K	2.1×10^{-9}	2.78×10^{-10}

from 1×10^{-4} to 4×10^{-4} , with a mean value of 2×10^{-4} (two extra cancer cases per year for each 10,000 smokers).

Results and Discussion

Radionuclide Concentrations

The radioactivity in tobacco leaves collected from eight different cigarettes producing countries after cigarette production has been studied in order to assess the radiological hazards associated with cigarettes smoking. The activities of the radioisotopes of ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra and ^{40}K in the tobacco leaves would be either through root uptake or through the fertilizers used for cultivation of tobacco plants in the fields.

Table 2 presents the concentrations in Bq/kg of ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra and ^{40}K in cigarette samples produced in the period 2014-2015 from eight different origins. The \pm errors shown in Table 2 represent the experimental errors of each measurement. In the cigarette samples, ^{226}Ra activity concentrations ranged from 1 to 12 Bq/kg (average 4.5 Bq/kg), ^{232}Th activity concentrations ranged from 26 to 52 Bq/kg (average 38.7 Bq/kg), ^{238}U activity concentrations ranged from 54 to 142 Bq/kg (average 79.3 Bq/kg), and ^{40}K activity concentrations ranged from 523 to 1900 Bq/kg (average 1061.3 Bq/kg). No radionuclides of artificial origin have been detected in the fifteen samples. The results showed that activity concentrations in tobacco samples were incomparable, reflecting their origin and the effect of fertilizers use for cultivation in the fields. The results also show that the activity concentrations of ^{40}K are much higher than that for ^{238}U , ^{232}Th and ^{226}Ra .

For smokers consuming one pack of cigarettes per day (each pack contain 20 cigarettes), then the annual consumption of tobacco by cigarettes range from 2.2 to 5.4 kg/y. Taking into consideration the data of Table 2 for the radionuclide concentrations (Bq/kg) in tobacco dry leaves and the dose conversion factors shown in Table 1, the effective dose arising from smoking one pack of cigarettes per day is shown in Fig.1. From the data of Table 3, it is shown that the annual effective dose from ^{226}Ra varied from 0.48 to 1.15 μSv (average 0.84 $\mu\text{Sv/y}$), while for ^{238}U from 0.08 to 0.18 $\mu\text{Sv/y}$ (average 0.13 $\mu\text{Sv/y}$), and for ^{232}Th from 0.19 to 0.45 mSv/y (average 0.33 mSv/y). Lowest radiation doses have been observed from ^{40}K (range from 3.5 to 8.6 nSv/y , average 6.2 nSv/y). Highest radiation doses are expected for Miami cigarette smokers (0.45 mSv/y), while the lowest radiation dose is expected for OSCAR cigarettes smokers (0.18 mSv/y). ^{232}Th exposure contributes about 99.7% of the total estimated dose due to relatively higher dose rate conversion factor. The annual radiation-derived risk for smoking one pack (20 cigarettes per day) range

Table 2. Activity concentrations in tobacco leave (Bq/kg).

No.	Cigarette type	Manufacturer	Cigarette weight (gm)	Pack weight (gm)	Activity concentration (Bq/kg)			
					^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
1	Graven "A"	Turkey	0.71	14.2	142±7	52±5	12±2	1900±22
2	Malboro	Turkey	0.67	13.4	111±10	49±3	9±1	1812±46
3	GITANES	Union Europe	0.62	12.4	92±4	48±4	4±1	1222±14
4	Red Gauloises	Union Europe	0.55	11	86±9	36±4	3±1	922±13
5	Yellow Gauloises	Union Europe	0.54	10.8	82±7	41±6	4±1	1052±24
6	Royale by (PS)	France	0.55	11	54±4	26±2	2±1	1062±31
7	Royale	France	0.56	11.2	58±7	31±3	4±1	977±42
8	Aspen (Export)	Germany	0.62	12.4	62±6	29±4	1±0	620±21
9	Davidoff	Germany	0.35	7	68±5	33±2	3±1	523±25
10	Miami	H.K.J	0.75	15	77±4	37±3	6±1	1108±16
11	Elegance (Menthol) Slims	H.K.J	0.41	8.2	82±7	44±5	5±2	811±19
12	Napoli (BBJ)	Italy	0.72	14.4	72±6	38±2	7±2	1450±41
13	Pine	Korea	0.66	13.2	67±5	32±3	2±2	821±23
14	Pine (Super Slims)	Korea	0.39	7.8	60±4	31±2	2±1	677±24
	ESSE (Silver)	Korea	0.34	6.8	82±5	41±2	3±1	911±17
15	OSCAR (Nano Silver)	Unknown	0.31	6.2	75±3	52±6	6±1	1112±21

Table 3. Annual effective dose for smoking one pack (20 cigarettes) per day

Cigarettes type	Annual dose			
	^{238}U (μSv)	^{232}Th (mSv)	^{226}Ra (μSv)	^{40}K (nSv)
Graven "A"	0.17	0.43	1.09	8.16
Malboro	0.17	0.40	1.03	7.70
GITANES	0.15	0.37	0.95	7.13
Red Gauloises	0.14	0.33	0.84	6.32
Yellow Gauloises	0.13	0.33	0.83	6.21
Royale by (PS)	0.14	0.33	0.84	6.32
Royale	0.14	0.34	0.86	6.44
Aspen (Export)	0.15	0.37	0.95	7.13
Davidoff	0.09	0.21	0.54	4.02
Miami	0.18	0.45	1.15	8.62
Elegance (Menthol) Slims	0.10	0.25	0.63	4.71
Napoli (BBJ)	0.18	0.43	1.10	8.28
Pine	0.16	0.40	1.01	7.59
Pine (Super Slims)	0.10	0.23	0.60	4.48
ESSE (Silver)	0.08	0.20	0.52	3.91

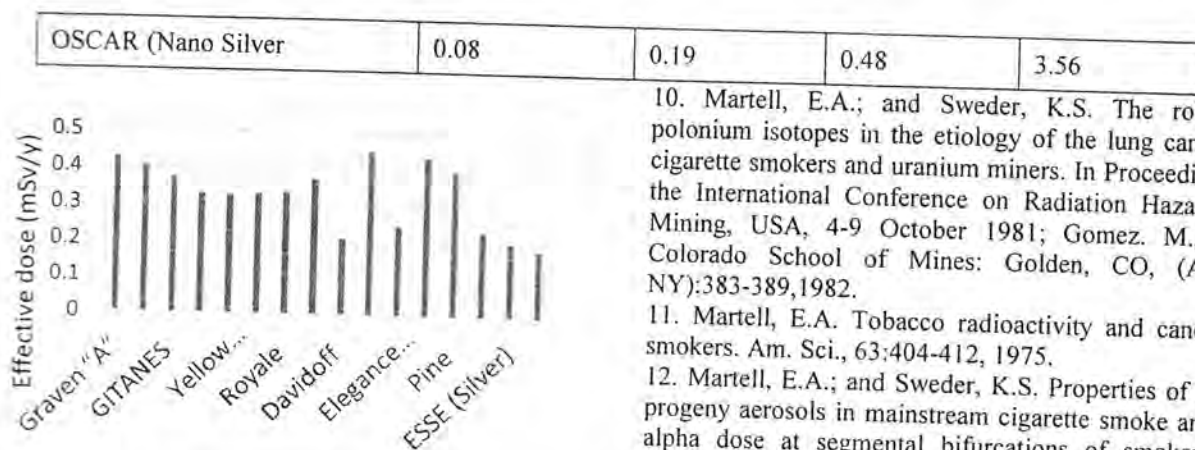


Fig. 1. The effective dose arising from smoking one pack of cigarettes per day

Conclusions

In estimating the radiation dose induced from smoking, it was concluded that the annual effective dose to lungs due to inhalation for adults (smokers) averaged to 0.33 mSv, range from 0.18 to 0.45 mSv. 0.04% of the total estimated dose arising from ²³⁸U inhalation, 99.7% from ²³²Th, 0.2% from ²²⁶Ra, and 0.002% from ⁴⁰K. The maximum assessed dose for cigarettes smokers is well within the maximum permissible dose limit for members of the public (1 mSv/y) [22]. No radioisotopes of artificial origin have been detected in the fifteen analyzed samples.

References

1. Martell, E.A. Radioactivity of tobacco trichomes and insoluble cigarette smoke particles. *Nature*, 249:215-217, 1974.
2. Tso, T.C.; Harley, N.; and Alexander, L.T. Source of lead-210 and polonium-210 in tobacco. *Science*, 153:880-882, 1966.
3. Francis, C.W.M.; and Chesters, G.; Erhardt, W.E. Polonium-210 entry into plants. *Environ. Sci. Technol.*, 2:690-695, 1968.
4. Chakraborty, M.K.; and Weybrew, J.A. *Tobacco Sci.* 1963, 7, 122 as cited in *Nature*, 249:215-217, 1974.
5. Barrera, R.; and Werusman, E.W. *Tobacco Sci.* 1966, 10, 157 as cited in *Nature*, 249: 215-217, 1974.
6. Papastefanou, C., Radiological impact from atmospheric releases of ²³⁸U and ²²⁶Ra from phosphate rock processing plants. *J. Environ. Radioactivity*, 54:75-83, 2001.
7. Papastefanou, C.; and Bondietti, E.A. Mean residence times of atmospheric aerosols in the boundary layer as determined from ²¹⁰Bi/²¹⁰Pb activity ratios. *J. Aerosol Sci.*, 22:927-931, 1991.
8. Papastefanou, C. Radioactivity of Tobacco Leaves and Radiation Dose Induced from Smoking. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2009, 6, 558-567; doi:10.3390/ijerph6020558, 2009.
9. Martell, E.A. Radioactivity in cigarette smoke. *N. Engl. J. Med.*, 307:309-313, 1982.

10. Martell, E.A.; and Sweder, K.S. The roles of polonium isotopes in the etiology of the lung cancer in cigarette smokers and uranium miners. In *Proceedings of the International Conference on Radiation Hazards in Mining, USA, 4-9 October 1981*; Gomez. M., Ed.; Colorado School of Mines: Golden, CO, (AIME: NY):383-389,1982.
11. Martell, E.A. Tobacco radioactivity and cancer in smokers. *Am. Sci.*, 63:404-412, 1975.
12. Martell, E.A.; and Sweder, K.S. Properties of radon progeny aerosols in mainstream cigarette smoke and the alpha dose at segmental bifurcations of smokers. In *Proceedings of Radiation Research Society Special Workshop on Current Topics in Lung Dosimetry, Salt Lake City, Utah, 21-22 April 1982*; US. Government Printing Office: Washington D.C.: 144-151, 1983.
13. Radford, E.P. Jr.; and Hunt, V.R. Polonium-210: A volatile radioelement in cigarette. *Science*: 143: 247-249, 1964.
14. Winters, T.H.; and Di Franza, J.R. Radioactivity in cigarette smoking. *N. Engl. J. Med.*, 306:364-365, 1982.
15. Takizawa, Y.; and Zhang, L.; and Zhao, L. ²¹⁰Pb and ²¹⁰Po in tobacco- with a special focus on estimating the doses to man. *J. Radioanal. Nucl. Chem. Articles*, 182: 119-125, 1994.
16. Peres, A.C.; and Hiromoto, G. Evaluation of ²¹⁰Pb and ²¹⁰Po in cigarette tobacco produced in Brazil. *J. Environ. Radioactivity*, 62:115-119, 2002.
17. Colangelo, C.H.; Huguet, M.R.; Palacios, M.A.; and Oliveira, A.A. Levels of ²¹⁰Po in some beverages and in tobacco. *J. Radioanal. Nucl. Chem. Lett.*, 166:195-202, 1992.
18. Khater, A.E. Polonium-210 budget in cigarettes. *J. Environ. Radioactivity*, 71:33-41, 2004.
19. Eisenbud, M.; and Gesell, T. *Environmental Radioactivity*, Academic Press, San Diego, USA, 4th Ed., 1997.
20. Kelley, T.F. Polonium-210 content of mainstream cigarette smoke. *Science*, 149:537-538, 1965.
21. Holtzman, R.B.; and Ilcewicz, F.H. Lead-210 and polonium-210 in tissues of cigarette smokers. *Science*, 153:1259-1260, 1966.
22. IAEA, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards. General Safety Requirements GSR Part 3*, 2014.
23. US. EPA, *Radionuclide Carcinogenicity Slope Factors*: HEAST, US. Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov/radiation/heast>.



I - V characteristic for BiPbSrCaCuZnO thin film System

Suzan Malike Shakouli
Department of Physics, College of Education, University of AL-Mustansiriyah

Article info

Received
10/11/2015
Accepted
7/3/2016

ABSTRACT

We did attend T_{off} for BiPbSrCaCuZnO thin film which the material converts from normal resistance state to absence resistance state (super stat) at different annealing temperature $T_a = (820, 840, 860, \text{ and } 880)^\circ\text{C}$, where with increment of current it can be observed two regions, First voltage rise very little and the second voltage increase rapidly.

الخلاصة

ندرس العلاقة بين التيار I مع الفولتية V بعدما حققنا حالة T_{off} لعشاء BiPbSrCaCuZnO التي عندها تتحول المادة من حالة المقاومة الاعتيادية الى حالة انعدام المقاومة (حالة السوبر) ولدرجات حرارة تليين $T_a = (820, 840, 860, 880)^\circ\text{C}$ ، حيث عند زيادة التيار نلاحظ منطقتين، الاولى تزداد فيها الفولتية زيادة طفيفة جداً والثانية تزداد فيها الفولتية زيادة ملحوظة.

INTRODUCTION

Bi-based compounds are considered to be the most promising material for the application of high T_c superconductors. There are three superconducting phases in BiSrCaCuO system which have an ideal structural formula $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{4+2n}$ with $n=1, 2$ and 3 , indicating the number of the CuO_2 planes [1-3].

There are many methods to prepare superconductor thin film; PLD (pulse laser deposition), sputtering, thermal evaporation... etc, but all these need to high vacuum. In our work pulsed laser beam strikes the surface of apremade target and the energy from the laser evaporates the target's surface. The extremely short laser pulses usually less than (50 ns) cause the temperature of the outermost layers of the target with a depth of $\sim 1000 \text{ \AA}$ to rise rapidly to thousands of degrees Celsius, but the bottom of the target remains virtually unheated, such non-equilibrium heating produces a flash of evaporants that deposit on the substrate, producing a film with a composition identical to that of the target surface [6].

The advantages of this methods produce a highly forward-directed a confined plume of materials, less contamination than the thin film processes in multicomponent films [7,8].

Theory

Superconductivity of thin film obtained according to inventive method greatly influenced by oxygen deficiency in the crystal. In order to properly control such oxygen deficiency in the crystal, the heat treatment step is performed in an atmosphere containing O_2 where its procedure influence on electrical measurement and obtain super behavior.

Experimental Approach

The procedure that was used to prepare BiPbSrCaCuZnO thin film; target mounted in vacuum chamber 10^{-4} m bar, and ablated frequency by a double frequency with Q-switched Nd:YAG pulse laser operated at 532 nm, pulse duration of about 7 ns and a (0.4-8) J/cm^2 energy density was focused on the target to generate plasma plume. All samples were grown at an optimal Si substrate (III) at 300°C with an oxygen back ground pressure of 2×10^{-3} m bar.

The stage of thermal treatment of the samples, a quartz tube as a chamber that would enable to annealing under the environment of oxygen gas flow, the tube was connected to oxygen tube in first side and other end contains three ports were connected to three quartz tubes of bore diameter 0.5 cm. The choice of quartz

tube enable as to work at high temperature of about 1000°C. All the thin films of BiPbSrCaCuZnO, under different temperature (820,840,860,880)°C, with the heating rate of 15°C/min to complete the oxidation process. Four probe dc method at low temperature was used to measure the I-V. The probe contacted to the surface of the samples using conductive silver paste. The two inner are for voltage, The sample was fixed under vacuum pressure of 10⁻² m bar inside a cryostat by using (Edward Prinitl 2) gauge, and joined to a sensor of adigital thermometer type (RTD), Four wires have been connected to the cryostat I - V measure have been obtained when voltage become very littel and obtain T_{c off} after that increase currnt by gratualy.

Results and discussion

We have been attained T_{off} for BiPbSrCaCuZnO thin film system at different annealing temperature T_a=(820,840,860 and 880)°C to investigate relationship current versus voltage. Figures(1,2,3 and 4) show I-V characteristic for nominal composition Bi_{1.8}Pb_{0.2}Sr₂Ca₂Cu_{2.4}Zn_{0.6}O₁₀ which sintered at (820,840,860 and 880)°C.

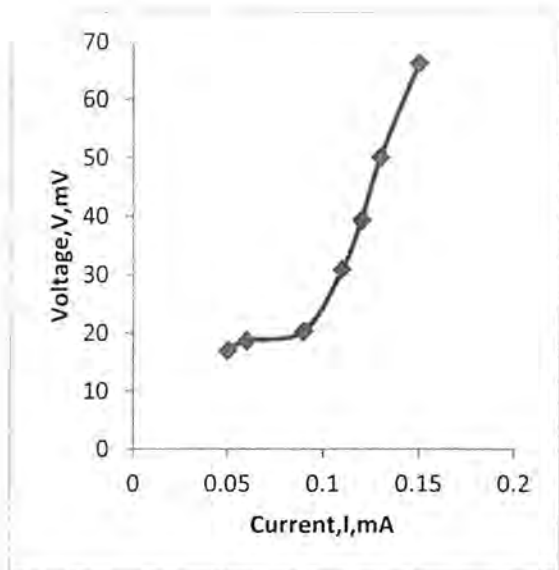
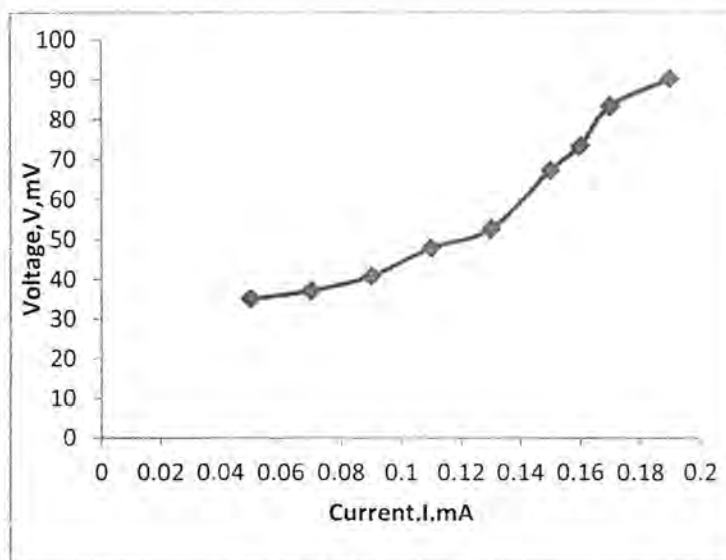
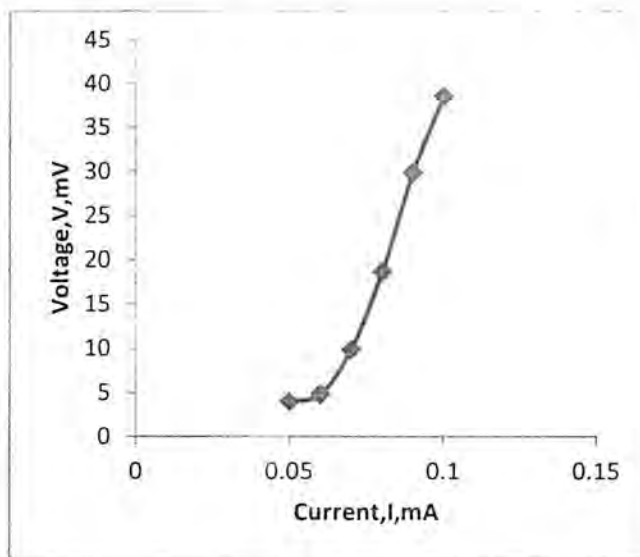


Fig. 1: I-V characteristic for nominal composition Bi_{1.8}Pb_{0.2}Sr₂Ca₂Cu_{2.4}Zn_{0.6}O₁₀ sintered at 820°C



a=840 C

Fig. 2: I-V characteristic for nominal composition Bi_{1.8}Pb_{0.2}Sr₂Ca₂Cu_{2.4}Zn_{0.6}O₁₀ sintered at 840°C



a=860 C

Fig. 3: I-V characteristic for nominal composition Bi_{1.8}Pb_{0.2}Sr₂Ca₂Cu_{2.4}Zn_{0.6}O₁₀ sintered at 860°C

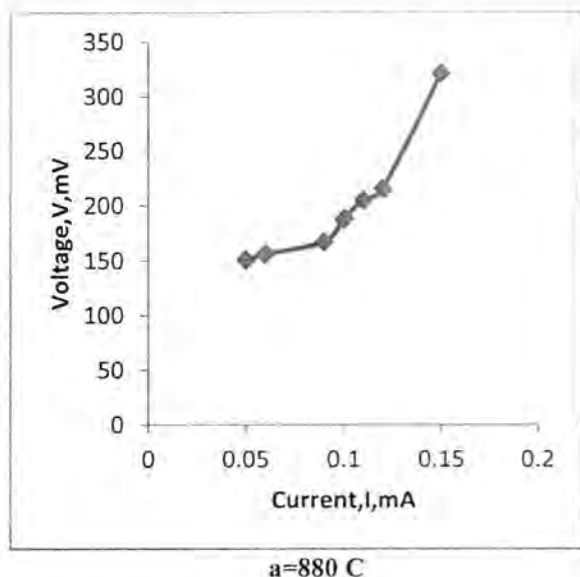


Fig. 4: I-V characteristic for nominal composition $\text{Bi}_{1.8}\text{Pb}_{0.2}\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_{2.4}\text{Zn}_{0.6}\text{O}_{10}$ sintered at 880°C

These Figures reveal two regions, First, the resistance of the normal state and the second is the absence of the resistance (super state). The first region start from ($I=0.07\text{mA}$) for annealing $a=(820,840)^\circ\text{C}$ and for annealing $a=(860,880)^\circ\text{C}$ starts from ($I=0.09\text{mA}$), however the second region extend from $I=0.05-0.09\text{mA}$ for annealing $a=(860,880)^\circ\text{C}$ but for annealing $a=(820,840)^\circ\text{C}$ starts from $0.05-0.07\text{mA}$.

A material at the first region non obeying Ohm's law (non ohmic conductor), where a grains reveal a metallic behavior with increasing current, this may be due to presence of impurities, non-superconducting grains, multi superconducting regions and multi superconducting phases in the sample. But at the second region the resistance of the super grains rise very little with increase current besides it can be described behavior at this region (super region) based on the existence an energy gap in what would ordinarily be a continuum of electron energy states in a partly filled band. This gap is created through the collective motions of electron and hole pairs with opposite spins and momenta. Once excited to energy states above the gap, electrons can not decay back to their "normal states" below it by usual means, such as loss of energy by collisions with the ion cores in the crystal lattice. Thus these electrons become free to move through the lattice with out any scattering by the ion cores.

Conclusion

From this research it can be concluded that the electron coupling is weak and can be destroyed by thermal motion of the lattice for this reason superconductivity exists only at low current.

The annealing plays very important to stay coupling longer time, The electron-electron coupling results in electron pairing-formation of cooper pairs. The cooper pairs do not have spin $1/2$ and therefore do not follow

pauli's principle (one electron per state). Large number of cooper pairs can populate one collective state. This state is stable and requires some additional energy in put (thermal energy) to be destroyed. The binding energy of cooper pairs in the collective state rise with in creasing annealing temperature.

References

- 1- P.E.Goa, H.Hauglin, M.Baziljevich, E.Ilyashenko, P.L.Gammel, and T.H.Jahansen: supercond.Sci.Tech Nol.14,729(2001).
- 2- R.Straub, S.Keil, R.Kleiner, and D.Koelle: Appl. Phys.Lett.78,3645 (2001).
- 3- S.Rother, Y.Koval, P.Muller, R.Kleiner, Y.Kasai, K.Nakajima, M.Darula: Iee Trans.Appl supercond.11,1191(2001).
- 4- H.B.wang, P.H.Wu, and T.Yamashita: Phys.Rev.Lett.Vol(87),107002 (2001).
- 5- B.M.Kope, Vol(58), Nol,(2013).
- 6- R.Brini, G.Schmerber, M.Kanzari, J.werckmann, and B.Rezig, Thin Solid Films, Vol.S17, P.2191, 2009.
- 7- G.A.Alozie and F.C.Eze, Global Journal of Pure and Applied Science, Vol.9.No.4, 2003.
- 8- S.V.Bagul, S.D.Chavhan and Ramphal Sharma, Journal of Physics and Chemistry of Solid, Vol.68, P.1623, 2007.



EFFECT OF SOLENOID MAGNETIC FIELD DISTRIBUTION ON BEAM FOCUSING

Bushra J. Hussein*, Intesar H. Hashim**

*Department of Physics/ College of Education for Pure Science (Ibn Al-Haitham)/ University of Baghdad

** Department of Physics/ College of Education/ Al-Mustansiriyah University

Article info

Received
28/3/2016

Accepted
8/5/2016

Keywords: Particle
Transport System,
Solenoid Magnet,
Magnetic Field,
Beam Focusing

ABSTRACT

Beam transport system requires best control on charged particles beam passing through it that means good focusing for charged particles beam. In present work we study the effect of solenoid magnetic field distribution on charged particles beam focusing using matrix representation method. Focusing strength strongly affected with magnetic field so the beam envelop. Best focusing obtained when magnetic field equal (0.45 kGauss).

الخلاصة

انظمة نقل الحزمة تتطلب تحكم افضل لحزمة الجسيمات المارة خلالها والذي يعني الحاجة الى تبينير جيد للحزمة. في البحث الحالي تم دراسة تأثير توزيع المجال المغناطيسي للملف اللولبي على تبينير حزمة الجسيمات المشحونة باستخدام طريقة تمثيل بالمصفوفات. قوة التركيز تأثرت بشدة بالمجال المغناطيسي كذلك عرض الحزمة. افضل تبينير تم الحصول عليه في حالة المجال المغناطيسي يساوي (0.45 kGauss)

INTRODUCTION

Particle optical systems are usually comprised of electric and magnetic bending elements, focusing elements, and high-order multipoles for correction of aberrations [1]. Each of quadrupole and solenoidal beam transport system are feasible, but we will focus on the latter one, trying to find the best formation to obtain the maximum magnetic field strength. To be able to describe the function of different devices along the beam path, general relations for the motion of charged particles in electromagnetic fields are required [2]. In applications, solenoids are working to limit or to focus. They are also used in plasma ion sources. Large-volume solenoid fields are generated by current-carrying coils (normal or superconducting). Permanent magnets have the advantages that do not require a current supply and cooling [3].

For several years short solenoid lens has been used as focusing elements in (electron, ion) microscopes and other beam devices, due to their ability to provide quality focusing. [4]. since the ion beam emerging from the ion source is divergent, electrostatic or magnetic lenses are required in order to keep the ion beam within the evacuated beam tube. Thus the lenses prevent the ion beam from hitting and being stopped by the beam tube

walls, and help to bring as many of the ions from the ion source all the way to the experimental setup [6]. In a solenoid, the longitudinal magnetic field on the axis is peaked at the center of the solenoid, decreases toward the ends, and approaches zero far away from the solenoid. In contrast, the radial magnetic field is peaked near the ends of the solenoid [7]. In general optical elements are either magnetic or electrostatic devices depending upon the applications. In the case of high energy beams magnetic devices are used, for low energy beams, this is not an issue and other considerations come into play. Quadrupoles and bending magnets along with field free drift spaces are the main building blocks of a beam transport system. [8]. The method to study the dynamics of intense beam in the elliptical solenoid is to find out the transfer matrix.

CHARGED PARTICLE MOTION IN MAGNETIC FIELD

By the nature of the cross product, the magnetic force is vertically to the velocity of the particle. Lacking strength extension a differential element of path length, magnetic fields performance no work and do not change the kinetic energy of the particle. The force vertical on the

magnet field, that means no force extension of the z axis due to particles transmission in this trend with constant velocity. Force is of constant magnitude and it is vertically of the particle motion. The projection of particle motion in the x-y plane is subsequently a circle [5, 9].

SOLENOID MAGNETS

Solenoid magnets are often employed for focusing in low energy beam transport lattices in the front-end of a machine. Solenoid magnets are appealing due to their simple field structure in idealized form [10, 11]. Solenoids are widely used to transport or focus particle beams. Usually, they are assumed as being ideal solenoids with a high axial-symmetry magnetic field. Also, it used extensively for focusing and transporting the beams in modern accelerators [12, 13]. The solenoid lens is available magnetic lens geometry agree with cylindrical paraxial beams. Magnetic field is static, there is no change of particle energy passing through the lens. Therefore, it could lead to perform relativistic deriving without complex mathematics [9]. There are three optically important regions in a solenoid magnet. At the entrance and exit regions the magnetic field has a radial and axial component, except on the magnet axis [14]. The transfer matrix describe the beam transport in near optical elements facilitates the study of periodic focusing.

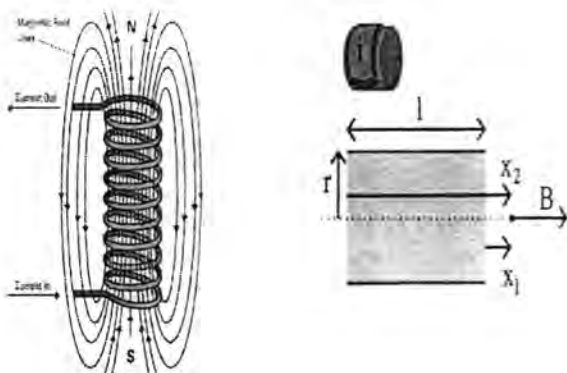


Figure (1): Solenoid magnetic (a) Magnetic field lines in a solenoid (b) Schematic of solenoid field and current

For thin shell Solenoid, the analytical expression for the magnetic field to thin shell Solenoid is [1,15, 2]:

$$B = \frac{\mu_0 I N}{2L} \left[\frac{x_2}{\sqrt{x_2^2 - r^2}} - \frac{x_1}{\sqrt{x_1^2 - r^2}} \right] \quad (1)$$

- B : the magnetic field (in Gauss)
- I: the current .
- N: the total number of turns.
- L: the length.
- r : the radius .

x_1 and x_2 are the distances.

In the special Case: $x_1 = -x_2$, the equation (1) becomes:

$$B = \mu_0 I N / (L^2 + 4r^2)^{1/2} \quad (2)$$

The magnetic field increases linearly with current. To calculate magnetic field at any point on the axis, the law of Biot Savart, integrated over a circular current loop is used [2].

$$B = \mu_0 I r^2 / 2(r^2 + x^2)^{3/2} \quad (3)$$

To a full understanding of the behavior of charged particles passed through solenoid, one could be divide the beam path to three regions each one can describe using matrix in term of focusing strength k . Transfer matrix (M) of the all solenoid is the product of three different matrices M1, M2 and M3 conformity to the entrance fringe field, the constant axial magnetic field and the output fringe field respectively [16, 17].

$$M = M1. M2. M3$$

Where:

$$M_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \frac{\theta}{L} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -\frac{\theta}{L} & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M_2 = \begin{bmatrix} 1 & \sin(\theta) \left(\frac{\theta}{2L} \right) & 0 & (1 - \cos(\theta)) \left(-\frac{\theta}{2L} \right) \\ 0 & \cos(\theta) & 0 & \sin(\theta) \\ 0 & (1 - \cos(\theta)) \left(-\frac{\theta}{2L} \right) & 1 & \sin(\theta) \left(\frac{\theta}{2L} \right) \\ -(\sin(\theta)) & 0 & 0 & \cos(\theta) \end{bmatrix}$$

$$M_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -\frac{\theta}{L} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ \frac{\theta}{L} & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Then the total transfer matrix (M) becomes:

$$M = \begin{bmatrix} (\cos(\theta))^2 & (\cos(\theta)\sin(\theta))/\frac{\theta}{L} & (\cos(\theta)\sin(\theta)) & \sin(\theta)/\frac{\theta}{L} \\ -(\cos(\theta)\sin(\theta))/\frac{\theta}{L} & (\cos(\theta))^2 & -(\sin(\theta))^2/\frac{\theta}{L} & (\cos(\theta)\sin(\theta)) \\ -(\cos(\theta)\sin(\theta)) & -(\sin(\theta))^2/\frac{\theta}{L} & (\cos(\theta))^2 & (\cos(\theta)\sin(\theta))/\frac{\theta}{L} \\ -(\sin(\theta))^2/\frac{\theta}{L} & -(\cos(\theta)\sin(\theta)) & -(\cos(\theta)\sin(\theta))/\frac{\theta}{L} & (\cos(\theta))^2 \end{bmatrix}$$

Where $\theta = L\sqrt{k}$ and k is the focusing strength which is $k=B/(2B_0R_0)^2$

RESULTS AND DISCUSSION

In present work the behavior of charged particles beam passing through solenoid with radius $R=20$ mm, $L=200$ mm, $N=500$ and $\mu_0=1.26 \times 10^{-6}$ H/m was studied.

The current of solenoid change for range (10-100) A, magnetic field for these current found to be from equation (2) as shown in table (1), which indicates the direct proportional of magnetic field as function of solenoid current. There is increasing of magnetic field by increasing solenoid current.

Table (1): The values of magnetic field for different values of solenoid current.

Current (A)	Magnetic Field (kGauss)
10	0.040
20	0.069
30	0.095
40	0.118
50	0.154
60	0.182
70	0.219
80	0.250
90	0.289
100	0.308

Also, we investigate the distribution of magnetic field out the solenoid. Magnetic field calculated for different distance out solenoid. At constant current, the magnetic field of solenoid decreased as we move away from the center of solenoid as shown in table (2).

Table (2): Magnetic field for different distance.

Magnetic Field B (kG)	The Distance (mm)
1.330	0.020
0.989	0.030
0.670	0.040
0.413	0.050
0.259	0.060
0.112	0.070

Focusing strength (k), beam width (X) represented by the term m_{11} of the total transport matrix and beam magnification was calculated as indicates in the table (3), Which the behavior of focusing strength as function of magnetic field, there is increasing in the focusing strength of the beam with increasing magnetic field which allowed to more control on charged particles beam. Also shown in table the magnification of charged particles beam passing through the solenoid as function of magnetic field, one could be conclude that the best focusing occur at magnetic field equal to (0.45 kGauss).

Table (3): Properties charged particles beam passing through solenoid.

Magnetic Field B (kGauss)	Focusing Strength $k \text{ (mm}^{-2}) \times 10^{-6}$	Beam Width X (mm)	Magnification X_{out} / X_{in}
0.20	0.439	19.824	3.9648
0.25	0.548	14.031	2.8062
0.30	0.656	9.247	1.8494
0.35	0.768	7.110	1.422
0.40	0.877	5.733	1.1466
0.45	0.987	5.618	1.1236
0.50	1.101	6.107	1.2214
0.55	1.210	6.899	1.3798
0.60	1.324	7.906	1.5812
0.65	1.432	8.738	1.7476
0.70	1.548	9.677	1.9354
0.75	1.643	10.313	2.0626
0.80	1.750	11.108	2.2216
0.85	1.862	11.866	2.3732
0.90	1.971	12.196	2.4392
0.95	2.083	12.863	2.5726
1.00	2.209	13.074	2.6148

CONCLUSIONS

Beam focusing strongly affected with solenoid magnetic field, best control on charged particles beam required good focusing of beam that means minimum size for beam. Here best focusing of charged particles beam passing through solenoid obtain at magnetic field equal to (0.45 *kGauss*).

REFERENCES

1. K. Makino, M. Berzb, C.J. Johnstone, D. Errede. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 519 (2004) 162–174.
2. E Giuffreda , L Velardi, D Delle Side, F Paladini and V Nassisi, "High magnetic pulse by solenoids for intense ion beam transport". Journal of Physics: Conference Series 508 (2014) 012022, IOP Publishing.
3. S. Humphries, Designing permanent-magnet solenoids, Ph.D., Field Precision Albuquerque, NM 87192 U.S.A, Copyright 2009.
4. G. Davis, V. V. Kashikhin, T. Page, I. Terechkine, J. Tompkins and T. Wokas, Designing Focusing Solenoids for Superconducting RF Accelerators, Fermi National Accelerator Laboratory ,FERMILAB-CONF-06-290-TD, Work supported by US DOE under contract No. DE-AC02-76CH03000, August 28, 2006.
5. H. Wiedemann, Particle Accelerator Physics, Third Edition Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
6. K. Stenstrom, Beam Transport, US Particle Accelerator School, 2011.
7. Vinit Kumar, Understanding the focusing of charged particle beams in a solenoid magnetic field, 2009 American Association of Physics Teachers.
8. S. Saminathan," Extraction and Transport of Ion Beams from an ECR Ion Source", Facilitair Bedrijf, University of Groningen, Groningen, October-2011.
9. S. Humphries, Principles of Charged Particle Acceleration. Published by Jon Wiley and Sons. University of New Mexico, Copyright, 1999.
10. Handbook of Accelerator Physics and Engineering, World Scientific, Singapore, 1998.
11. Steven M Lund, Nonlinear Optics of Solenoid Magnets, Work supported by the U.S. Department of Energy Office of Science under Cooperative Agreement DE-SC0000661 and the National Science Foundation under Grant No. PHY-1102511, 2015.
12. A. Yamamoto, Y. Makida, R. Ruber, et al., Nucl. Instr. and Meth. A 584 (2008) 53 – 74.
13. S.H. Aronson, J. Bowers, J. Chiba, et al., Nucl. Instr. and Meth. A 499 (2003) 480 – 488.
14. K. Dehnel, and M. Dehnel, Using Beamline Simulator V1.3. Published by accelso Inc., Del Mar, California, U.S. printing, June, 2002.
15. Dennison, Eric. "Axial Field of a Finite, Straight,," www.netdenizen.com/emagnet/solenoids/thinolenoid.htm.
16. A. M. Lombardi, Beam Lines, CERN Accelerator School, CERN-320 Copies Print September 2006.
17. Ph. Royer, Solenoidal Optics. European Organization for Nuclear Research, CERN- PS Division Geneva, Switzerland 1999.



Influence of seed layer on morphology and structure of ZnO nanowires synthesized on silicon via hydrothermal method

Abdulqader Dawood Faisal
Applied Science Department, University of Technology, Baghdad, Iraq

Article info

Received
27/10/2015
Accepted
7/3/2016

Keywords:
Hydrothermal, ZnO
nanostructures,
ZnO
nanowires, Seed
layer

ABSTRACT

To study the influence of seed layer concentrations on the growth of ZnO nanostructures on silicon substrate using hydrothermal method. Seed layer was prepared with various concentrations of Zinc acetate dehydrate $[Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O]$. The growth of ZnO nanostructures were conducted with 25mM of Zinc nitrate hexahydrate $[Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O]$, 25mM of Hexamethylenetetramine $[HMTA/(C_6H_{12}N_4)]$ and 5mM of Polyethylenimine $[PEI / (C_2H_5N)_x]$ as a surfactant. The growth times were varied from 2-6 hours at constant temperature (90°C). The influence of seed layer concentrations and time on the resulting morphology of ZnO nanostructures grown were studied with FESEM. XRD was used for phase and crystal structure identifications. The seed layer concentrations were found to have the largest influence on nanostructures growth morphology and wire diameters with respect to the time.

الخلاصة

لدراسة تأثير تراكيز طبقة البذور على نمو التراكيب النانوية لأوكسيد الزنك على قواعد السليكون باستخدام طريقة الهيدروثيرمال. تم تحضير طبقة البذور عند تراكيز مختلفة من خلاصات الزنك المائية $[Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O]$. أجريت تنمية التراكيب النانوية لأوكسيد الزنك من 25ملي مولاري لنترات الزنك المائية $[Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O]$ و 25 ملي مولاري من الهكسا ميثيلين تترامين $[HMTA/(C_6H_{12}N_4)]$ و 5ملي مولاري من البولي إيثيلين امين $[PEI / (C_2H_5N)_x]$ كمادة مساعدة. تم تغيير زمن النمو من 2 الى 6 ساعة عند درجة حرارة ثابتة مقدارها 90 درجة مئوية. وقد تمت دراسة تأثير تراكيز طبقة البذور والزمن على مورفولوجيا التراكيب النانوية لأوكسيد الزنك المنتج باستخدام المجهر الالكتروني الماسح ذات الانبعاث المجالي (FESEM). استخدمت حيود الاشعة السينية (XRD) لتحديد الطور والبنية البلورية. وجد ان تراكيز طبقة البذور لها التأثير الاكبر على مورفولوجيا نمو التركيب النانوي واقطار الاسلاك النانوية بالنسبة للزمن.

INTRODUCTION

Zinc oxide is one of the most studied oxide semiconductors and recently has attracted attention due to the possibility of producing several complex nanostructures [1]. ZnO is one of the most attractive semiconducting materials for optical and electronic applications because of its direct wide band gap (3.37 eV) and high exciton binding energy (60 meV) [2]. It is a suitable material for applications, such as chemical sensors [3], gas sensors [4], solar cells, [5], field effect transistors [6], nanogenerator [7], UV-nanolasers [8] and photodetectors [9]. Many methods have been described in the literature for the production of ZnO nanostructures such as: Vapor Solid (V-S) [10], CVD [11], Sol-Gel [12], Microwave Irradiation [13], Thermal evaporation [14], vapor-liquid-solid (VLS) growth, [15], hydrothermal [16-20]. However, hydrothermal (HT) method is more convenient over others as it is less expensive with easier composition control, large area deposition, and works at lower temperatures. ZnO nanostructures of different morphologies such as nanowires [21], nanorods [22], nanoflowers [23], nanospheres [24], nanoparticles [25], nanospring [26], nanoribbons [27], nanoring [28], nanocombs [29] have

been synthesized. In this work, the synthesis of ZnO nanostructures on silicon substrate by varying seed layer concentrations and growth time using hydrothermal method were conducted. ZnO nanocrystals were used as a seed layer which is obtained by drop coating of silicon substrate with zinc acetate solution in ethanol followed by heat treatment. It is shown that the pre-treatment of the silicon substrates coated with seed layer has a great influence on the growth of the ZnO nanostructures. This study was focused on the influence of seed layer concentration and time on ZnO NWs size and morphology.

2. Experimental

2.1. Silicon cleaning:

Silicon (100) substrate with sizes $1 \times 1 \text{ cm}^2$ was pre-cleaned before the preparation of ZnO seed layers. Prior to the synthesis step the Si substrates were sequentially and repeatedly immersed in acetone and isopropanol under sonication for 15 minutes. This cleaning step is followed each time by rinsing the Si in deionized water (DI-water) and finally the substrate were blown dried

with N_2 gas using special gun. This cleaning step is to eliminate organic contaminate and unwanted particles.

2.2. Seed layer of ZnO:

The seed layer solution of ZnO nanoparticles was prepared by dissolving 1mM, 5mM, 10mM, 15mM, and 20mM of zinc acetate dihydrate ($Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$) in 10mL of ethanol for each molarity. Sonication for 15 minutes to insure dissolving of zinc acetate in ethanol. After that, pipet was used to drop 20 μ L on the cleaned silicon. Wait 20 seconds to activate the surface, and then dip the silicon in pure ethanol for a second. Dry the sample with nitrogen gas. Repeat the coating steps five times. Annealing the sample in horizontal split tube furnace (Thermo-scientific™ Lindberg/Blue MT™ 1200°C Split-Hinge Tube Furnace/ USA) at 500°C for 1 h in air.

2.3. Growth of ZnO nanostructures:

In the hydrothermal synthesis of ZnO nanostructures many experiments have been carried out to reach the optimum conditions for the synthesis of long, small diameters and high density nanorods. The growth solution used in this work is 25mM of zinc nitrate hexahydrate [$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$] and 25mM of hexamethylenetetramine (HMTA/ $C_6H_{12}N_4$) with a volume ratio of 1:1 dissolved in 50mL of deionized (DI) water. The chemical materials used are manufactured by Alfa Aesar supplier/ USA with purity of 99.99%. The prepared aqueous solution is then sonicated for 15 minutes to ensure that the precursor materials are completely dissolved. 5mM of Polyethylenimine [PEI / $(C_2H_5N)_x$] was then added to the previous solution and sonicated for another 15 minutes. This solution was then transferred to 20ml volume ceramic crucible. The pre-seeded silicon substrates were floated on the growth solution by keeping the seeded side facing the solution as shown in Fig.1. The ceramic crucibles with floated samples were covered with ceramic lids and transferred to a conventional oven held at 90°C for several hours. After the synthesis time is finished the samples were collected and rinsed well in DI -water, then left to dry in air. Table (1) is summarized the experimental data of ZnO nanostructures grown via hydrothermal method,

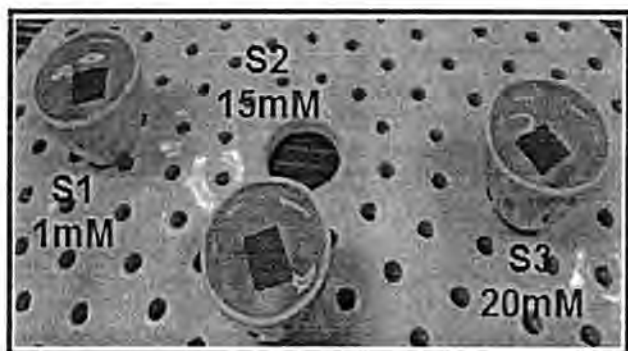


Fig. (1) Photograph of silicon substrates with seed layer floated on growth solution in ceramic crucibles.

Table (1) Summarized experimental data of ZnO nanostructures growth by hydrothermal method.

FESEM Fig. No.	ZnO seed layer solution		ZnO growth solution		Growth time (h)	Wire diameter (nm)
	[Zn(CH ₃ COO) ₂ ·2H ₂ O]	Ethanol	Chemicals concentrations	and DI-water		
Fig.2	5mM	10mL	[Zn (NO ₃) ₂ ·6H ₂ O]/ 25Mm, [HMTA/(C ₆ H ₁₂ N ₄)]/ 25Mm and PEI / 5Mm	50m L	2h	nm5± 25
Fig.3	10mM				2h,4h and 6h	nm50-150
Fig.4	1mM, 15mM and 20mM				6h	40-80nm

3.Results and Discussion

3.1. Morphology analysis of ZnO nanowires:

The surface morphologies of the ZnO nanowires on silicon substrate were observed by field emission scanning electron microscope (FESEM Carl Zeiss 1530VP) operated at 30KV. Figure 2 represents typical FESEM morphology of ZnO NWs grown on Si (100) substrate with seed layer concentration of zinc acetate dehydrate (5mM), at growth time of 2h, and temperature of 90°C in conventional oven in air. Large area of growth on silicon substrates, high density, vertically aligned nanowires, with average diameters 25nm. It can be concluded that ZnO NWs can be grown at low concentration of seed layer (5mM) for 2h; starting growth at these it's enough to grow small diameter nanowires. The average wire diameter of 25 nm was measured.

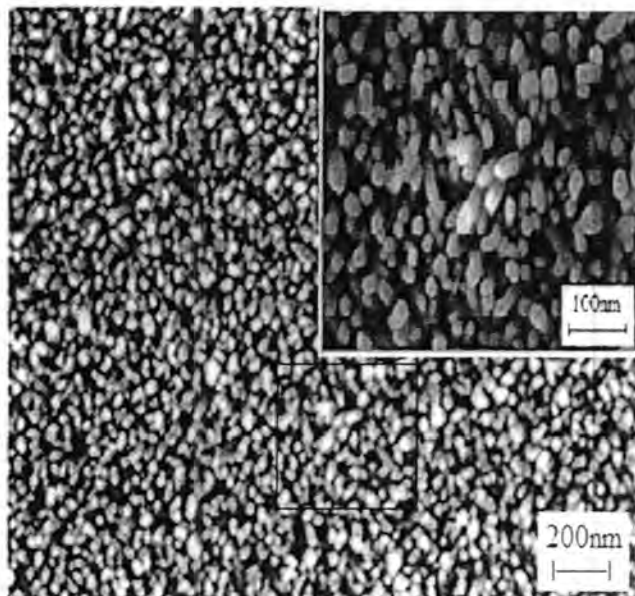
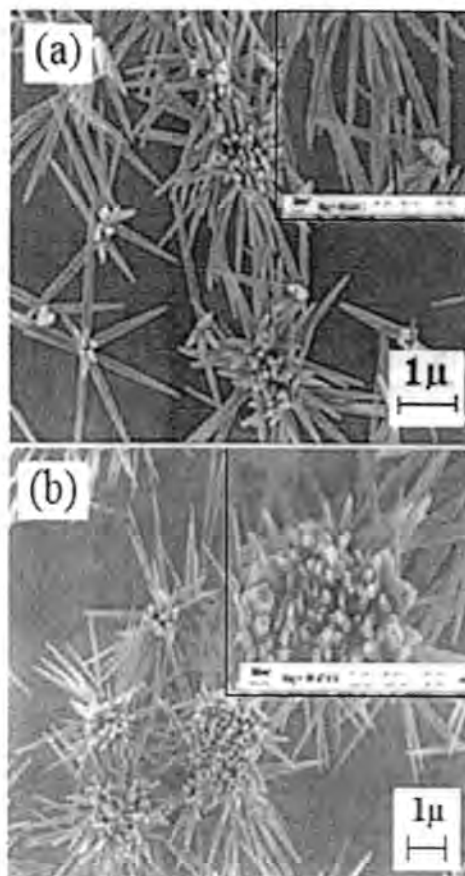


Fig. 2. FESEM images at different magnifications presents a typical sample of ZnO NWs prepared by hydrothermal method at seed layer concentration of 5mM, 2h growth time.

3.1.1. Growth time variation:

The growth of ZnO nanowires was studied at constant value of seed layer concentration (10mM) as a function of growth time variations (2,4, and 6h), where the growth temperature was constant (90°C). Figure 3 shows FESEM images of the nanowires prepared at seed layer concentration of 10mM at 90°C, for 2h (Fig.3a), 4h (Fig.3b), and 6h (Fig.3c). Figure 3a shows the structure starts like flower speeded on surface with low density. Increasing growth time as in Figure 3b. It can be seen that the ZnO nanowires have tapered tips and were vertically aligned on the substrate. So, the time variations could reflect the growth density of the nanowires towards the high density at long time used as shown in Fig.3c.



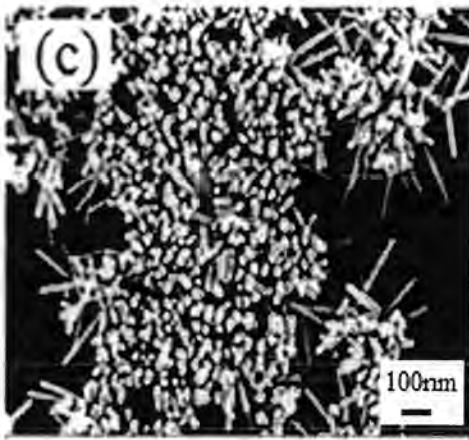


Fig. 3. FESEM images at different magnifications present typical sample of ZnO NWs prepared by hydrothermal method at seed layer concentration of 10mM, grown for 2h (a) ,4h (b) , and 6h (c) , 90°C (insets represent magnified images).

3.1.2. Seed layer concentration variation:

Well aligned nanowires array were synthesized by hydrothermal method on silicon substrate that were covered with pre-deposited ZnO nanocrystals as seed layers. It is found that seed layer prepared under different concentrations and annealed at 500°C have great influence on the morphology of the ZnO nanowires grown subsequently on them. Small seed layer concentration provides a higher surface area of ZnO because of smaller crystal size of the seed layer. The orientation of seed layer significantly affect the crystallinity of the nanowires [30].Figure 4 shows the nanowires prepared at seed layer concentrations of 1mM (a), 15mM(b), and 20mM (c) at 90°C, for 6 hours.

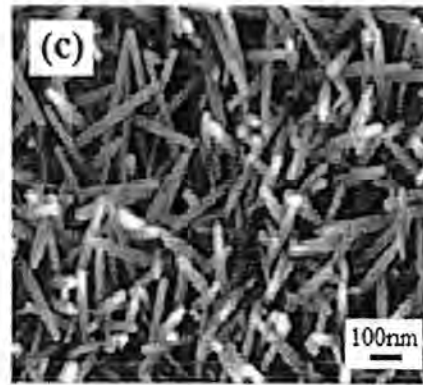
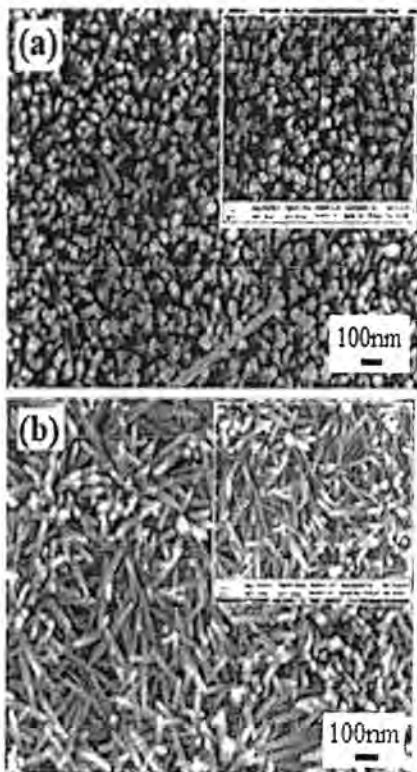


Fig. 4. FESEM images of ZnO nanowires on silicon (100) substrates grown by HT method at 90°C for 6h.Different seed layer concentrations of zinc acetate dihydrate (1mM (a), 15mM(b), and 20mM(c).

3.2. ZnO nanowires crystal structures:

The crystal structure of the ZnO nanowires was characterized by X-ray diffractometer (XRD / PANalytical, X'Pert) with CuKα (λ=0.154056nm) radiation. Typical XRD spectra from ZnO nanowires grown on silicon substrate by hydrothermal method for growth time of 2h, 6h and seed layer concentrations of 10mM, 20mM respectively. Both structures grown at fixed temperature equal to 90°C. These results are shown in Fig.5 and Fig.6 respectively. Both XRD patterns in Figures 5 and 6, revealed a strong peaks around 2θ (200) =34.65°and 34.47° corresponding to the calculated values for (c=5.1733nm) and (c=5.1995nm) respectively. These are compared to the (002) spacing of the wurtzite structure of ZnO indicating the preferential alignment in c-axis direction. Small peak can be observed at 2θ (002) around 33° are due to silicon substrate. The lattice constants a and c of the ZnO wurtzite structure can be calculated using Bragg's law [31].

$$a = (1/3)^{1/2} [\lambda / \sin \Theta] \quad (1)$$

$$c = \lambda / \sin\Theta \quad (2)$$

Where λ is the x-ray wavelength of the incident Cu k_α radiation (1.54056Å). For bulk ZnO from the JCPDS data with card number 36-1451, the pure lattice constants a and c are 3.2498Å and 5.2066Å, respectively. The calculated lattice constants for the reflection planes (100) and (002) using the relations 1 and 2 respectively. The resulted calculations are shown in Table (2).

Table 2 Calculated lattice constant for ZnO nanowires

XRD pattern-Fig.No.	$2\theta_{(hkl)}$	Calculated lattice constants (Å)	JCPDS # 36-1451
Fig.5	34.65° (002)	c=5.1733	a=3.2498Å c=5.2066Å
Fig.6	34.47° (002) 31.89°(100)	a=3.2377 c=5.1995	

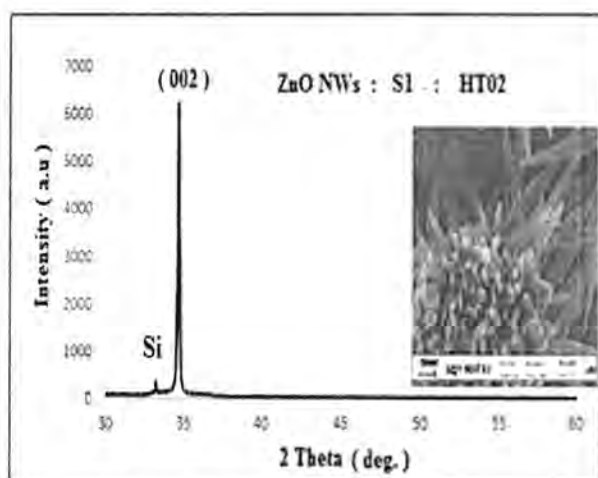


Fig.5 XRD pattern of ZnO NWs grown at seed layer concentration of 10mM, 90°C for 2h.

As shown in Fig.6 ZnO wurtzite characteristic peaks can be seen at Bragg angles of 31.89°(100), 34.47°(002), 36.37°(101) and 47.67°(102). The (002) diffraction peak has much stronger intensity compared with other peaks. This revealed that the nanowires were preferably aligned in the c-axis polar direction [32].

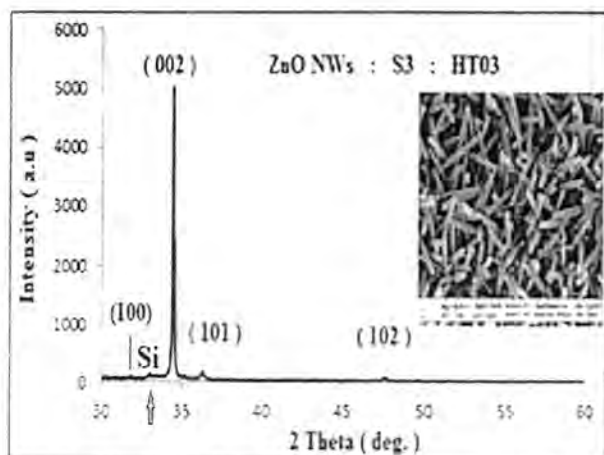


Fig.6 XRD pattern of ZnO NWs grown at seed layer concentration of 20mM, 90°C for 6h.

4. Conclusion

The present work confirmed that the hydrothermal synthesis is a more convenient and cost-effective approach for the large-scale preparation of ZnO nanowire at low temperature. A mixture of zinc nitrate and hexamine is the most popular precursor for ZnO nanowires synthesis. In this paper PEI was used as surfactant materials. The morphology and structure of ZnO nanowires were investigated as a function of seed layer concentration and growth time. It was found that the seed layer concentrations have great influence on the morphology of ZnO NWs, while the time has a lower effect. We have found that the possibility of using this method to grow high density and small diameters over large area of ZnO NWs on silicon with preferred orientation (002) along c-axis. This method of ZnO NWs growth could be used in a large area of applications such as: gas sensors and light emitting diode.

5. References

- [1] Zhong, L. W., " ZnO nanostructures: growth, properties and applications", *J.Phys. Condens. Matter* 16, pp.829-858 (2004).
- [2] Liu, B.and Zeng, H., " Hydrothermal synthesis of ZnO nanorods in the diameter regime of 50 nm", *J Am Chem Soc* 125(15), pp.4430-4431(2003).
- [3] Zhiyong F. and Jia G. L., " Chemical Sensing With ZnO Nanowire Field-Effect Transistor", *IEEE Transactions on Nanotechnology*, Vol. 5, No. 4, pp.393-396 (2006).
- [4] Rajesh K., Al-Dossary O.,Girish K.Ahmad U., " Zinc Oxide Nanostructures for NO₂ Gas-Sensor Applications," *A Review. Nano-Micro Lett.* 7(2), pp. 97-120 (2015).
- [5] Peiro A.M., Ravirajan P., Govender K., Boyle D.S.,O'Brien, P., Bradley D.C., Nelson J., and Durrant J.R. , " Hybrid polymer/metal oxide solar cells based on ZnO columnar structures", *Journal of Material Chemistry*, Vol. 16, pp.2088-2096 (2006).
- [6] Ng H.T., Han J., Yamada T., Nguyen P., Chen Y.P., and Meyyappan M., "Single crystal nanowire vertical surround-gate field-effect transistor", *Nano Letter*, Vol. 4, 1247 (2004).
- [7] Xu, S.,Qin Y., Xu C., Wei Y. , Yang R. and Wang Z. L., "Self-powered nanowire devices," *Nature Nanotechnology* 5, pp.366-373 (2010).
- [8] Zhou H., Wissinger M., Fallert J., Hauschild R., Stelzl F., Klingshirn, C., and Kalt H., "Ordered, uniform-sized ZnO nanolaser Arrays", *Appl. Phys Lett.* 91, 181112 (2007).
- [9] Lu C.-Y., Chang S.-J., Chang S.-P., Lee C.-T., Kuo C.-F. , and Chang H.-M. , " Ultraviolet photodetectors with ZnO nanowires prepared on ZnO:Ga/glass templates", *Appl. Phys Lett.* 89, pp.153101-153103 (2006).

- [10] Hassan N. K., Hashim M. R., Mahdi M. A., and Allamb N. K., "A Catalyst-Free Growth of ZnO Nanowires on Si (100) Substrates: Effect of Substrate Position on Morphological, Structural and Optical Properties", *ECS Journal of Solid State Science and Technology*, (2), pp.86-89 (2012).
- [11] Liyou L., Jiajun C., Lijuan L. and Wenyong W., "Direct synthesis of vertically aligned ZnO nanowires on FTO substrates using a CVD method and the improvement of photovoltaic performance", *Nanoscale Research Letters* 7:293 (2012).
- [12] Ziaul R. K., Mohd S. K., Mohammad Z., Mohd S. K., "Optical and Structural Properties of ZnO Thin Films Fabricated by Sol-Gel Method", *Materials Sciences and Applications*, 2011, 2, pp.340-345 (2011).
- [13] Prakash T., Jayaprakash R., Neri G., and Kumar S., "Synthesis of ZnO Nanostructures by Microwave Irradiation Using Albumen as a Template", *Journal of Nanoparticles* Volume 2013, 8 pages (2013).
- [14] Mohammad R. K., Vahid V. and Ali R., "Synthesis and Characterization of ZnO Nanowires by Thermal Oxidation of Zn Thin Films at Various Temperatures," *Molecules* 17, pp.5021-5029 (2012).
- [15] Zhang Z., Wang S. J., Yu T. and Wu T., "Controlling the Growth Mechanism of ZnO Nanowires by Selecting Catalysts", *J. Phys. Chem.* 111, pp.17500-17505 (2007).
- [16] Jing Z., Daqiang G., Guijin Y., Zhonghua Z., Jinlin Z., Zhenhua, S., "Study on Synthesis and Optical Properties of ZnO Hierarchical Nanostructures by Hydrothermal Method", *International Journal of Material and Mechanical Engineering*, 1, pp. 38-4 (2012).
- [17] Im J. N., Sunwoo L., Sung H. K. and Jin W. C., "Morphology Control of ZnO Nanowires Grown by Hydrothermal Methods Using Au Nanodots on Al doped ZnO Seed Layer", *Jpn. J. Appl. Phys.* **52**, 025003 (5 pages)(2013).
- [18] Concepción M.-G., Elvia D.-V., Gerardo O.-C. and Esteban B.-C., "Synthesis of Hydrothermally Grown Zinc Oxide Nanowires", *J. Chem. Chem. Eng.* 6, pp.61-64 (2012).
- [19] Seung H. K., Daeho L., Hyun W. K., Koo H. N., Joon Y. Y., Suk J. H., Costas P. G., and Hyung J. S., "Nanoforest of Hydrothermally Grown Hierarchical ZnO Nanowires for a High Efficiency Dye-Sensitized Solar Cell", *Nano Lett.*, 11, pp.666-671 (2011).
- [20] Weiguang Y., Farong W., Siwei, C., Chunhua J., "Hydrothermal Growth and Application of ZnO Nanowire Films with ZnO and TiO₂ Buffer Layers in Dye-Sensitized Solar Cells", *Nanoscale Res Lett* 4, pp.1486-1492(2009).
- [21] Mansoor A., Muhammad A. I., Janice K., Richared L., Musarrat J., "Low Temperature Hydrothermal Synthesis of ZnO Nanowires for Nanogenerator Effect of Gold Electrode on the Output Voltage of Nanogenerator", *Indian Journal of Engineering and Materials Sciences*, V21, pp. 672-676 (2014).
- [22] Kyung H. K., Kazuomi U., Yoshio A. and Midori K., "Growth of Zinc Oxide Nanorods Using Various Seed Layer Annealing Temperatures and Substrate Materials", *Int. J. Electrochem. Sci.*, 9, pp2080 - 2089 (2014).
- [23] Hai-Yong G., Fa-Wang Y., Yang Z., Jin-Min L., Yi-Ping Z., "Synthesis and Characterization of ZnO Nanoflowers Grown on AlN Films by Solution Deposition", *Chin. Phys. Lett.* 25, No.2, pp640-643 (2008).
- [24] Zhang Y.-Z., Wu L.-H., Liu Y.-P., Xie E.-Q., Yan D., Chen J.-T., "Preparation of ZnO Nanospheres and Their Applications in Dye-Sensitized Solar Cells", *Chin. Phys. Lett.* Vol. 26, No. 3, 038201 (2009).
- [25] Abdulaziz B., Ahmad A., Mohamed F. A. and Hendrik K., "Room-temperature synthesis of zinc oxide nanoparticles in different media and their application in cyanide photodegradation", *Nanoscale Research Letters* 8:516 (2013).
- [26] Pavel V. B., Vladimir V. D. and David N. M., "A Method for Integrating ZnO Coated Nanosprings into a Low Cost Redox-Based Chemical Sensor and Catalytic Tool for Determining Gas Phase Reaction Kine", *Chemosensors*, 2, pp.56-68 (2014).
- [27] Teng M., Yong W., Rui T., Hongyu Y., and Hanqing, J., "Pre-patterned ZnO nanoribbons on soft substrates for stretchable energy harvesting applications", *Journal of Applied Physics*, 113, 204503 (2013).
- [28] W. L. Hughes Z. L. Wang, "Controlled synthesis and manipulation of ZnO nanorings and nanobows", *Applied Physics Letters*, 86,043106 (2005).
- [29] Lim Y.S., Park J.W., Hong S.T., Kim, J., "Carbothermal synthesis of ZnO nanocombstructure", *Materials Science and Engineering*, Vol.129, Issues 1-3, pp.100-103 (2006).
- [30] Jaejion S. and Sangwoo L., "Effect of seed layer on the growth of ZnO nanorods", *J. Chem. C*, 111(2), pp. 596-600 (2007).
- [31] Suryanarayana C. and Norton G.: *X-Ray Diffraction: A Practical Approach*, Springer Science + Business Media, LLC, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA : Plenum Press; 1998.
- [32] Bhat D.K., "Facile Synthesis of ZnO Nanorods by Microwave Irradiation of Zinc-Hydrazine Hydrate Complex", *Nanoscale Res. Lett.*, Vol.3, No.1, pp. 31-35 (2008).



On S_S -Compact Functions

Haider J. Ali

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

Article info

Received 13/11/2015

Accepted 14/4/2016

ABSTRACT

The purpose of the present paper is to extend the notion of semi compact functions by using s_s -compact spaces. We introduce further types of this concept namely s_s -compact, s_s^* -compact and s_s^{**} -compact functions. Furthermore theorems, facts and several examples have been given to illustrate our results.

الخلاصة

الغرض من هذا البحث هو التوسع في مفهوم الدوال semi-compact باستخدام الفضاءات s_s -compact. نحن قدمنا أنواع أخرى من دوال المفهوم والتي تدعى s_s^* -compact, s_s^{**} -compact نظريات أخرى وحقائق وأمثلة قد أعطيت للدعم نتائجنا.

Keywords:

Semi-open, Semi-regular, α -open, s_s -open, s_s -compact space, semi-compact space and semi compact functions.

INTRODUCTION

In 1963 Levine introduced new notion of sets called semi-open set in a topological spaces. In 2014 J. M. J. defined new class of semi-open sets and gives several properties about this set. In 2000 Ressen D. A. introduced the notion semi-compact functions these are the function in which the inverse image of every compact set in Y is semi-compact set in X . In this work we continue to study this notion by using s_s -compact set which introduced by [2]. Also we introduce some types of these functions.

PRELIMINARIES

Definition 1[1]: A subset A of a topological space X is said to be semi-open set if there exist open set U with $U \subseteq A$ and $A \subseteq \text{cl}(U)$, that is $U \subseteq A \subseteq \text{cl}(U)$.

Definition 2[1]: A subset A of a space X is said to be α -open if $A \subseteq \text{int}(\text{cl}(\text{int}(A)))$.

Definition 3[2]: A semi-open subset A of a space X is called s_s -open if for each $x \in A$ there exist semi-closed set F such that $x \in F \subseteq A$. The family of all s_s -open subsets of topological space X is denoted by $S_S O(X)$.

Proposition 1[2]: A subset A of a space X is S_S -open iff $A = \bigcup F_i$, where A is semi-open and F_i is semi-closed for each i .

Remark 1: Every S_S -open set is semi-open set, but the converse may be not true, as in the following example.

Example 1[2]: Let $X = \{a, b, c\}$ and $T = \{\emptyset, X, \{a\}, \{a, b\}, \{a, c\}\}$, then we have $SO(X) = \{\emptyset, X, \{a\}, \{a, b\}, \{a, c\}\}$, and hence $SC(X) = \{\emptyset, X, \{c\}, \{b\}, \{b, c\}\}$ so $S_S O(X) = \{\emptyset, X\}$ implies that $\{a\} \in SO(X)$ but $\{a\} \notin S_S O(X)$.

Proposition 2[2]: Let $\{A_i: i \in I\}$ be collection of S_S -open sets in topological space X , then $\bigcup \{A_i: i \in I\}$ is S_S -open set in X .

Remark 2[2]: The intersection of two S_S -open sets need not be S_S -open set in general, as in the following example.

Example 2[2]: Consider the intervals $[0, 1]$ and $[1, 2]$ in \mathbb{R} with usual topology. Since \mathbb{R} is T_1 space and hence it is semi- T_1 , so both the intervals are S_S -open and we have $[0, 1] \cap [1, 2] = \{1\}$ which is not S_S -open.

Remark 3:

- there is no relation between S_S -open and open set.
- the sets $\{a\}, \{a, b\} \& \{a, c\}$ are open set but not s_s -open set.
- in example 2 the sets $[0, 1] \& [1, 2]$ are S_S -open sets which are not open sets.
- in discreet space each open set is S_S -open set.

Proposition 3[2]: Let A, B be two subsets of a space X . If A is S_S -open set and B is both α -open and semi-open, then $A \cap B$ is S_S -open set.

Proposition 4[2]: Let (Y, T) be α -open subspace of space (X, T) . If $A \in S_S O(X, T)$ and $A \subseteq Y$ then $A \in S_S O(Y, T_Y)$.

Proposition 5[2]: Let Y be semi-regular set in a space (X, T) . If $A \in S_S O(Y, T)$, then $A \in S_S O(X, T)$ where $A \subseteq Y$.

Definition 4[2]: Let A be a subset of topological space (X, T) . A point $x \in A$ is said to be S_S -interior point of A if there exists an S_S -open set U containing x such that $U \subseteq A$. The set of all S_S -interior point of A is said to be S_S -interior of A and denoted by $S_S\text{-Int}(A)$.

Proposition 6[2]: For any subset A of topological space X . The following statements are true:

1. The S_S -interior of A is the union of all S_S -open sets which are contained in A .
2. $S_S\text{-Int}(A)$ is S_S -open set in X .
3. $S_S\text{-Int}(A)$ is the largest S_S -open set contained in A .
4. A is S_S -open set iff $A = S_S\text{-Int}(A)$.

Finally from (4) we get $S_S\text{-Int}(A) = S_S\text{-Int}(S_S\text{-Int}(A))$.

Definition 5[2]: The intersection of all S_S -closed sets containing F is called S_S -closure of F and we denote it by $S_S\text{-Cl}(F)$.

Proposition 7[2]: For a subset F of a space X , the following statement are true:

1. $S_S\text{-Cl}(F)$ is S_S -closed set in X containing A .
2. $S_S\text{-Cl}(F)$ is the smallest S_S -closed set containing A .
3. F is S_S -closed iff $F = S_S\text{-Cl}(F)$. So $S_S\text{-Cl}(S_S\text{-Cl}(F)) = S_S\text{-Cl}(F)$.

Definition 6[3]: Let X and Y be topological spaces, then the function $f: X \rightarrow Y$ is said to be S -compact (resp. S^* -compact, S^{**} -compact functions) if the inverse image of each compact set (s -compact set, s -compact set) in Y is s -compact set (compact set, s -compact set) in X .

Definition 7[4]: A space X is called semi-compact if every semi-open cover of X admits a finite subcover.

Definition 8[2] : A space X is called S_S -compact if every S_S -open cover $\{U_\alpha : \alpha \in \Delta\}$ of X , there exists a finite subset Δ_0 of Δ such that $X = \cup_{\alpha \in \Delta_0} U_\alpha$.

Remark 4[2] : Every semi-compact space is S_S -compact but the converse is not true in general, as in example 4.1.15[2].

SOME TYPES OF SEMI-COMPACT FUNCTIONS

In this section we introduce other types of semi-compact functions namely S_S -compact, S_S^* -compact and S_S^{**} -compact functions by using the concept of S_S -compact sets. Certain facts, example and theorems have been given to explain our results.

Definition 9: Let X and Y be topological spaces, then the function $f: X \rightarrow Y$ is said to be S_S -compact function if the inverse image of each compact set in Y is compact in X .

Definition 10: Let X and Y be topological spaces, then the function $f: X \rightarrow Y$ is said to be S_S^* -compact function if the inverse image of each s -compact set in Y is s -compact in X .

Definition 11: Let X and Y be topological spaces, then the function $f: X \rightarrow Y$ is said to be S_S^{**} -compact function if the inverse image of each compact set in Y is S_S -compact in X .

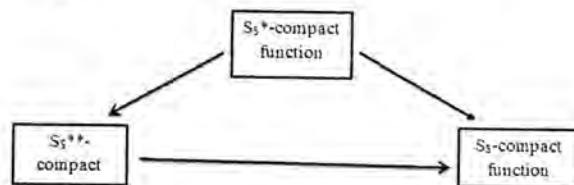
Example 3: The identity function $f: (X, T_D) \rightarrow (Y, T_D)$ is S_S -compact, S_S^* -compact and S_S^{**} -compact functions.

Proposition 8: Let X and Y be topological spaces and let $f: X \rightarrow Y$ be a function then

1. Every S_S^* -compact function is S_S -compact function.
2. Every S_S^* -compact function is S_S^{**} -compact function.
3. Every S_S^{**} -compact function is S_S -compact function.

Proof (1): Let f be S_S^* -compact function, to prove f is S_S -compact function. Let K be compact in Y , thus K is S_S -compact set, but f is S_S^* -compact function, thus $f^{-1}(K)$ is s -compact in X so $f^{-1}(K)$ is S_S -compact set. Further f is S_S -compact function. By the same way can prove the other cases.

The following diagram explain the relationships of our concepts.



Remark 5: The converse of above proposition is no true in general.

Definition 12[5]: A space X is called locally indiscrete if every open subset of X is closed.

Proposition 9 [2]: If a space X is locally indiscrete then the following are equivalent:

1. X is S_S -compact space.
2. X is semi-compact space.
3. X is compact space.

By above proposition we can make the converse proposition is true

Proposition 10:

1. Every S_S -compact function from locally indiscrete space into locally indiscrete space is S_S^* -compact function.
2. Every S_S^{**} -compact function from locally indiscrete space into any space is S_S^* -compact function.

3. Every S_S -compact function from any space into locally indiscrete space is S_S^{**} -compact function.

Definition 13: A function $f: X \rightarrow Y$ is said to be S_S^{**} -continuous function, if $f^{-1}(K)$ is S_S -open (S_S -closed) set in X , whenever F is S_S -open (S_S -closed) set in Y .

Proposition 11: Every S_S^{**} -continuous image of S_S -compact set is S_S -compact set

Proof: Let $f: X \rightarrow Y$ be S_S^{**} -continuous, and K be an S_S -compact subset of X .

To show that $f(K)$ is S_S -compact subset of Y , Let $W = \{G_i; i \in I\}$ be S_S -open cover of $f(K)$, since f is S_S^{**} -continuous function, thus $f^{-1}(W) = \{f^{-1}(G_i); i \in I\}$ be S_S -open cover of K , and since K is S_S -compact set, thus there is finite sub cover of K such that $K \subseteq \cup_{i \in I'} f^{-1}(G_i)$ so $f(K) \subseteq f(\cup_{i \in I'} f^{-1}(G_i))$. Thus $f(K) \subseteq \cup_{i \in I'} f(f^{-1}(G_i)) \subseteq \cup_{i \in I'} G_i$. Then $f(K) \subseteq \cup_{i \in I'} G_i$. Therefore $f(K)$ is S_S -compact set.

Proposition 12: Every S_S -compact subset of locally indiscrete T_2 -space is closed.

Proof: Let X be locally indiscrete T_2 -space and let A be S_S -compact set in X . To show that A^c open, let $x \in A^c$ then for each $a \in A$ there exist two open sets $U_{x,a}$ and V_a such that $x \in U_{x,a}$ and $a \in V_a$ and $U_{x,a} \cap V_a = \emptyset$ (since X T_2 -space) the collection $\{V_a; a \in A\}$ be open cover of A . Since X is locally indiscrete thus every S_S -compact is compact. Therefore there exists a finite subcollection $V_{a_1}, V_{a_2}, \dots, V_{a_n}$ that cover of A . Let $U_x = U_{x,a_1} \cap U_{x,a_2} \cap \dots \cap U_{x,a_n}$ thus $U_x \in \mathcal{T}$, $x \in U_x$ and $U_x \cap V = \emptyset$ thus $U_x \cap A = \emptyset$ so $x \in U_x \subseteq A^c$. Therefore x is interior point of A^c so A^c is open set in X , Then A is closed.

Proposition 13: Every S_S -closed subset of S_S -compact space is S_S -compact set.

Proof: Let (X, \mathcal{T}) be S_S -compact space. And let A is S_S -closed sub set of X , to prove A is S_S -compact set. Let $\{G_i; i \in I\}$ be S_S -open cover of A ; that is $A \subseteq \cup_{i \in I} G_i$. thus $X = A^c \cup (\cup_{i \in I} G_i)$ Since X is S_S -compact space. Then $X = A^c \cup (\cup_{i=1}^n G_i)$. Therefore $A = (\cup_{i=1}^n G_i)$ that is A is S_S -compact set.

Proposition 14: Every S_S^{**} -continuous function from S_S -compact into locally indiscrete T_2 -space is S_S^* -closed function.

Proof: Let f be S_S^{**} -continuous function (where X is S_S -compact and Y is locally indiscrete T_2 -spaces) We will prove that f is S_S^* -closed function. Let F be S_S -closed set in X , thus F is S_S -compact set, and since f is S_S^{**} -continuous function, then $f(F)$ is S_S -compact set in Y . since Y is locally indiscrete T_2 -space thus $f(F)$ is closed set. Therefore f is S_S^* -closed function.

Proposition 15: Let X be topological space and let Y be semi-regular subspace of X . If A is S_S -compact set in X , thus A is S_S -compact set in Y (where $A \subseteq Y$).

Proof: Let A be S_S -compact set in X , to prove A is S_S -compact set in Y . Let $\{U_i; i \in I\}$ be S_S -open cover of A in Y , thus $\{U_i; i \in I\}$ is S_S -open cover of A in X (by proposition 5). Since A is S_S -compact set in X , then there is $I' \subseteq I$, thus $A \subseteq \cup_{i \in I'} U_i$. Therefore A is S_S -compact set in Y .

Proposition 16: Let Y be α -open subspace of X . Then if A is S_S -compact set in Y then A is S_S -compact set in X (where $A \subseteq Y$).

Proof: Let A be S_S -compact set in Y , to prove A is S_S -compact set in X . Let $\{U_i; i \in I\}$ be S_S -open cover of A in X , thus $\{U_i; i \in I\}$ is S_S -open cover of A in Y (by proposition 4). Since A is S_S -compact set in Y , then there is $I' \subseteq I$, thus $A \subseteq \cup_{i \in I'} U_i$. Therefore A is S_S -compact set in X .

Proposition 17: If A is S_S -compact set in X and F is S_S -closed set in X , then $A \cap F$ is S_S -compact set in X .

Proof: Let $\{U_i; i \in I\}$ be S_S -open cover of $A \cap F$, that is; $A \cap F \subseteq \cup U_i$. Since F is S_S -closed set in X , then F^c is S_S -open set, thus $\{U_i\} \cup F^c$ is a S_S -open cover of A , as well as A is a S_S -compact set in X , then there is finite subcover $(U_1 \cup U_2 \dots \cup U_n) \cup F^c$ of A , that is; $A \subseteq (U_1 \cup U_2 \dots \cup U_n) \cup F^c$. Then $A \cap F \subseteq \cup_{i=1}^n U_i$, thus $A \cap F$ is S_S -compact set in X .

Now we study the restriction of S_S -compact function and the composition of S_S -compact set.

Remark 6: If X and Y are topological spaces and $f: X \rightarrow Y$ is S_S -compact function, then the function $f|_A: A \rightarrow Y$ is not necessary S_S -compact function. But if we add a condition the remark is true.

Proposition 18: Let $f: X \rightarrow Y$ is S_S -compact function and let A be semi-regular S_S -closed subset of X , then $f|_A: A \rightarrow Y$ is S_S -compact function.

Proof: Let $K \subseteq Y$ be S_S -compact set, to show that $(f|_A)^{-1}(K) = A \cap f^{-1}(K)$ is S_S -compact set in A . Since f is S_S -compact function, thus $f^{-1}(K) \subseteq X$ is S_S -compact set in X . And since A is S_S -closed subset of X , thus by above proposition $A \cap f^{-1}(K)$ is S_S -compact set in X . Now to prove $(f|_A)^{-1}(K) = A \cap f^{-1}(K)$ is S_S -compact set in A . Since A is Semi-regular thus $A \cap f^{-1}(K)$ is S_S -compact set in A (by proposition 5). Therefore $f|_A$ is S_S -compact function.

Theorem 1: Let X and Y be topological spaces and let $f: X \rightarrow Y$ and $g: Y \rightarrow Z$ be a functions then

1. If f is S_S -compact function and g is S_S^* -compact function. Then $g \circ f$ is S_S^* -compact function.

2. If f is S_s^* -compact function and g is S_s -compact function. Then $g \circ f$ is S_s -compact function and S^{**} -compact function.
3. If f is S_s^* -compact function and g is S_s^* -compact function. Then $g \circ f$ is S_s^* -compact function and S_s^{**} -compact function.
4. If f is S_s^* -compact function and g is S_s^{**} -compact function. Then $g \circ f$ is S_s^* -compact function and S_s^{**} -compact function.
5. If f is S_s^{**} -compact function and g is S_s -compact function. Then $g \circ f$ is S_s -compact function.
6. If f is S_s^{**} -compact function and g is S_s^* -compact function. Then $g \circ f$ is S_s^{**} -compact function.
7. If f is S_s^{**} -compact function and g is S_s^{**} -compact function. Then $g \circ f$ is S_s^{**} -compact function.

Definition 13 : Let X be a topological space and let $W \subseteq X$, then W is said to be S_s -compactly closed set if $W \cap K$ is S_s -compact set in X for every S_s -compact set K in X .

Example 3: Any subset of discrete space is S_s -compactly closed set.

Remark 7: Every S_s -closed set is S_s -compactly closed set, but the converse is not true in general, as in the following example.

Example 4: Let (X, T) be indiscrete space, then any proper subset of X is S_s -compactly closed set, but it is not S_s -closed set (since only S_s -closed set in X is \emptyset and X)

Theorem 2: Let (X, T) be a topological space and let A be semi-regular subset of X , then if A is S_s -compactly closed set in X , then the inclusion function $i: A \rightarrow X$ is S_s -compact function.

Proof: Let A be S_s -compactly closed set, to show that $i: A \rightarrow X$ is S_s -compact function. Let $K \subseteq X$ is semi-compact set thus A is S_s -compact set, to prove $i^{-1}(K)$ is S_s -compact set in A . Since A is S_s -compactly closed set in X , thus $A \cap K$ is S_s -compact set in X . But $i^{-1}(K) = A \cap K$, thus $i^{-1}(K)$ is S_s -compact set in X . And since A is semi-regular set in X , then $i^{-1}(K)$ is S_s -compact set in A . Therefore $i: A \rightarrow X$ is S_s -compact function.

References

- [1] Levin, N., "Semi-open Sets and Continuity in Topological Spaces", Amer Math. Monthly, Vol. 70, pp. 36-41, (1963).
- [2] Jamil J. M., "Utilizing S_S -Open Sets in Topological Spaces", M. Sc. Thesis Colog of Science, Baghdad University, (2014).

- [3] Ressen D. A., "On Compact Mapping", M.Sc. Thesis, College Of Education, Al-Mustansiriya University, (2000).
- [4] Dorsett C., "Semi Convergence and Semi-Compactness", Indian J. Mech. Math., Vol. 19, No.1, pp.11-77, (1982).
- [5] Dotchev J., "Contra-continuous function and strongly S-closed spaces", internal J. Math. & Math. Sci., Vol. 19, No.2, pp.303-310, (1996).



On m-light mappings

Huda Fadel Abass, Haider Juber Ali
Department of Mathematics, College of Science, Al- Mustansiriyah University

Article info

Received 30/3/2016
Accepted 5/6/2016

ABSTRACT

In this work we introduce m-disconnected and m-totally disconnected spaces, also we study m-totally disconnected, m-light and m-monotone functions, some propositions and remarks about this concept have been given. Finally different examples are taken to consolidate our results.

الخلاصة

في عملنا هذا قدمنا فضاءات m -غير متصلة و m -غير متصلة كلياً وكذلك درسنا الدوال m -غير متصلة كلياً و m -الواضحة و m -الرتبية وكذلك قدمت بعض المبرهنات والملاحظات حول هذا المفهوم. وأخيراً طرحنا أمثلة مختلفة لدعم نتائجنا.

INTRODUCTION

Throughout this paper by m_X -space we mean an m -structure space (X, m_X) . Which introduced by Maki-H in [2] the author introduce the concept m -structure (A subfamily m_X of the power set $P(X)$ of a nonempty set X is called a minimal structure (briefly m -structure) if $\phi \in m_X$ and $X \in m_X$. Each member of m_X is said to be m_X -open set and the complement of an m_X -open is said to be m_X -closed set. We denoted (X, m_X) be the m -structure space) also the author study its basic properties to this concept

The author in [3] define m -compact spaces these are the spaces in which every m_X -open cover has finite sub cover. An m -structure space X is called m -continuum if X is m -compact and m -connected.

Remark 1:

Every topological space is an m -structure space but the converse may be not true in general.

Example 1:

Let $X = \{1, 2, 3\}$ and $\tau = \{\phi, X, \{1\}, \{2\}\}$ is m -structure but not topology since $\{1\} \cup \{2\} = \{1, 2\} \notin \tau$.

Definition 1:

Let (X, m_X) be m -structure and let A, B be m_X -open nonempty sets of X , then $A \cup B$ is said to be m -disconnection to X if and only if $A \cup B = X, A \cap B = \phi$.

Definition 2:

An m -structure space X is said to be m -disconnected if there is m -disconnection $A \cup B$ to X .

So m -structure space X is called m -connected if it is not m -disconnected.

Remarks 2:

- 1-If the set is both m_X -open and m_X -closed, then we say that its m_X -clopen set.
- 2- We say that m_D is the discrete m -structure space, m_{ind} is the indiscrete m -structure space and m_{cof} is cofinite m -structure space like $(R, m_D), (R, m_{ind})$ and (R, m_{cof}) .
- 3-By (\Rightarrow) we mean onto function.

Lemma 1:

An m -structure space X is an m -disconnected if it has nonempty proper subset which is m_X -clopen set.

Proof:

Let A be a nonempty proper m -structure subset of X which is m_X -clopen.

To prove X is m -disconnected .let $B = A^c$, then B is nonempty (since A is proper m -structure subset of X) moreover, $A \cup B = X$ and $A \cap B = \phi$.

Since A is m_X -clopen that is, A is m_X -closed so B is m_X -open

X is m -disconnected.

Definition 3:

An m -structure space X is said to be m -totally disconnected if for every pair of distinct points $a, b \in X$ has an m -disconnection $A \cup B$ to X such that $a \in A$ and $b \in B$.

Remark 3:

Every discrete space is m-totally disconnected.

Example 2:

Let R be the set of all real number with discrete space, then for every two distinct points p and q we have {p} and R-{p} are two m_X -open sets containing p and q respectively .

Remark 4:

Every m-totally disconnected is m-disconnected but the converse may be not true in general.

Example 3:

Consider the m-structure space $m_X = \{\phi, \{a\}, \{b, c\}, X\}$ on $X = \{a, b, c\}$ then the space (X, m_X) is m-disconnected space .

Since {a} is a nonempty proper subset of X which is m_X -open and m_X -closed.

Definition 4:

Let (X, m_X) be m-structure space and Y be a subset of X then $m_Y = \{U_Y \subseteq Y / U_Y = U_X \cap Y : U_X \in m_X\}$ so m_Y relative m-structure and the pair (Y, m_Y) is said to be m-structure subspace.

Example 4:

Let $X = \{1, 2, 3\}$ and let $m_X = \{\phi, X, \{1\}, \{2\}\}$

$Y_1 = \{2, 3\}, m_{Y_1} = \{\phi, Y_1, \{2\}\}$

$Y_2 = \{1, 2\}, m_{Y_2} = \{\phi, Y_2, \{1\}, \{2\}\}$.

In a topological space the property of space being m-totally disconnected in a hereditary property .now by the same context we can show it in m-structure space.

Proposition 1:

Let X be m-structure space and let $Y \subseteq X$ if X is m-totally disconnected then Y is also m-totally disconnected space.

Proof:

Let a, b are different points in Y but $Y \subseteq X$, then a, b $\in X$, which is m-totally disconnected, then there exists disconnection AUB to X such that a $\in A$ and b $\in B$, so a $\in A \cap Y$ and b $\in B \cap Y$.

But $(A \cap Y) \cup (B \cap Y) = (A \cup B) \cap Y = X \cap Y = Y$

$(A \cap Y) \cap (B \cap Y) = (A \cap B) \cap Y = \phi \cap Y = \phi$.

Then there exists m-disconnection AUB to Y, such that $A \cap Y \neq \phi$ and $B \cap Y \neq \phi$ are m_X -open sets in Y.

Then Y is also m-totally disconnected sub space.

Definition 5:

Let (X, m_X) and (Y, m_Y) be two m-structure and let $f: X \rightarrow Y$ be a function, so X is an m-structure space and Y is an m-structure space, then f is m-continuous if and only if the inverse image under f of every m_Y -open set in Y is m_X -open set in X [4].

Remark 5:

If a function f from an m-structure space X into an m-structure space Y is m-continuous, then we say that f is an m-mapping for example:

Example 5:

Let a function $f: (X, m_X) \rightarrow (Y, m_Y)$ such that $f(x) = x$ for each $x \in X$, where $X \neq \phi$.

Definition 6:

An m-mapping $f: X \Rightarrow Y$ is said to be m-totally disconnected mapping if and only if for every m-totally disconnected $U \subseteq X$, $f(U)$ is m-totally disconnected in Y.

Remark 6:

An m- continuous image of m-totally disconnected is not necessary m- totally disconnected.

Example 6:

let $I: (X, m_D) \rightarrow (X, m_{ind})$ where X has more than one point such that $I(x) = x$ clearly, I is m-continuous , then (X, m_D) is m-totally disconnected but its image (X, m_{ind}) is not m-totally disconnected.

Definition 7:

The m- structure spaces (X, m_X) and (Y, m_Y) are called m-homeomorphic if there exists a function $f: X \Rightarrow Y$ for which f is an m-open mapping .In this case f is called an m-homeomorphism [1].

Proposition 2:

Let X and Y are m-structure spaces and let $f: X \rightarrow Y$ be m-homeomorphism .

If X is m-totally disconnected, then Y is also m-totally disconnected.

Proof:

Let y_1 and $y_2 \in Y$ with $y_1 \neq y_2$, but f is onto m- mapping, then there exist only two points $x_1, x_2 \in X$ such that $f(x_1) = y_1, f(x_2) = y_2$, also X is m-totally disconnected

Then there exists m-disconnection AUB to X such that $f(x_1) = y_1$ and $f(x_2) = y_2$, also X is m-totally disconnected.

Then there exists m-disconnection AUB to X such that $x_1 \in A$ and $x_2 \in B$, but A and B are m_X -open sets in X and f is m-homeomorphism.

Then $f(A)$ and $f(B)$ are m_Y -open sets in Y and $f(A) \cup f(B) = f(A \cup B) = f(X) = Y$, but f is onto function, $f(A) \cap f(B) = f(A \cap B) = f(\phi) = \phi$ such that $y_1 \in f(A), y_2 \in f(B)$

Then $f(A) \cup f(B)$ is m-disconnection to Y.

Therefore Y is m-totally disconnected.

Definition 8:

An m-mapping $f: X \Rightarrow Y$ is said to be m-inversely totally disconnected space if and only if for every m-totally disconnected set U in Y, $f^{-1}(U)$ is m-totally disconnected set in X.

Definition 9:

Let X and Y be two m -structure spaces .An m -mapping $f:X \Rightarrow Y$ is said to be m -light mapping if $f^{-1}(y)$ is m -totally disconnected for each $y \in Y$ as the following example:

Example 7:

Let $f:(X, m_D) \rightarrow (Y, m_Y)$ where m_Y is any m -structure space, such that $f(x)=c$ for each $x \in X$ and c is constant.

$$f^{-1}(Y) = \begin{cases} \phi & \text{if } y = c \\ X & \text{if } y \neq c \end{cases}$$

But ϕ and X are m -totally disconnected then $f^{-1}(y)$ is m -totally disconnected for each $y \in Y$.

So f is m -light mapping.

Remark 7:

Every m -homeomorphism is m -light mapping but the converse may be not true in general, as in the following example:

Example 8:

Let $X=\{a, b, c\}$ and $Y=\{d, e\}$.Let $f:(X, m_D) \rightarrow (Y, m_{ind})$ be m -mapping define by the following $f(a)=f(b)=e, f(c)=d$

Then f is m -light mapping, but f is not m -homeomorphism since f is not bijective m -mapping, since $f(a)=f(b)$ but $a \neq b$.

Proposition 3:

Let $f:X \Rightarrow Y$ is m -inversely totally disconnected mapping, then $f(U)$ is m -totally disconnected in Y whenever U is m -totally disconnected in X .

Proof:

Let U be m -totally disconnected to prove $f(U)$ is m -totally disconnected.

Let $y_1, y_2 \in f(U)$, there exist m -disconnection to $f(U)$. But f is onto

there exists $x_1, x_2 \in U$, such that $f(x_1)=y_1$ and $f(x_2)=y_2$

But U is m -totally disconnected, so there exists m -disconnection to U such that $A \cup B = U, A \cap B = \phi$.

$x_1 \in A$ and $x_2 \in B, y_1 = f(x_1) \in f(A)$ and $y_2 = f(x_2) \in f(B)$.

$U = A \cup B \Rightarrow f(U) = f(A \cup B) = f(A) \cup f(B)$ (since f is onto)

$A \cap B = \phi \Rightarrow f(A \cap B) = f(\phi) = \phi \Rightarrow f(A) \cap f(B) = \phi$.

Then f is m -totally disconnected.

Proposition 4:

Let $f:X \Rightarrow Y$ and $g:Y \Rightarrow K$ be m - mappings if f is m -inversely totally disconnected and g is m -light mapping, then an m -mapping $h:X \rightarrow K$ such that $h=g \circ f$ is an m -light mapping.

Proof:

To prove h is m -light mapping.

Let $k \in K$ but g is m -light mapping, then $g^{-1}(k)$ is m -totally disconnected set in Y . Also f is m -inversely totally disconnected, then $f^{-1}(g^{-1}(k))$ is m -totally disconnected .But $f^{-1}(g^{-1}(k)) = (g \circ f)^{-1}(k) = h^{-1}(k)$, so h is m -light mapping.

Remark 8:

If $h=g \circ f$ is m -light mapping it is not necessary f and g are both m -light mappings in general.

Example 9:

Let $X=\{1,2,3\}$ and $Y=\{1,2\}$, let $f:(X, m_D) \rightarrow (X, m_{ind})$ and $g:(X, m_{ind}) \rightarrow (Y, m_Y)$ such that $g(1)=1, g(2)=g(3)=2$ where m_Y is any m -structure space.

Then f is identity mapping .then $g \circ f$ is m -light mapping, but g is not m -light mapping, since g is not onto m -mapping.

Proposition 5:

Let $h:(X, m_X) \Rightarrow (Y, m_Y)$ be m -mapping, $h=g \circ f$ such that each of $f:(X, m_X) \rightarrow (Z, m_Z)$ and $g:(Z, m_Z) \rightarrow (Y, m_Y)$ are m -mappings where X, Y and Z are m -structure spaces then:

1-If g onto m -mapping and f is m -light mapping, then h is m -light mapping.

2-If h m -light mapping and g is one to one m -mapping, then f is m -light mapping.

3-If h is m -light mapping and f is onto m -totally disconnected then g is m -light mapping again.

Proof:

1-let $y \in Y$

Since g is onto m -mapping then there exists one and only one point $z \in Z$ such that $g(z)=y$.

But $h^{-1}(y) = (g \circ f)^{-1}(y) = f^{-1}(g^{-1}(y)) = f^{-1}(g^{-1}(g(z))) = f^{-1}(z)$.

But f is m -light mapping, then $f^{-1}(z)$ is m -totally disconnected in X .

Also $h^{-1}(y) = f^{-1}(z)$, then $h^{-1}(y)$ is m -totally disconnected.

So we get h is m -light mapping.

2-let $z \in Z$, then $g(z) \in Y$ but h is m -light mapping, then $h^{-1}(g(z))$ is m -totally disconnected in X .

Let $h^{-1}(g(z)) = (g \circ f)^{-1}(g(z)) = f^{-1}(g^{-1}(g(z))) = f^{-1}(z)$ (since g is an onto m -mapping).

So $f^{-1}(z)$ is m -totally disconnected in X , then f is m -light mapping.

3-let $y \in Y$

Since h is m -light mapping, so $h^{-1}(y)$ is m -totally disconnected in X .

Also f is m -totally disconnected, then $f(h^{-1}(y))$ is m -totally disconnected set in Z .

But $f(h^{-1}(y)) = f(g \circ f)^{-1}(y) = f(f^{-1}(g^{-1}(y))) = g^{-1}(y)$ (since f is an onto m -mapping).

So $g^{-1}(y)$ is m -totally disconnected in Z .

Then g is m light mapping.

Proposition 6:

Let $f_1:X_1 \Rightarrow Y_1$ and $f_2:X_2 \Rightarrow Y_2$ be m - mappings so a mapping $f_1 \times f_2: X_1 \times X_2 \rightarrow Y_1 \times Y_2$ is m -light mapping if f_1 is m -homeomorphism and f_2 is m -light mapping.

Proof:

Let $(y_1, y_2) \in Y_1 \times Y_2$

So $(f_1 \times f_2)^{-1}(y_1, y_2) = (f_1^{-1} \times f_2^{-1})(y_1, y_2) = f_1^{-1}(y_1) \times f_2^{-1}(y_2)$

But f_1 is m -homeomorphism, so there exist $x_1 \in X_1$ such that $f_1^{-1}(y_1) = f_1^{-1}(f_1(x_1)) = x_1$

I mean $(f_1 \times f_2)^{-1}(y_1, y_2) = x_1 \times f_2^{-1}(y_2)$

But f_2 is m-light mapping, so $f_2^{-1}(y_2)$ is m-totally disconnected.

But $\{x_1\} \times f_2^{-1}(y_2)$ is m-homeomorphic to $f_2^{-1}(y_2)$, then $(f_1 \times f_2)^{-1}(y_1, y_2)$ is m-totally disconnected. So $f_1 \times f_2$ is m-light mapping.

Lemma 2:

Let $f_1: X_1 \Rightarrow Y_1$ and $f_2: X_2 \Rightarrow Y_2$ be two m- mappings.

If a m- mapping $f_1 \times f_2: X_1 \times X_2 \rightarrow Y_1 \times Y_2$ is m-light mapping then:

- 1-If f_1 is m-homeomorphism, then f_2 is m-light mapping.
- 2-If f_2 is m-homeomorphism, then f_1 is m-light mapping.

Proof:

1-let $(y_1, y_2) \in Y_1 \times Y_2$, whereas $(f_1 \times f_2)^{-1}(y_1, y_2) = (f_1^{-1} \times f_2^{-1})(y_1, y_2) = f_1^{-1}(y_1) \times f_2^{-1}(y_2)$.

But f_1 is m-homeomorphism, then there exists x_1 in X_1 such that $f_1^{-1}(y_1) = x_1$

$(f_1 \times f_2)^{-1}(y_1, y_2) = \{x_1\} \times f_2^{-1}(y_2)$. But $f_1 \times f_2$ is m-light mapping, then $(f_1 \times f_2)^{-1}(y_1, y_2)$ is m-totally disconnected

So we get $\{x_1\} \times f_2^{-1}(y_2)$ is m-totally disconnected.

But $\{x_1\} \times f_2^{-1}(y_2)$ is m-homeomorphic to $f_2^{-1}(y_2)$, then $f_2^{-1}(y_2)$ is m-totally disconnected. Hence f_2 is m-light mapping.

2-let $(y_1, y_2) \in Y_1 \times Y_2$.

$(f_1 \times f_2)^{-1}(y_1, y_2) = f_1^{-1}(y_1) \times f_2^{-1}(y_2)$.

Since f_2 is m-homeomorphism, then there exists $x_2 \in X_2$ such that $f_2^{-1}(y_2) = x_2$

So $(f_1 \times f_2)^{-1}(y_1, y_2) = f_1^{-1}(y_1) \times \{x_2\}$

But $f_1 \times f_2$ is m-light mapping, then $(f_1 \times f_2)^{-1}(y_1, y_2)$ is m-totally disconnected.

So we get $f_1^{-1}(y_1) \times \{x_2\}$ is m-totally disconnected and $f_1^{-1}(y_1) \times \{x_2\}$ is m-homeomorphic to $f_1^{-1}(y_1)$, then $f_1^{-1}(y_1)$ is m-totally disconnected. So f_1 is m-light mapping.

Definition 10:

A function $f: X \Rightarrow Y$ is said to be m-monotone if $f^{-1}(Y)$ is m-continuum for each $y \in Y$.

Example 10:

Let $f: (X, m_{ind}) \rightarrow (Y, m_V)$ where $X = \{a, b, c\}$, $Y = \{x, y\}$, $m_V = \{\emptyset, Y, \{x\}, \{y\}\}$ such that $f(a) = f(b) = x$ and $f(c) = y$.

So for each x and y , $f^{-1}\{x\}$, $f^{-1}\{y\}$ are m-continuum.

Then f is m-monotone mapping.

Definition 11:

Let X and Y are m-structure spaces, an m-mapping $f: X \Rightarrow Y$ is m-connected mapping if and only if for every m-connected set $U \subseteq X$, then $f(U)$ is m-connected set in Y .

Example 11:

Let $f: (X, m_X) \rightarrow (Y, m_{ind})$ such that $f(x) = c$ for each $x \in X$ for some $c \in Y$, then f is m-connected mapping.

Proposition 7:

Let $f: (X, m_X) \rightarrow (Y, m_Y)$ be m-continuous function, then if X is m-connected, then Y is also m-connected.

Proof:

Let (X, m_X) be an m-connected space and (Y, m_Y) be any m_Y space.

Let $f: (X, m_X) \rightarrow (Y, m_Y)$ is m-continuous and onto.

To prove (Y, m_Y) is m-connected, suppose (Y, m_Y) is m-disconnected.

There exist U, V are m_Y -open in Y such that $U \neq \emptyset, V \neq \emptyset, U \cap V = \emptyset$ and $U \cup V = Y$.

So $f^{-1}(U)$ and $f^{-1}(V)$ are m_X -open sets in X (since f is m-continuous).

$f^{-1}(U) \cap f^{-1}(V) = f^{-1}(U \cap V) = f^{-1}(\emptyset) = \emptyset$.

$f^{-1}(U) \cup f^{-1}(V) = f^{-1}(U \cup V) = f^{-1}(Y) = X$.

But $U \neq \emptyset, \exists a \in U$. (since f is onto)

Then $f^{-1}(a) \neq \emptyset \Rightarrow f^{-1}(a) \in f^{-1}(U)$ so $f^{-1}(U) \neq \emptyset$.

But $V \neq \emptyset, \exists b \in V, f^{-1}(b) \neq \emptyset$ (since f is onto).

$f^{-1}(b) \in f^{-1}(V)$ then $f^{-1}(V) \neq \emptyset$.

So (X, m_X) is m-disconnected (contradiction)

Then (Y, m_Y) is m-connected.

Remark 9:

Every m-continuous mapping is m-connected mapping but the converse may be not true in general for example:

Example 12:

Let $I_R: (R, m_{ind}) \rightarrow (R, m_{cof})$ is m-connected mapping.

Since every m-connected set U in (R, m_{ind}) , $I(U)$ is also m-connected set in (R, m_{cof}) because $I(U)$ cannot be separated by two nonempty disjoint m_X -open sets.

To prove I_R is not m-continuous mapping.

Let $R - \{0\} \subseteq R, I_R^{-1}(R - \{0\}) = R - \{0\} \subseteq (R, m_{ind})$.

Since I_R is the identity function, so I is m-connected but not m-continuous.

REFERENCES

[1] Alimohammady M. and Roohi M., "Fixed point in minimal space", *Nonlinear Analysis, Modelling and control*, Vol. 10, No.4, (2005), 305-314.
 [2] Maki H., "On generalizing semi-open sets and preopen sets", in: *Report for meeting on topological Spaces Theory and its Applications*, Yatsushiro College of Technology (24-25 August 1996), 13-18.
 [3] Saleh M., "On Θ -closed sets and some forms of continuity", *Archivum Mathematicum (Brno)*, 40, (2004), 383-393.
 [4] Noiri T. and Popa V. "The unified theory of certain types of generalizations of lindelof spaces", *Demonstratio Mathematica*, Vol. XLIII, NO.1, (2011), 204-212.



The Petrov-Galerkin Method For Solving Linear Mixed Volterra-Fredholm Integral Equation Via Boubaker Polynomials

Naseif J. Al-Jawari, Abdul Khaleq O. Al-Jubory and Noor S. Al-Zubaidi
Department of Mathematics, College of Science, Al- Mustansiriyh University

Article info

Received
17/12/2015
Accepted
20/3/2016

ABSTRACT

In this paper, we introduce the Petrov–Galerkin method (PGM) to obtain of approximate solution to linear mixed Volterra–Fredholm integral equation of the second kind (LMVFEs) via Boubaker polynomials. A comparison between the approximate solution and exact solution has been made depending on absolute error, and for showing efficiency and accuracy of this method, we use numerical examples.

الخلاصة

في هذا البحث، قدمنا طريقة بتروف-كالركين للحصول على حل تقريبي لمعادلات فولتيرا- فريدهولم التكاملية من النوع الثاني عن طريق متعددات الحدود ببوكر. وأجريت مقارنة بين الحل التقريبي والحل المضبوط بالاعتماد على الحل المطلق، ولأثبت كفاءة ودقة هذه الطريقة، استخدمنا أمثله عددية

Keywords: the Petrov–Galerkin method, Volterra–Fredholm integral equation, Boubaker polynomials, Regular pair, Projection.

INTRODUCTION

Many problems in various field of science such as physics, engineering and biology reduce to linear or nonlinear integral equations, also these types of integral equations are important and they can be used in game theory, control economics, medicine. The solutions of these problems can be obtained analytically, see [1,2]. The linear mixed Volterra–Fredholm equation (LMVFEs), the unknown function appears to be under integration sign or outside the integration sign, and it may also include the derivatives of the unknown function. To solve integral equations of this kind analytically are very difficult in general. Thus need to use a numerical method to approximate the solutions. The Petrov–Galerkin method (PGM) is a numerical method based on Galerkin method but with different trial and test spaces[3].

We consider the linear mixed Volterra–Fredholm integral equations of the second kind given in the form

$$u(x) = f(x) + \int_a^x k_1(x, t)u(t)dt + \int_a^b k_2(x, t)u(t)dt, \quad t, x \in [a, b] \quad (1)$$

where $t, x \in [a, b]$, $f(x)$, $k_1(x, t)$ and $k_2(x, t)$ are given continuous functions and $u(x)$ is the unknown function must be determined.

We rewrite this equation(1) in operator from as

$$(I - \mathcal{F})u(x) = f(x) \quad x \in [a, b] \quad (2)$$

$$\text{Or} \quad (I - (K_1 + K_2)) u(x) = f(x) \quad x \in [a, b]$$

$$(K_1 u)(x) = \int_a^x k_1(x, t)u(t)dt,$$

$$x \in [a, b],$$

$$(K_2 u)(x) = \int_a^b k_2(x, t)u(t)dt,$$

$$x \in [a, b].$$

Many researchers studied and discuss the (LMVFEs), Majeed and Omran in [4] were applied Trapezoidal rule and Simpson's rule for solving linear Fredholm–Volterra integral equation. Muna and Iman in [5] employed Lagrange polynomials for solving linear Volterra–Fredholm integral equation. Hendi and Albugami in [6] adopt collocation and Galerkin methods for solving Fredholm –Volterra integral equation of the second kind.

A theoretical framework for the analysis of convergence for the (PGM) and super convergence for the iterated (PGM) for Fredholm integral equations of the second kind are developed in [3]. also In [3] it has been shown that the (PGM) includes the Galerkin, collocation and least square method. The (PGM) was applied on different equation by some authors. Khodabin and Maleknejad in [7] were applied the Petrov–Galerkin method for numerical solution of stochastic Volterra

integral equations. Karami in [8] employed (PGM) for solving integral equations via Hermite. Maleknejad in [9] used Wavelet basis in the (PGM) for solving integral equations of the second kind.

The aim of this paper is to employ (PGM) to solve Volterra–Fredholm integral equations of the second kind via the Boubaker series defined by $y(x) = \sum_{i=0}^N a_i B_i(x)$, where $B_i(x)$, $i = 0, 1, 2, \dots, N$ denote the Boubaker polynomials, a_i are unknown coefficient and N is chosen any positive integer. i.e., we get approximate solution of the equation (2) as the Boubaker series by using the (PGM).

The paper is organized as follows. In section 2, we divide this section into two subsections, in subsection 2.1, we review the Boubaker polynomials and the (PGM) for eq.(2). In subsection 2.2 Petrov–Galerkin method for approximate solution to (LMVFEs) using Boubaker polynomials. In section 3, we will show efficiency of this method with solving two numerical examples.

2. Preliminary

In this section the Boubaker polynomials are introduced and Petrov–Galerkin method is discussed.

2.1 Boubaker polynomials

We follow the paper [10] with a brief review of the Boubaker polynomials, the Boubaker polynomial are integer-coefficient polynomial sequences which has been associated to several applied physics problems.

The Boubaker polynomials are follows:

$$B_n(x) = \sum_{k=0}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} (-1)^k \binom{n-k}{k} \frac{n-4k}{n-k} x^{n-2k}, \quad n \geq 1,$$

$$\lfloor \frac{n}{2} \rfloor = \frac{2n+(-1)^n-1}{4},$$

their coefficients could be defined through a recursive formula

$$\begin{cases} B_n(t) = \sum_{j=0}^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor} [b_{n,j} t^{n-2j}], \\ b_{n,0} = 1, \\ b_{n,1} = -(n-4), \\ b_{n,j+1} = \frac{(n-2j)(n-2j-1)(n-4j-4)}{(j+1)(n-j-1)(n-4j)} b_{n,j}, \\ b_{n, \frac{n}{2}} = \begin{cases} (-1)^{\frac{n}{2}} \cdot 2 & \text{if } n \text{ even,} \\ (-1)^{\frac{n+1}{2}} \cdot (n-2) & \text{if } n \text{ odd,} \end{cases} \end{cases}$$

and $B_0(x) = 1$. Alternatively, they can be expressed by a three-term recurrence relation

$$B_{m+1}(x) = x B_m(x) - B_{m-1}(x), \quad m = 2, 3, \dots$$

where $B_0(x) = 1, B_1(x) = x, B_2(x) = x^2 + 2$.

The next seven members of this polynomial sequence are:

$$B_3(x) = x^3 + x, \quad B_4(x) = x^4 - 2, \quad B_5(x) = x^5 - x^3 - 3x,$$

$$B_6(x) = x^6 - 2x^4 - 3x^2 + 2, \quad B_7(x) = x^7 - 3x^5 - 2x^3 + 5x,$$

$$B_8(x) = x^8 - 4x^6 + 8x^4 - 2, \quad B_9(x) = x^9 - 5x^7 + 3x^5 + 10x^3 - 7x.$$

2.2 The Petrov–Galerkin method for solution to (LMVFEs) using Boubaker polynomials:

In this subsection we introduce the (PGM) for Eq. (2). For the proof of all results in this subsection we can use the same manner used in [3], but for Eq. (2).

Let X be a Banach space with the norm $\| \cdot \|$ and let X^* be its dual space of continuous linear functional. for each positive integer n , we assume that $X_n \subset X, Y_n \subset X^*$, and X_n, Y_n are finite dimensional vector spaces with $\dim X_n = \dim Y_n$ also X_n, Y_n satisfy condition (H) : for each $x \in X$ and $y \in X^*$, there exists $x_n \in X_n$ and $y_n \in Y_n$ such that $\|x_n - x\| \rightarrow 0$ as $n \rightarrow \infty$. when The (PGM) for Eq.(2) is a numerical method for finding $u_n \in X_n$ such that

$$\langle u_n - \mathcal{F} u_n, y_n \rangle = \langle f, y_n \rangle \text{ for all } y_n \in Y_n \tag{3}$$

Define, for $x \in X$, an element $\mathcal{P}_n x \in X_n$ called the generalized best approximation from X_n to x with respect to Y_n , by the equation

$$\langle x - \mathcal{P}_n x, y_n \rangle = 0 \quad \text{for all } y_n \in Y_n \tag{4}$$

By using the same manner in [3] we can prove that, for which each $x \in X$ the best approximation exists uniquely if and only if

$$Y_n \cap X_n^\perp = \{0\}. \tag{5}$$

The sequence of projection \mathcal{P}_n converges pointwise to the identity operator in X (i.e., $\mathcal{P}_n^2 = \mathcal{P}_n$).

Assume that, for each n , there is a linear operator $\Pi_n: X_n \rightarrow Y_n$ with $\Pi_n X_n = Y_n$, and satisfying the condition

$$(H-1) \quad \|x_n\| \leq C_1 \langle x_n, \Pi_n x_n \rangle^{\frac{1}{2}} \quad \text{for all } x_n \in X_n,$$

$$(H-2) \quad \|\Pi_n x_n\| \leq C_2 \|x_n\| \quad \text{for all } x_n \in X_n,$$

Where C_1 and C_2 are positive constants independent of n . if a pair of sequence $\{X_n\}$ and $\{Y_n\}$ satisfy (H-1) and (H-2), we call $\{X_n, Y_n\}$ a regular pair.

By using the same manner in [3], if a regular Pair $\{X_n, Y_n\}$ satisfies $\dim X_n = \dim Y_n$ and condition (H), then the corresponding generalized projection \mathcal{P}_n satisfies:

- (1) for all $x \in X, \|\mathcal{P}_n x - x\| \rightarrow 0$ as $n \rightarrow \infty$;
- (2) there is a constant $C > 0$ such that, $\|\mathcal{P}_n\| < C, n = 1, 2, \dots$;
- (3) for some constant $C > 0$ independent of $n, \|\mathcal{P}_n x - x\| \leq C \|Q_n x - x\|$ where $Q_n x$ is the best approximation from X_n to x .

The Petrov–Galerkin method for equation (2) is a numerical method for finding $u_n \in X_n$ such that

$$\langle u_n - \mathcal{F} u_n, y_n \rangle = \langle f, y_n \rangle \quad \text{for all } y_n \in Y_n \tag{6}$$

If $\{X_n, Y_n\}$ is a regular pair with a linear operator $\Pi_n: X_n \rightarrow Y_n$, then the equation (6) may be rewritten as $\langle u_n - \mathcal{F} u_n, \Pi_n x_n \rangle = \langle f, \Pi_n x_n \rangle$ for all $x_n \in X_n$.

Furthermore, equation (6) is equivalent to $u_n - \mathcal{P}_n \mathcal{F} u_n = \mathcal{P}_n f$.

Now, assume $u_n \in X_n$ and $\{b_j\}_{j=1}^n$ is a basis for X_n (trial space) and $\{b_i^*\}_{i=1}^n$ (test space) is a basis for Y_n . Therefore the (PGM) on $[a, b]$ for Eq. (2) is

$$\langle u_n - \mathcal{F} u_n, b_i^* \rangle = \langle f, b_i^* \rangle \quad i = 1, \dots, n$$

$$\langle u_n - (K_1 + K_2) u_n, b_i^* \rangle = \langle f, b_i^* \rangle \quad i = 1, \dots, n$$

Let $u_n(x) = \sum_{j=1}^n a_j b_j(x)$. Then equation (2) leads to determining $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ as the solution of the linear system

$$\left\{ \int_a^b u_n(x) dx - \left(\int_a^b \int_a^x k_1(x,t) u_n(t) dt dx + \int_a^b \int_a^b k_2(x,t) u_n(t) dt dx \right) \right\} b_i^* = \int_a^b f(x) b_i^*(x) dx \quad i = 1, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n a_j \left\{ \int_a^b b_j(x) b_i^*(x) dx - \left(\int_a^b \int_a^x k_1(x,t) b_j(t) b_i^*(x) dt dx + \int_a^b \int_a^b k_2(x,t) b_j(t) b_i^*(x) dt dx \right) \right\} = \int_a^b f(x) b_i^*(x) dx, \quad i = 1, \dots, n \tag{8}$$

The (PGM) using regular pairs $\{X_n, Y_n\}$ of piecewise polynomial spaces are called Petrov–Galerkin element. Now define

$$e_{ij} = \int_a^b b_j(x) b_i^*(x) dx,$$

$$d_j(x) = \int_a^x k_1(x,t) b_j(t) dt + \int_a^b k_2(x,t) b_j(t) dt,$$

Then Eq.(8) is equivalent to

$$\sum_{j=1}^n a_j \left(e_{ij} - \int_a^b d_j(x) b_i^*(x) dx \right) = \int_a^b f(x) b_i^*(x) dx \quad i = 1, \dots, n$$

Remark2.2.1:

1- The orthogonal complement in Banach space of X_n to be a subspace of the dual of X^* defined similarly as the annihilator(kreyzig [11])

$$X_n^\perp = \{y \in X^*, \forall x_n \in X_n, y(x_n) = 0\},$$

It is always a closed subspace of X^* .

2- when $X_n \perp Y_n$ if $Y_n \cap X_n^\perp \neq 0$ thus not exists generalized best approximation by eq.(5) so $\{X_n, Y_n\}$ not regular pair. And we follow X_n^\perp the annihilator of X_n in X^* to satisfies condition (5), (H-1) and (H-2).

Definition2.2.1(Projection): let X be finite dimensional vector space and X_n subspaces such that $\mathcal{P}_n: X \rightarrow X_n$ then \mathcal{P}_n has the following properties:

- 1- \mathcal{P}_n is idempotent (i.e. $\mathcal{P}_n^2 = \mathcal{P}_n$).
- 2- \mathcal{P}_n is the identity operator I on $X_n \forall x \in X_n, \mathcal{P}_n x = x$.

PROPOSITION2.2.1: Suppose that there is a linear operator $\Pi_n: X_n \rightarrow Y_n$ with $\Pi_n X_n = Y_n$ and $\|x_n\| \leq C_n (x_n, \Pi_n x_n)^{1/2}$ for all $x_n \in X_n$, where the constant $C_n > 0$ may depend on n but not on x_n . Then, equation (5) holds, and thus, every $x \in X$ has a unique generalized best approximation from X_n with respect to Y_n .

Remark2.2.2: if X is Hilbert space two subspace sequence X_n and Y_n we get

1- X^* is identified to be X via the inner product (i.e. $X_n, Y_n \subset X$).

2- an orthogonal complement is a special annihilator, where by definition, the annihilator X_n^\perp in inner product space X

$$X_n^\perp = \{y \in X^*, \forall x \in X_n, y(x) = 0\},$$

Similarly, we define its annihilator $Y_n^\perp = \{x \in X | \varphi(x) = 0 \forall \varphi \in Y_n\}$.

Then we get two condition

$$Y_n \cap X_n^\perp = \{0\} \text{ and } X_n \cap Y_n^\perp = \{0\}$$

3-form a regular pair $\{X_n, Y_n\}$ if and only if \mathcal{P}_n converges pointwise to the identity or is uniformly bounded.

4- Numerical result:

In this section, we present four different examples for performance of the Petrov–Galerkin method to show efficiently and accuracy of this method.

Example 1: Consider the LMVFIE of the second kind given in the form:

$$u(x) = (\cos x - 1)x^2 + (2\cos 1 - \cos x - \sin 1 - 1)x + 2\sin x + \int_0^x (x^2 - t)u(t) dt + \int_0^1 (xt + x)u(t) dt,$$

for which the exact solution is $u(x) = \sin(x)$. Table (1.1) and (1.2) show that the approximation and exact by using Petrov–Galerkin method with $n = 5,6$

Table (1.1)
Using Petrov–Galerkin method with n = 5

X	The exact solution	PG approximation	Error= u - u _n
0	0	0.0000134	1.335e-005
0.2	0.1986693	0.1986809	1.155e-005
0.4	0.3894183	0.3894291	1.075e-005
0.6	0.5646425	0.5646553	1.283e-005
0.8	0.7173561	0.7173672	1.108e-005
1	0.8414710	0.8414841	1.309e-005

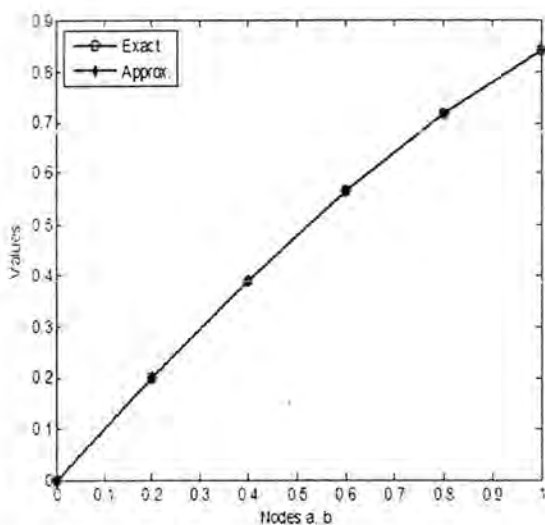


Figure 1.2 shows both the exact and the approximate by using Petrov–Galerkin method with n = 5.

Table(1.2) with n=6

X	The exact solution	PG approximation	Error= u - u _n
0	0	-0.0002441	2.441e-004
0.167	0.1658961	0.1656494	2.467e-004
0.333	0.3271947	0.3269043	2.904e-004
0.5	0.4794255	0.4790649	3.606e-004
0.667	0.6183698	0.6179199	4.499e-004
0.833	0.7401769	0.7396240	5.528e-004
1	0.8414710	0.8406982	7.727e-004

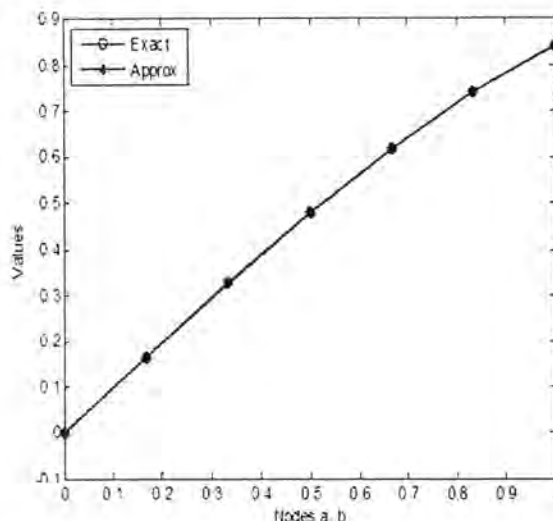


Figure 1.2 shows both the exact and the approximate by using Petrov–Galerkin method with n = 6.

Example 2: Consider the LMFVIE of the second kind given in the form:

$$u(x) = 2 - 2xe^2 - 2x^3e^x + 2x^2e^x - 2x^2 - e^x + \int_0^x 2(x^2t + 1)u(t)dt + \int_0^2 x(t + 1)u(t)dt$$

for which the exact solution is $u(x) = \sin(x)$. Table (2.1) and (2.2) show that the approximation and exact by using Petrov–Galerkin method with n = 6,7. Table(2.1) with n = 6

X	The exact solution	PG approximation	Error= u - u _n
0	1	1.0000458	4.578e-005
0.333	1.3956124	1.3956318	1.937e-005
0.667	1.9477340	1.9477386	4.606e-006
1	2.7182818	2.7182636	1.820e-005
1.333	3.7936679	3.7936172	5.065e-005
1.667	5.2944901	5.2943611	1.289e-004
2	7.3890561	7.3888187	2.374e-004

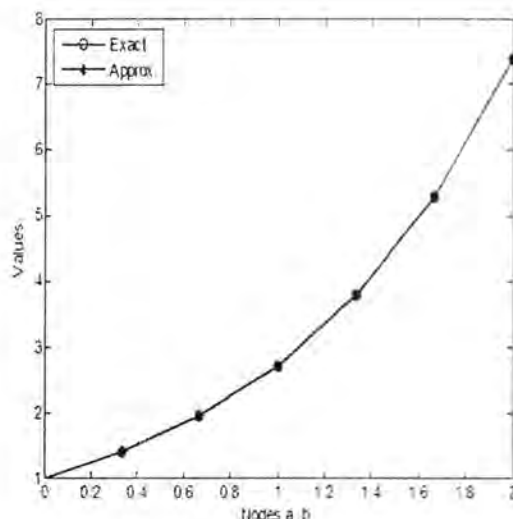


Figure 2.2 shows both the exact and the approximate by using Petrov–Galerkin method with $n = 6$.

Table (2.2)
Petrov–Galerkin method with $n = 7$

X	The exact solution	PG approximation	Error= $ u - u_n $
0	1	0.9965820	3.418e-003
0.286	1.3307122	1.3271484	3.564e-003
0.571	1.7707950	1.7670898	3.705e-003
0.857	2.3564184	2.3521729	4.246e-003
1.143	3.1357148	3.1307373	4.977e-003
1.429	4.1727339	4.1669922	5.742e-003
1.714	5.5527079	5.5457764	6.932e-003
2	7.3890561	7.3808594	8.197e-003

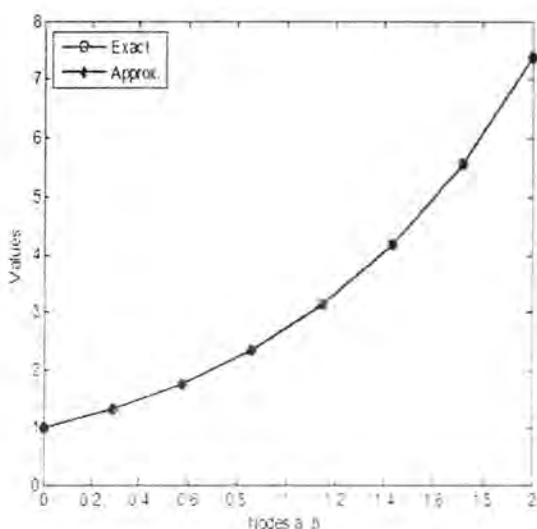


Figure 2.1 shows both the exact and the approximate by using Petrov–Galerkin method with $n = 7$.

Conclusions:

1- To get the best approximate solution for (LMVFEs), we take more form from the Boubaker expansion of the function, which is the truncation limit N must be chosen large enough.

2- Suggested approximations by using Petrov–Galerkin via Boubaker series is very attractive and contributed to solution (LMVFEs) to get good agreement between approximate and values in the numerical examples.

References:

[1] Jerri A.J., "Introduction to Integral Equations with Applications", Marcel Dekker,INC ,New York and Bassel, (1985).

[2] Abdul-Majid W., "Linear and Non-Linear Integral Equations" Springer Heidelberg, Dordrechi London, (2011).

[3] Chen Z. and Xu Y., " The Petrov-Galerkin and Iterated Petrov–Galerkin Method for Second-Kind Integral Equations", SIAM Journal on Numerical Analysis,Vol. 35, No. 1,pp. 406-434, (1998).

[4] Majeed S. and Omran H. "Numerical Methods for Solving Linear Volterra–Fredholm Integral Equations"; Journal of Al-Nahrain University, Vol.11(3), p.p. 131-134, (2008).

[5] Muna M. and Iman N. " Numerical Solution of Linear Volterra–Fredholm Integral Equations Using Lagrange Polynomials", *Mathematical Theory and Modeling* , Vol.4, No.5, p.p. 2224-5804, (2014).

[6] Hendi F. and Albugami A., " Numerical solution for Fredholm–Volterra integral equation of the second kind by using collocation and Galerkin methods"; *Journal of King Saud University*, Vol. 22, p.p. 37–40, (2009).

[7] Hosseini F., Khodabin M. and Maleknejad K. " The Petrov–Galerkin Method for numerical solution of Stochastic Volterra integral equations", International Journal of Applied Mathematics, Vol.44, No.4, (2014).

[8] Karami M. , " solving integral equations by Petrov–Galerkin method and using Hermite-type 3 – 1 elements", Antalya, Turkey – Dynamical Systems and Applications,Vol. 5, No. 10, pp. 436- 442, (2004).

- [9] Maleknejad K., "*solving integral equations of the second kind by using Wavelet basis in the PG method*", Vol.5, No. 10, pp. 515-520, (2004).
- [10] Gradimir V. and Dušan Joksimović, "*some properties of Boubaker polynomials and applications*", AIP Conf. Proc., Vol. 1479, p.p 1050–1053, (2012).
- [11] Erwin K., "*introductory functional analysis with applications*", United States of America, (1978).



New Nonlinear Conjugate Gradient Formulas for Solving Unconstrained Optimization Problems

Basim A. Hassan, Haneen A. Alashoor

Department of Mathematics, College of Computers Sciences and Mathematics, University of Mosul, IRAQ

Article info

Received
17/12/2015
Accepted
20/3/2016

ABSTRACT

In this paper, we derive a new conjugate gradient method based expression of the denominator $g_{k+1}^T G v_k$. In derivation of most CG- method it is assumed that the objective function is quadratic, therefore we begin with strictly convex quadratic function, we have proposed a new CG- method based on the quadratic model, and show that our method always produces a descent search direction and converges globally if the Wolfe conditions are satisfied. Numerical results indicate the efficiency of this method to solve the given test problems.

الخلاصة

قدمنا في هذا البحث طرق جديدة للتدرج المترافق معتمدة على صيغة المقام $g_{k+1}^T G v_k$. انه وكما معلوم في أغلب طرق اشتقاق التدرج المترافق يتم اعتماد دالة هدف تربيعية، لهذا السبب تم بدء العمل على دالة تربيعية محدبة، لقد اقترحنا طريقة تدرج مترافق جديدة تستند في الأساس على النموذج التربيعي، وتبين أن طريقتنا تمنح دائماً اتجاه بحث انحداري وتقارباً شاملاً عند تحقق شرطي وولف. وتشير النتائج العددية التي حصلنا عليها إلى كفاءة هذه الطريقة في حل دوال الاختبار المعطاة.

1. INTRODUCTION

We consider the following unconstrained optimization problem :

$$\text{minimize } f(x), \quad x \in R^n \quad \dots\dots\dots(1)$$

where $f: R^n \rightarrow R$ is smooth function. The conjugate gradient method for solving (1) is an iterative method of the form

$$x_{k+1} = x_k + \alpha_k d_k, \quad k = 0, 1, 2, \dots\dots\dots(2)$$

where $\alpha_k > 0$ is the step size and the search direction d_k is defined by

$$d_{k+1} = -g_{k+1} + \beta_k d_k \quad \dots\dots\dots(3)$$

where g_k denotes $\nabla f(x_k)$ and β_k is a scalar. For general function, different formulae for β_k result in different conjugate gradient methods. The well-known formulae for β_k are as follows :

$$\beta_k^{DY} = \frac{g_{k+1}^T g_{k+1}}{y_k^T d_k}$$

Proposed by Dai and Yuan (1999),

$$\beta_k^{FR} = \frac{g_{k+1}^T g_{k+1}}{g_k^T g_k}$$

Proposed by Fletcher and Reeves (1964),

$$\beta_k^{HS} = \frac{g_{k+1}^T y_k}{y_k^T d_k}$$

Proposed by Hestenes and Stiefel (1952),

$$\beta_k^{PR} = \frac{g_{k+1}^T y_k}{g_k^T g_k}$$

Proposed by Polak, Ribiere and Polyak (1969),

$$\beta_k^{LS} = -\frac{g_{k+1}^T y_k}{g_k^T d_k}$$

Proposed by Liu and Storey (1991),

$$\beta_k^{CD} = -\frac{g_{k+1}^T g_{k+1}}{g_k^T d_k}$$

Proposed by Fletcher (1987)

where $y_k = g_{k+1} - g_k$. The details of these methods can be found in [2,5,7,8,9,6] Recently, **Dai and Liao** [3] proposed two related conjugate gradient methods. For these methods, β_k is chosen as

$$\beta_k^{DL} = \frac{g_{k+1}^T (y_k - tv_k)}{y_k^T d_k} \dots\dots\dots(4)$$

or

$$\beta_k^{DL} = \max \left\{ \beta_k^{HS} = \frac{g_{k+1}^T y_k}{y_k^T d_k}, 0 \right\} - t \frac{\xi}{\dots\dots\dots(5)}$$

where $v_k = x_{k+1} - x_k$ and $t \in [0, \infty)$. Global convergence of these methods was demonstrated assuming that the line search satisfies strong Wolfe conditions. **Dai and Yuan** [4] presented a hybrid conjugate gradient method,

$$\beta_k^{DYHS} = \max \left\{ 0, \min \left\{ \beta_k^{HS}, \beta_k^{DY} \right\} \right\} \dots\dots\dots(6)$$

and proved that it converges globally. **Yabe and Sakaiwa** provided a modified DY method as follows :

$$\beta_k^{DY} = \frac{g_{k+1}^T g_{k+1}}{\tau_{k+1}}, \tau_{k+1} = y_k^T d_k + t_k \max \left\{ \frac{\theta_k}{v_k^T u_k} d_k^T d_k, \dots\dots\dots(7) \right.$$

$\theta_k = 6(f_k - f_{k+1}) + 3(g_{k+1} + g_k)^T v_k, t_k > 0$, and u_k is an arbitrary vector satisfying $v_k^T u_k \neq 0$, for more details can be found in [10].

In this paper, we present a new guaranteed descent CG-methods, and assuming that the line search satisfies standard Wolfe conditions. This paper is organized as follows : In Section 2, we propose two new nonlinear conjugate gradient methods and present a new algorithm. In Section 3, show that the search direction generated by this proposed algorithms at each iteration satisfies the descent condition. In Section 4, we establish the global convergence of the method. The preliminary numerical results are contained in Section 5.

2. New Nonlinear Conjugate Gradient Formulas :

The linear conjugate gradient method minimization a strictly, quadratic function, defined by :

$$f(x) = \frac{1}{2} x^T Gx + b^T \dots\dots\dots(8)$$

for all $x \in R^n$, where $G \in R^{n \times n}$ is a positive definite matrix and $b \in R^n$. The parameter, β_k , in the linear conjugate gradient method is given by

$$\beta_k = \frac{g_{k+1}^T Gv_k}{d_k^T Gv_k}, \dots\dots\dots(9)$$

and the step size α_k becomes the exact one dimensional minimizer ($g_{k+1}^T d_k = 0$), for more details can be found in [11].

Let the function $f(x)$ defined by :

$$f(x) = \frac{1}{2} x^T Gx \dots\dots\dots(10)$$

Clearly, the explicit expression of step length α_k (exact step size) is :

$$\alpha_k = - \frac{g_k^T d_k}{d_k^T Gd_k}$$

$$\dots\dots\dots(11)$$

So, we can obtain

$$\begin{aligned} f(x_{k+1}) &= \frac{1}{2} x_{k+1}^T Gx_{k+1} \\ &= \frac{1}{2} (x_k + \alpha_k d_k)^T G(x_k + \alpha_k d_k) \\ &= \frac{1}{2} x_k^T Gx_k - \frac{1}{2} \frac{(g_k^T d_k)^2}{d_k^T Gd_k} \dots\dots\dots(12) \end{aligned}$$

$$f(x_{k+1}) = f(x_k) - \frac{1}{2} \frac{(g_k^T d_k)^2}{d_k^T Gd_k}$$

$$f(x_{k+1}) - f(x_k) = - \frac{(g_k^T d_k)^2}{2 d_k^T Gd_k} \dots\dots\dots(13)$$

$$d_k^T Gd_k = - \frac{(g_k^T d_k)^2}{2(f_{k+1} - f_k)} \dots\dots\dots(14)$$

Since, $v_k = x_{k+1} - x_k = \alpha_k d_k$ then :

$$d_k^T Gv_k = - \frac{\alpha_k (g_k^T d_k)^2}{2(f_{k+1} - f_k)} \dots\dots\dots(15)$$

Therefore, we can define a new denominator nonlinear conjugate gradient methods as follows :

$$d_k^T G v_k = \xi_{k+1} = \frac{\alpha_k (g_k^T d_k)^2}{2(f_k - f_{k+1})} \dots\dots\dots(16)$$

from (16) and (9) we define new formula denote by

$$\beta_k^{BSQ} = \frac{g_{k+1}^T g_{k+1}}{\xi_{k+1}} \dots\dots\dots(17)$$

To create algorithms that has global convergence properties, we modify the above formula as follow :

$$\beta_k^{MBSQ} = \frac{g_{k+1}^T g_{k+1}}{\max(d_k^T y_k, \xi_{k+1})} \dots\dots\dots(18)$$

2.1. New Algorithm :

In this section, we give the specific form of the proposed scaled conjugate gradient method as follows.

Algorithm 2.1 (The new method)

Step 1. Initialization. Select $x_1 \in R^n$ and the parameters $0 < \delta_1 < \delta_2 < 1$. Compute

$$f(x_1) \text{ and } g_1. \text{ Consider } d_1 = -g_1 \text{ and set the initial guess } \alpha_1 = 1/\|g_1\|.$$

Step 2. Test for continuation of iterations. If $\|g_{k+1}\| \leq 10^{-6}$, then stop.

Step 3. Line search. Compute $\alpha_{k+1} > 0$ satisfying the Wolfe line search condition

$$f(x_k) - f(x_k + \alpha_k d_k) \geq -\delta \alpha_k g_k^T d_k \dots\dots\dots(19)$$

$$g(x_k + \alpha_k d_k)^T d_k \geq \sigma g_k^T d_k \dots\dots\dots(20)$$

and update the variables $x_{k+1} = x_k + \alpha_k d_k$.

Step 4. β_k conjugate gradient parameter which defined in (17) and (18).

Step 5. Direction computation. Compute $d_{k+1} = -g_{k+1} + \beta_k d_k$. If the restart

$$\text{criterion of Powell } |g_{k+1}^T g_k| \geq 0.2 \|g_{k+1}\|^2,$$

is satisfied, then set $d_{k+1} = -g_{k+1}$

2. otherwise set $k = k + 1$ and continue with step 2.

3. Descent property :

Now we have the following theorem, which illustrate that the new conjugate gradient method can guarantee the descent property with the Wolfe line searches.

Theorem (3.1) :

Suppose that α_k in (2) satisfies the Wolfe conditions (19) and (20), then the direction d_{k+1} given by (3) with (18) is a descent direction.

Proof :

Since $d_0 = -g_0$, we have $g_0^T d_0 = -\|g_0\|^2 \leq 0$.

Suppose that $g_k^T d_k < 0$ for all $k \in n$. Inequality (4) ensures that

$$\xi_{k+1} = \frac{\alpha_k (g_k^T d_k)^2}{2(f_k - f_{k+1})} \leq \frac{\alpha_k (g_k^T d_k)^2}{-2 \delta_1 v_k^T g_k} \dots\dots\dots(21)$$

Since $\alpha_k (g_k^T d_k)^2$ and $-2 \delta_1 v_k^T g_k$ are positive then $\xi_{k+1} > 0$. Thus, we have $\beta_k = \|g_{k+1}\|^2 / \xi_{k+1} > 0$. If $g_{k+1}^T d_k \leq 0$, we get

$$g_{k+1}^T d_{k+1} = g_{k+1}^T (-g_{k+1} + \beta_k g_{k+1}^T d_k) \leq -\|g_{k+1}\|^2 < 0 \dots\dots\dots(22)$$

If $g_{k+1}^T d_k > 0$, by $\xi_{k+1} \geq d_k^T y_k = g_{k+1}^T d_k - g_k^T d_k$ and $g_k^T d_k < 0$, we find that $\xi_{k+1} \geq g_{k+1}^T d_k$, and hence, $g_{k+1}^T d_k / \xi_{k+1} < 1$. So, we have

$$g_{k+1}^T d_{k+1} = g_{k+1}^T (-g_{k+1} + \beta_k g_{k+1}^T d_k) \leq -\|g_{k+1}\|^2 + \frac{\|g_{k+1}\|^2}{\xi_{k+1}} g_{k+1}^T d_k \leq \left[-1 + \frac{g_{k+1}^T d_k}{\xi_{k+1}}\right] \|g_{k+1}\|^2 < [-1 + 1] \|g_{k+1}\|^2 = 0 \dots\dots\dots(23)$$

4. Convergence analysis :

In [12] throughout this section we assume that f is strongly convex and Lipschitz continuous on the level set

$$L_0 = \{x \in R^n : f(x) \leq f(x_0)\} \dots\dots\dots(24)$$

Assumption A : This is, there exists constants $\mu > 0$ and L such that And

$$(\nabla f(x) - \nabla f(y))^T (x - y) \geq \mu \|x - y\|^2 \quad \dots(25)$$

And

$$(\nabla f(x) - \nabla f(y)) \leq L \|x - y\|^2 \quad \dots(26)$$

for all x and y from L_0 .

The following Lemma is the result in [2,11] for general iterative methods :

Lemma (4.1) :

Suppose that **Assumption A** is satisfied and consider any method with Eq.(2) where α_k satisfies Eqs. (19) and (20). Then,

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(g_k^T d_k)^2}{\|d_k\|^2} < \infty \quad \dots\dots(27)$$

Assumption A and **Lemma (3.1)** lead to the following lemma. This lemma is immediately obtained by using the result in [11,12]. We include the proof here for the sake of readability.

Lemma(4.2) :

Suppose that **Assumption A** hold and that β_k satisfies

$$0 \leq \beta_k \leq \frac{g_{k+1}^T d_{k+1}}{g_k^T d_k} \quad \dots\dots(28)$$

Then, the (x_k) generated by Eqs. (2) and (3) either terminates at a stationary point or converges in the sense that

$$\liminf_{k \rightarrow \infty} \|g_k\| = 0 \quad \dots\dots\dots(29)$$

Proof :

We consider the case where $\|g_k\| \neq 0$ for all $k \in n$.

From Eq. (4), we have $d_{k+1} + g_{k+1} = \beta_k d_k$, for all $k \in n$, which implies that

$$\|d_{k+1}\|^2 + \|g_{k+1}\|^2 + 2d_{k+1}^T g_{k+1} = (\beta_k)^2 \|d_k\|^2 \quad \dots(30)$$

The condition of β_k yields that, for all $k \in n$,

$$\begin{aligned} \frac{\|d_{k+1}\|^2}{(d_{k+1}^T g_{k+1})^2} &= \frac{2}{d_{k+1}^T g_{k+1}} \frac{\|g_{k+1}\|^2}{(d_{k+1}^T g_{k+1})^2} + \frac{\beta_k^2 \|d_k\|^2}{(d_{k+1}^T g_{k+1})^2} \\ &\leq \left(\frac{\|g_{k+1}\|}{(d_{k+1}^T g_{k+1})} + \frac{1}{\|g_{k+1}\|} \right) + \frac{1}{\|g_{k+1}\|^2} + \frac{\|d_k\|^2}{(d_k^T g_k)^2} \\ &\leq \frac{1}{\|g_{k+1}\|^2} + \frac{\|d_k\|^2}{(d_k^T g_k)^2} \\ &\dots\dots\dots(31) \end{aligned}$$

Hence, we get

$$\frac{\|d_{k+1}\|^2}{(d_{k+1}^T g_{k+1})^2} \leq \sum_{i=1}^{k+1} \frac{1}{\|g_k\|^2} \quad \dots(32)$$

Assume that there exists $c_1 > 0$ such that $\|g_k\| \geq c_1$ for all $k \in n$. Then, we have

$$\frac{\|d_{k+1}\|^2}{(d_{k+1}^T g_{k+1})^2} < \frac{k+1}{c_1^2} \quad \dots\dots\dots(33)$$

Which implies that

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(g_k^T d_k)^2}{\|d_k\|^2} = \infty \quad \dots\dots\dots(34)$$

This contradicts Lemma 4.1. Therefore, $\liminf_{k \rightarrow \infty} \|g_k\| = 0$ holds.

Now, we shall present the convergence analysis of Algorithm :

Theorem (4.3) :

Suppose that **Assumption A** holds. Then, Algorithm either terminates at a stationary point or converges in the

sense that $\liminf_{k \rightarrow \infty} \|g_k\| = 0$

Proof :

In equality (4) and Theorem (3.1) mean that, for all $k \in n$,

$$\xi_{k+1} > 0$$

Hence, we get $\beta_k > 0$ for all $k \in n$. Moreover, by Theorem (3.1), we have that, for all $k \in n$.

The definition of search direction and Formula (18)

ensure that

$$\begin{aligned} \xi_{k+1} - g_{k+1}^T d_k &\geq d_k^T y_k - g_{k+1}^T d_k \\ &= g_{k+1}^T d_k - g_k^T d_k - g_{k+1}^T d_k \\ &= -g_k^T d_k > 0 \end{aligned} \dots\dots\dots(36)$$

$$\begin{aligned} g_{k+1}^T d_{k+1} &= -g_{k+1}^T g_{k+1} + \beta_k g_{k+1}^T d_k \\ &= (-\xi_{k+1} + g_{k+1}^T d_k) \beta_k, \end{aligned} \dots\dots\dots(37)$$

and hence, for all $k \in n$,

$$0 < \beta_k = \frac{-g_{k+1}^T d_{k+1}}{\xi_{k+1} - g_{k+1}^T d_k} \leq \frac{-g_{k+1}^T d_{k+1}}{-g_k^T d_k} \dots\dots(38)$$

These facts guarantee that β_k satisfies the condition in Lemma (4.2). Therefore, Algorithm globally convergence.

5. Numerical Results :

This section provides the result of some numerical experiments. A comparison was made between new conjugate gradient algorithm and the DY-Algorithm. Both algorithms are implemented in Fortran. Test problems are from [1].

We have selected (15) unconstrained optimization problems in extended or generalized form, for each test function , we have considered numerical experiments with the number of variable $N = 100 , 1000$.

We use the inequality $\|g_{k+1}\| \leq 10^{-6}$ as the termination condition. The test results for both algorithms with the Wolfe line search $\delta_1 = 0.001$ and $\delta_2 = 0.9$ was obtained and summarized in Tables 1, where each column has the following meanings :

- Problem : the name of the problem.
- Dim : the dimension of the problem.
- NOI : the number of iterations.
- NOF : the number of function evaluation.
- F : If NOF exceeded 2000 then denote F.

Table (5.1) : Comparison of methods for n= 100

Test Problems	β_k^{DY}		β_k^{BSQ}		β_k^{MBSQ}	
	NOI	NOF	NOI	NOF	NOI	NOF
Trigonometric	18	34	18	34	18	33
Extended Beale	14	27	13	26	13	26
Perturbed Quadratic	83	125	110	171	110	171
Extended Rosenbrock (CUTE)	40	81	43	88	43	84
Extended Tridiagonal 1	10	21	10	21	10	21
Generalized Tridiagonal 2	40	61	43	68	43	68
Extended Wood WOODS (CUTE)	31	59	25	47	31	59
Quadratic QF1	93	144	79	152	97	152
Quadratic QF2	111	173	113	173	105	163
Extended Himmelblau	10	19	10	19	10	19
Broyden Tridiagonal	30	47	29	53	29	53
Tridiagonal Perturbed Quadratic	106	166	108	167	108	167
Generalized quartic GQ2	35	60	35	53	43	56
Extended Block-Diagonal BD2	12	16	11	20	11	20
DENSCHNC (CUTE)	15	26	13	24	15	26
Total	648	1059	660	1116	686	1118

Table (5.2) : Comparison of methods for n= 1000

Test Problems	β_k^{DY}		β_k^{BSQ}		β_k^{MBSQ}	
	NOI	NOF	NOI	NOF	NOI	NOF
Trigonometric	38	65	36	66	33	59
Extended Beale	13	26	12	23	13	25
Perturbed Quadratic	393	629	285	450	315	489
Extended Rosenbrock (CUTE)	39	85	40	89	37	76
Extended Tridiagonal 1	15	29	13	26	13	26
Generalized Tridiagonal 2	64	101	49	79	56	89
Extended Wood WOODS (CUTE)	26	51	25	49	25	48
Quadratic QF1	358	553	336	515	330	507
Quadratic QF2	493	767	431	679	364	569
Extended Himmelblau	22	35	10	19	22	35
Broyden Tridiagonal	37	62	37	62	35	59
Tridiagonal Perturbed Quadratic	362	564	328	511	314	491
Generalized quartic GQ2	35	55	31	56	32	55
Extended Block-Diagonal BD2	12	18	12	23	12	23
DENSCHNC (CUTE)	13	26	13	26	13	26
Total	1920	3066	1659	2673	1614	2577

6. Conclusions and Discussions :

In this paper, we have modified DY-CG algorithm to make it more stable, by modifying the parameter β_k .

The new version satisfies the convergence property of the standard CG-method and numerically exceeds the standard DY- algorithm. However, proposed a new nonlinear CG- algorithms based on strictly convex quadratic function defined by (10) under some assumptions the new algorithm have been shown to be globally convergent, functions and satisfies the descent property. The computational experiments show that the new kinds given in this paper are successful .

Tables (5.1) and (5.2) gives a comparison between the new-algorithms and the Dai and Yuan (DY) algorithm for convex optimization, this table indicates, see Table (6.1), that the new algorithm saves (10–11)% NOI and (10–11)% NOF , overall against the standard Dai and Yuan (DY) algorithm, especially for our selected group of test problems.

Table(6.1): Relative efficiency of the new Algorithm

Tools	NOI	NOF
DY Algorithm	100 %	100 %
New Algorithms with β_k^{BSQ}	90.30 %	91.85 %
New Algorithms with β_k^{MBSQ}	89.56 %	89.57 %

References

- [1] Andrei N. (2008). An Unconstrained Optimization test function collection. *Adv. Model. Optimization* . 10, pp.147-161.
- [2] Dai Y. H. and Yuan Y., (1999). A nonlinear conjugate gradient method with a strong global convergence property, *SIAM J. optimization*, pp. 177-182.
- [3] Dai Y. H. and Liao L. Z., (2001). New conjugacy conditions and related nonlinear conjugate gradient methods, *Applied Mathematics and Optimization*, 43, pp. 87-101.
- [4] Dai, Y. H., Yuan, Y., (2001). Anefficient hybrid conjugate gradientmethod for unconstrained optimization. *Ann. Oper. Res.* 103, 33-47 (2001)
- [5] Fletcher R. and Reeves C. M.,(1964). Funtion minimization by conjugate gradients, *Computer Journal* 7, pp. 149-154.
- [6] Fletcher , R., (1989). *Practical Method of Optimization* (2nd Edition), John Wiley and Sons, New York .
- [7] Hestenes M. R. and Stiefel E., (1952). Methods of conjugate gradients for solving linear systems, *Journal of Research of National Burean of Standard*,49, pp. 409-436.
- [8] Polak E. and Ribiere G., (1969). Note sur la Convergence de Directions Conjugate, *Revue Francaise Informant, Reserche. Opertionelle* 16, pp. 35-43.
- [9] Liu Y. and Storey C. (1991) ' Efficient generalized conjugate gradients algorithms ' Part 1 : Theory. *J. Optimization Theory and Applications*, 69, pp. 129-137.
- [10] Yabe, H., Sakaiwa, N., (2005). A new nonlinear conjugate gradient method for unconstrained optimization. *J. Oper. Res. Soc. Japan* 48, 284-296.
- [11] Yasushi N. and Hideaki I., (2011). Conjugate gradient methods using value of objective function for unconstrained optimization *Optimization Letters*, V.6, Issue 5, 941-955.
- [12] Zoutendijk G., 1970. Nonlinear Porgramming, computational methods, in : *Integr and Nonlinear Programming*, North-Holland, Amsterdam, pp. 37-86.



Exact and Approximation Approaches for Solving Multiple Objective Function

¹Tariq Salih Abdul-Razaq, ²Hussam Abid Ali Mohammed¹Department of Mathematics, College of Science, University of Al-Mustansiriyah, Baghdad, Iraq.²Department of Mathematics, College of Education for Pure Science, University of Kerbala, Kerbala, Iraq

Article info

Received
25/1/2016
Accepted
17/4/2016**Keywords:** Exact,
Approximation,
Metaheuristic, Multi-
Objective,
Scheduling.

ABSTRACT

In this paper we consider the problem of multi-criteria scheduling n jobs on a single machine to minimize the sum of the total flow times, maximum earliness and maximum tardiness (i.e. to minimize the Multiple Objective Function (MOF) defined by $\sum_j C_j + E_{max} + T_{max}$).

The main contribution is a Branch and Bound (BAB) algorithm to find optimal solution. The BAB method uses dominance rules to reduce the number of sequences that must be considered. Since this problem is NP-hard, we propose Tree Type Heuristic (TTH) Method and Variable Neighborhood Descent (VND) algorithm to solve the problem efficiently. Also we introduce some special cases of the problem to find optimal solution.

We discuss and modify algorithms to find optimal and near optimal solutions to our scheduling problem. The exact algorithms produce optimal solutions, but its running time cannot be bounded from above by a polynomial in the size of an instance for NP-hard problem. Approximation algorithms produce solutions in relatively little computation time, but their solutions need not be optimal. Computational results show that the approximate algorithms (TTH and VND) are able to solve instances of our problem for large sizes.

الخلاصة

في هذا البحث درسنا مسألة دالة متعددة الأهداف لجدولة n من الاعمال على ماكينة واحدة لتصغير المجموع زمن الانسياب الكلي واكبر تبكير واكبر تأخير (ما معناه تصغير دالة متعددة الأهداف المعرفة بالصيغة $\sum_j C_j + E_{max} + T_{max}$). كانت مساهمتنا الرئيسية هي خوارزمية التفرع والتقييد BAB لإيجاد الحل الأمثل. طريقة BAB استخدمت قواعد الهيمنة لتقليل عدد المتسلسلات التي يجب ان تؤخذ بعين الاعتبار. بما ان مسألتنا من نوع NP-hard، اقترحنا طريقة TTH وخوارزمية VND لحل المسألة بكفاءة. كذلك قدمنا بعض الحالات الخاصة لمسألتنا لإيجاد الحل الأمثل لها.

ناقشنا وطورنا خوارزميات لإيجاد الحلول المثلى والحلول القريبة من المثلى لجدولة مسألتنا. خوارزمية BAB تعطينا حلول مثلى، ولكنها تحتاج لوقت لا يمكن تحديده من الأعلى بواسطة متعددة الحدود في حجم الحالة لمسألة NP-hard. خوارزميات التقريب تعطينا الحلول بوقت حسابي اقل نسبياً، ولكن حلولها لا يلزم ان تكون مثلى. النتائج الحسابية أظهرت قدرة خوارزميات التقريبية (TTH و VND) على حل حالات للمسألة ولحجوم كبيرة.

1. INTRODUCTION

Our Multi-Objective Single Machine Scheduling (MOSMS) problem can be described as follows: a set of n jobs $N = \{1, 2, \dots, n\}$ are available for processing at time zero and each job j requires processing during an uninterrupted period of given length p_j , and ideally should be completed at its due-date d_j . Given a schedule $(1, 2, \dots, n)$, then for each job j we calculate the completion time $C_j = \sum_{k=1}^j p_k$ such that no two jobs overlap in their execution, the earliness and tardiness of job j are defined by $E_j = \max\{d_j - C_j, 0\}$ and $T_j = \max\{C_j - d_j, 0\}$; correspondingly, a job j is called early if it is completed before its due-date and tardy if it is completed after its due-date. If a job j is completed exactly at its due-date, then it is called just-in-time (JIT). The objective of the problem is to determine feasible schedules with minimum sum of the total flow times,

maximum earliness and maximum tardiness of the jobs. If a schedule s is given then the quality of s is measured by the objective function $f(s) = \sum_{j=1}^n C_j(s) + E_{max}(s) + T_{max}(s)$, since $E_{max} = \max_{1 \leq j \leq n} \{E_j\}$ and $T_{max} = \max_{1 \leq j \leq n} \{T_j\}$, for simplicity we will denote $E_{max} + T_{max}$ as ET_{max} . Let s be a schedule in the set of all feasible schedules S ($s \in S$). The optimality criteria above are based on the completion times $C_{s(j)}$ of the job j in the schedule s . It is well-known that the total completion times $\sum C_k(s)$, the maximum earliness ($E_{max}(s)$) and maximum tardiness ($T_{max}(s)$) are the most famous measures among the scheduling objective in industrial applications. Minimizing $\sum_{k=1}^n C_k(s)$ involves maintaining the work in process inventory at a low level. Minimizing $E_{max}(s)$ involves reducing the penalties incurred for the early

jobs. Also minimizing $T_{max}(s)$ involves reducing the penalties incurred for the late jobs. The problem which we consider is belong to the second class of multi-criteria optimization, in which all criteria aggregate into a single objective function as the sum of the functions are considered equally important objective is defined. In Nagar et al. [1] and Hoogeveen [2] can be found different states of the art of multicriteria scheduling. Few researchers interested of Models with Minmax objectives (Sidney [3], Li and Cheng [4], Mosheiov and Oron [5]). One criterion that can achieve this objective is to minimize the sum of ET_{max} . Amin-Nayeri and Moslehi [6] studied the problem of sequencing a single machine to find an optimal sequence of jobs, in which the objective function is to minimize the ET_{max} . They showed the algorithm was to be more capable of optimally solving 100% of the instances, and more efficient than the existing methods reported. Tavakkoli-Moghaddam et al. [7] presented the optimal schedule and the sequence of a set of jobs for a single machine with idle insert, in which the objective function is to minimize the ET_{max} . Sequencing mixed model assembly lines have been investigated as a multi-criteria problem.

The methods most commonly used for solving multi-objective Combinatorial Optimization Problems (COP) are metaheuristics [8][9]. Metaheuristic methods were originally used for single objective optimization and their success achieved in its application to a very large number of problems leads the researcher to extend them to multi-objective COP.

We present a simple Variable Neighborhood Descent (VND) method, which is presented by Hansen and Mladenovic [10]. The VND belongs to the class of Variable Neighborhood Search methods. The idea behind VND systematically switch between different neighborhoods where a local search will be fully carried out within a neighborhood until no further improvements be possible.

In this work the objective ET_{max} is generalized to determine feasible job schedules for the problem of minimizing the sum of the total completion times, maximum earliness and maximum tardiness i.e. minimizing $(\sum_j C_j + TE_{max})$. Since the special case of this problem is NP-hard [11], obviously this problem is NP-hard, too. Optimum values were obtained through the use of BAB algorithm with and without Dominance Rules (DRs). To solve the problem with large numbers of jobs, we used the Tree Type Heuristic (TTH) and VND Methods.

The reminder of the paper is organized as follows. In Section 2 and 3 a background, a mathematical description are given and some important properties of the problem are analysed. Section 4 is devoted to the solution approaches (Exact and Approximation). Section 5 contains the computational results of the proposed algorithms. Section 6 is a conclusion of the paper.

2. Background:

From the theoretical side one can find optimal solutions to three single objective problems of the problem

$1||\sum_j C_j + TE_{max}$ by [12][13][14], respectively. The schedules that minimize $\sum_j C_j$, E_{max} and T_{max} are referred to as SPT, EDD, and MST rules respectively. For the composition of these functions we cannot find optimal solution by any direct rule. Multi-Objective Scheduling (MOS) refers to the scheduling problem in which the advantages of a particular schedule are evaluated using more than one performance criterion.

The well-known methods that have been used to solve MOS problem is exact and approximation. The exact solution for MOS problems are obtained by Complete Enumeration Method (CEM), Branch and Bounded (BAB) method and Dynamic Programming (DP) method. The approximate solution are obtained by Local Search (LS) methods which form a very general class of heuristics to treat discrete optimization problem.

3. Mathematical Model and Analysis for the Problem:

To state our MOSMS NP-hard problem more precisely, we are given a set of n jobs $N = \{1, 2, \dots, n\}$. The objective is to find a processing order of jobs s on a single machine, which minimizes the Multiple Objective Functions (MOF) $f(s)$ and the problem P is given in the following mathematical form:

$$\begin{aligned} \text{Min } f(s) &= \text{Min}_{s \in S} \{ \sum_{j=1}^n C_j + ET_{max} \} \\ \text{s.t.} & \\ C_j &\geq p_j, & j &= 1, 2, \dots, n \\ E_j &\geq d_j - C_j, & j &= 1, 2, \dots, n \\ T_j &\geq C_j - d_j, & j &= 1, 2, \dots, n \\ E_j &\geq 0, & j &= 1, 2, \dots, n \\ T_j &\geq 0, & j &= 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad (P)$$

Where S is the set of all feasible solutions, s is a schedule in S .

3.1 Special Cases for the Problem P:

The following propositions give optimal solutions for some special cases of the problem P .

Proposition (1): If SPT and MST rules have the same ordered then this order is optimal solution for the problem P .

Proof: Let s be a sequence satisfy the SPT and MST rules which gives optimal solution for the $\sum C_j$ and E_{max} , respectively. It is left to show that the sequence s gives optimal solution for the objective T_{max} .

Since the SPT and MST rules gives $p_i \leq p_j$ and $d_i - p_i \leq d_j - p_j, i, j \in s$, then we have $p_j - p_i \geq 0$ and $d_i - p_i \leq d_j - p_j$, hence $d_i \leq d_j - (p_j - p_i)$

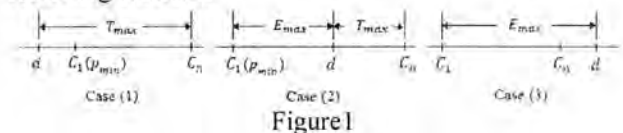
that implies $d_i \leq d_j$, this means that the sequence s satisfy the EDD rule, which is optimal solution for T_{max} . Hence the sequence s is optimal solution for the problem P .

Proposition (2): If $p_j = p \forall j \in N$, then EDD rule is optimal solution for the $1|p_j = p|\sum C_j + ET_{max}$ problem.

Proof: Let s be a sequence satisfy the EDD rule. It is clear that $\sum C_j$ is optimal for any sequence since $p_j = p \forall j \in N$, and $T_{max}(s)$ is optimal since s in EDD rule. Now for each pair of jobs i and $j \in s$ ($i \leq j$), $d_i \leq d_j$ implies $d_i - p \leq d_j - p$ since p is constant. Hence the sequence s satisfy the MST rule also, and gives optimal solution for the problem $1|p_j = p|\sum C_j + ET_{max}$.

Proposition (3): If $d_j = d \forall j \in N$, the SPT schedule s for $1|d_j = d|\sum C_j + ET_{max}$, gives $C_{min} = C_1$ and $C_{max} = C_n$, then the best position for d is $C_1 < d < C_n$ with minimum value of $f(s) = \sum_{j=1}^n C_j(s) + C_n - C_1$.

Proof: Suppose that s be a SPT-schedule, then the following cases are



investigated. Case (1): $d \leq C_1$:

If the common due date d is less than $C_1 = C_{min} = p_{[1]}$ (Fig.1 Case(1)), then all jobs are tardy and the maximum tardiness is $T_{max} = C_n - d$. Thus, ET_{max} is given by:
 $ET_{max} = E_{max} + T_{max} = T_{max} = C_n - d$.
 Therefore, we have

$$f(s) = \sum_{j=1}^n C_j(s) + ET_{max} = \sum_{j=1}^n C_j(s) + T_{max} = \sum_{j=1}^n C_j(s) + C_n - d > \sum_{j=1}^n C_j(s) + C_n - C_1$$

Case (2): $C_1 < d < C_n$:
 If the common due date d is between C_1 and C_n (Fig.1 Case(2)), then the first job and the last job of the SPT schedule s have the maximum earliness and maximum tardiness, respectively. By considering the job position with the maximum earliness and maximum tardiness, in the first and the last position in sequence s respectively, $E_{max}(s) = d - C_1$ and $T_{max}(s) = C_n - d$ are obtained. Hence we have:

$$ET_{max} = E_{max} + T_{max} = C_n - C_1.$$

Therefore, we have

$$f(s) = \sum_{j=1}^n C_j(s) + ET_{max} = \sum_{j=1}^n C_j(s) + C_n - C_1 < \sum_{j=1}^n C_j(s) + C_n - d$$

Case (3): $d \geq C_n$:
 If the common due date d is greater than C_n (Fig.1 Case (3)), then all jobs are early and the maximum earliness $E_{max} = d - C_1$. Thus, ET_{max} is given by
 $ET_{max} = E_{max} + T_{max} = E_{max} = d - C_1$.
 Therefore, we have

$$f(s) = \sum_{j=1}^n C_j(s) + ET_{max} = \sum_{j=1}^n C_j(s) + E_{max} = \sum_{j=1}^n C_j(s) + d - C_1 > \sum_{j=1}^n C_j(s) + C_n - C_1.$$

Hence the optimal (best) position for d is $C_1 < d < C_n$ with minimum value of

$$f(s) = \sum_{j=1}^n C_j(s) + C_n - C_1.$$

3.2 Dominance Rules (DRs):

The dominance rules are used in an attempt to eliminate the nodes in BAB method that makes us reduce the time on solving the problem P . If it can be shown that an optimal solution can always be generated without branching from a particular node of the search tree of BAB method, then that node is dominated and can be eliminated before its Lower Bound (LB) is calculated. Clearly, DRs are particularly useful when a node can be eliminated which has LB that is less than the optimal solution. Hence by these DRs we have a subset of the set of all the solutions can be guaranteed to contain an optimal solution. Thus, subproblems in the branch tree not satisfying these properties can be ignored. We can also use the DRs with the VND algorithm where the change of a sequence is accepted or not accepted by these rules. This keeps us in the feasible solution area.

In the following, a series of theorems are defined for priority two jobs in the determination of their sequence. Let $s (= s' \cup s'')$ be a sequence of jobs such that s' be a scheduling jobs and s'' be an unscheduling jobs. By changing the positions of jobs i and j in the sequence s_1 , we get a new sequence s_2 . Both sequence costs can now be compared to determine which sequence is dominant. Note that completion times, earliness and tardiness of other jobs will not be affected by this exchange. We will call DRs be (DR1, DR2, DR3, DR4). The following terms are used in this section:

- $E_{max}(ij)$: maximum earliness of jobs i and j when job i directly precedes j .
- $T_{max}(ij)$: maximum tardiness of jobs i and j when job i directly precedes j .
- $ET_{max}(ij)$: sum of maximum earliness and tardiness of jobs i and j when i directly precedes j .
- $E_{max}(s')$: maximum earliness of sequence s' without considering jobs i and j .
- $T_{max}(s')$: maximum tardiness of sequence s' without considering jobs i and j .
- $ET_{max}(s')$: sum of maximum earliness and tardiness of sequence s' without considering jobs i and j .
- $\sum C(s'ij)$: sum of the total flow times in sequence $s'ij$.
- $E_{max}(s'ij)$: maximum earliness in sequence $s'ij$.
- $T_{max}(s'ij)$: maximum tardiness in sequence $s'ij$.
- $ET_{max}(s'ij)$: sum of maximum earliness and tardiness in sequence $s'ij$.
- $\sum C(s)$: sum of the total flow times in sequence s .

$E_{max}(s)$: maximum earliness in sequence s .
 $T_{max}(s)$: maximum tardiness in sequence s .
 $ET_{max}(s)$: sum of maximum earliness and tardiness in sequence s .

For the problem 1|| ET_{max} , Moslehi et al. [15] in Theorem (1) imposed s' be unscheduling jobs and s'' be scheduling jobs, in our work we assume that s' be scheduling jobs and s'' be unscheduling jobs being more suited to our work since we use the forward branching rule in BAB algorithm.

Theorem (1) [15]: In case t is the onset of scheduling adjacent jobs i and j , if $d_i - t - p_i \leq E_{max}(s')$, $d_j - t - p_j \leq E_{max}(s')$, $t + p_i + p_j - d_i \leq T_{max}(s')$ and $t + p_i + p_j - d_j \leq T_{max}(s')$, then it is sufficient to consider only one of the two sequences $s'ij$ and $s'ji$.

Theorem (2): For the problem P , in case t is the onset of scheduling adjacent jobs i and j , if $d_i - t - p_i \leq E_{max}(s')$, $d_j - t - p_j \leq E_{max}(s')$, $t + p_i + p_j - d_i \leq T_{max}(s')$ and $t + p_i + p_j - d_j \leq T_{max}(s')$ and if $p_i = p_j$, then it is sufficient to consider only one of the two sequences $s'ij$ and $s'ji$. While if $p_i < p_j$ ($p_j < p_i$) then we have only one sequence $s'ij$ ($s'ji$).

Proof: Let $i, j \in N$ be adjacent jobs and s' be a scheduling jobs.

If $d_i - t - p_i \leq E_{max}(s')$, then clearly $d_i - t - p_i - p_j \leq E_{max}(s')$ and in both sequences will thus have an earliness value for job i less than $E_{max}(s')$. Also, in both sequence the value of earliness for job j will be less than $E_{max}(s')$. From hypothesis we have the relations $t + p_i + p_j - d_i \leq T_{max}(s')$ and $t + p_i + p_j - d_j \leq T_{max}(s')$, the values of tardiness for either job i or j , in either of two sequences, is lower than $T_{max}(s')$. Therefore, $E_{max}(s'ij) = E_{max}(s'ji) = E_{max}(s')$ and $T_{max}(s'ij) = T_{max}(s'ji) = T_{max}(s')$; consequently, $ET_{max}(s'ij) = ET_{max}(s'ji) = ET_{max}(s')$, then we have two cases:

Case (1): If $p_i = p_j$, then $\sum C(s'ij) = \sum C(s'ji)$ and from Eq. (1), then it is sufficient to consider only one of the two sequences $s'ij$ and $s'ji$.

Case (2): If $p_i < p_j$, then $\sum C(s'ij) < \sum C(s'ji)$ and from Eq. (1),

then we can consider only the sequence $s'ij$.
 The same thing for the sequence $s'ji$ when $p_j < p_i$.

We can generalized the Theorem (2) by taking full sequence s on the grounds that we have the optimum values for the three single objective functions that used in our problem P of unscheduled jobs by [12][13][14] (see Section 2).

Corollary (1) (DR1): For the problem P , in case t is the onset of scheduling adjacent jobs i and j , let $s_1 = s'ijs''$ and $s_2 = s'jis''$ be two sequences, if $d_i - t - p_i \leq E_{max}(s'ijs''(MST))$,

$d_j - t - p_j \leq E_{max}(s'jis''(MST))$, $t + p_i + p_j - d_i \leq T_{max}(s'ijs''(EDD))$ and $t + p_i + p_j - d_j \leq T_{max}(s'jis''(EDD))$, where s'' be unsequence jobs, and if $p_i = p_j$, then it is sufficient to consider only one of the two sequences s_1 and s_2 . While if $p_i < p_j$ ($p_j < p_i$) then we have only one sequence s_1 (s_2).

Proof: Corollary (1) is clear from Theorem (2) if we have $E_{max}(s') \leq E_{max}(s_1)$, $E_{max}(s') \leq E_{max}(s_2)$, $T_{max}(s') \leq T_{max}(s_1)$ and $T_{max}(s') \leq T_{max}(s_2)$. ■

Theorem (3) [15]: If $(E_{max}(ij) < E_{max}(ji)$ and $T_{max}(ij) \leq T_{max}(ji)$) or $(E_{max}(ij) \leq E_{max}(ji)$ and $T_{max}(ij) < T_{max}(ji)$), then $ET_{max}(ij) \leq ET_{max}(ji)$ and, hence, job i precedes job j .

Theorem (4) (DR2): For the problem P , if the conditions in Theorem (3) are satisfied and if $p_i \leq p_j$, then $\sum C(s'ij) + ET_{max}(ij) \leq \sum C(s'ji) + ET_{max}(ji)$ and, hence, job i precedes job j .

Proof: Let $i, j \in N$ be adjacent jobs, if the conditions of the Theorem (3) are satisfied and $p_i \leq p_j$, then $\sum C(s'ij) + ET_{max}(ij) \leq \sum C(s'ji) + ET_{max}(ji)$ and hence job i precedes job j .

Lemma (1): For the problem P , any two jobs $i, j \in N$, such that $p_i \leq p_j$ and $d_i - p_i \leq d_j - p_j$ then job i precede job j in the optimal schedule.

Proof: Directly from Proposition (1).

Theorem (5) (DR3): For the problem P , if $p_i \leq p_j$ and $d_i \leq d_j$ then there exist an optimal solution in which job i precede job j .

Proof: Consider a schedule $s_1 = s'ijs''$ and a schedule $s_2 = s'jis''$ which is obtained by interchanging the jobs i and j in s_1 .

s_1 :	s'	i	j	s''
s_2 :	s'	j	i	s''

For these schedules (s_1, s_2) we study two cases:

Case (1): If $p_i \leq p_j$ and $d_i \leq d_j$ yields $s_i \leq s_j$ (slack time) $\forall i, j$

For this case we have:

The condition on the processing times ensure that

$$\sum_{k=1}^n C_k(s_1) \leq \sum_{k=1}^n C_k(s_2)$$

The condition on the due dates ensure that

$$T_{max}(s_1) \leq T_{max}(s_2)$$

The condition on the slack times ensure that

$$E_{max}(s_1) \leq E_{max}(s_2)$$

From (2), (3) and (4) we have

$$\sum_{k=1}^n C_k(s_1) + ET_{max}(s_1) \leq \sum_{k=1}^n C_k(s_2) + ET_{max}(s_2)$$

Case (2): If $p_i \leq p_j$ and $d_i \leq d_j$ yields $s_i \geq s_j \forall i, j$
 The condition on the processing times ensure that (2) is satisfied, and the addition in cost which is obtained from (2) is $p_j - p_i$, this means that:

$$\sum_{k=1}^n C_k(s_2) = \sum_{k=1}^n C_k(s_1) + p_j - p_i \text{ for each } i, j$$

The condition on due dates insure that (3) is satisfied, this means that

$$T_{max}(s_1) \leq T_{max}(s_2) \text{ for each } i, j$$

The condition on slack times insure that $E_{max}(s_1) \geq E_{max}(s_2)$, the addition in cost which is obtained from this inequality is $(s_i - s_j)$. This means that

$$E_{max}(s_1) = E_{max}(s_2) + s_i - s_j \text{ for each } i, j$$

Now consider the difference in slack times

$$s_i - s_j = (d_i - p_i) - (d_j - p_j) = (d_i - d_j) + (p_j - p_i)$$

From (8) we have $s_i - s_j \leq p_j - p_i$
 Now by addition $E_{max}(s_2)$ for both sides

$$E_{max}(s_2) + s_i - s_j \leq E_{max}(s_2) + p_j - p_i$$

From (7) we have

$$E_{max}(s_1) \leq E_{max}(s_2) + p_j - p_i$$

By addition $\sum_{k=1}^n C_k(s_1)$ for both sides we have

$$\sum_{k=1}^n C_k(s_1) + E_{max}(s_1) \leq \sum_{k=1}^n C_k(s_1) + p_j - p_i + E_{max}(s_2)$$

$$\leq \sum_{k=1}^n C_k(s_2) + E_{max}(s_2)$$

Now from (6) we get

$$\sum_{k=1}^n C_k(s_1) + E_{max}(s_1) + T_{max}(s_1) \leq \sum_{k=1}^n C_k(s_2) + E_{max}(s_2) + T_{max}(s_2)$$

Hence there exist an optimal solution in which job i precede job j .

Theorem (6) (DR4): If $\sum C(s'ij) + ET_{max}(ij) \leq \sum C(s'ji) + ET_{max}(ji)$ and $p_i \leq p_j$, then job i precedes job j .

Proof: Let jobs i and j be adjacent jobs in a schedule s_1 and a schedule s_2 which is obtained by interchanging the jobs i and j in s_1 .

For these schedules (s_1, s_2) we study two cases:
 Case (1): If $\sum C(s'ij) + ET_{max}(ij) \leq \sum C(s'ji) + ET_{max}(ji)$ and $p_i \leq p_j$ yields $ET_{max}(ij) \leq ET_{max}(ji)$

For this case we have:
 $\sum C(s'ij) \leq \sum C(s'ji)$, since $p_i \leq p_j$ and $ET_{max}(ij) \leq ET_{max}(ji)$

Then this case is true, job i precedes job j .
 Case (2): If $\sum C(s'ij) + ET_{max}(ij) \leq \sum C(s'ji) + ET_{max}(ji)$ and $p_i \leq p_j$ yields $ET_{max}(ij) > ET_{max}(ji)$

For this case have three possibilities:
 1) $p_i \leq p_j, d_i \leq d_j$ and $s_i > s_j$
 Directly from Theorem (5) job i precede job j .

2) $p_i \leq p_j, s_i \leq s_j$ and $d_i > d_j$
 Directly from Lemma (1) job i precede job j .

3) $p_i \leq p_j, d_i > d_j$ and $s_i > s_j$
 From the conditions $d_i > d_j$ and $s_i > s_j$ we have:
 $ET_{max}(ij) > ET_{max}(ji)$

Since we have given that
 $\sum C(s'ij) + ET_{max}(ij) \leq \sum C(s'ji) + ET_{max}(ji)$
 Hence there exist a solution in which job i precedes job j by the influence of $p_i \leq p_j$.

4. Solution Approaches:

4.1. Branch and Bound Algorithm (BAB) [16]: ... (5)

Branch and Bound (BAB) is an exact method for solving COP. It is based on the idea of the list of all feasible solutions intelligent. To explain this, since the discrete optimization problem P to be solved is a minimization problem. Now consider subproblems of P which are defined by subsets S' of the set S of feasible solutions of P . It is convenient to identify P and its subproblems with the corresponding subset $S' \subseteq S$. Three procedures are needed for a BAB algorithm.

... (7)

1. Branching: The forward branching rule is used, let S is replaced by smaller subsets $S_i (i = 1, \dots, r)$ such that $\cup_{i=1}^r S_i = S$. This process is called branching. Branching is a recursive process, i.e. each S_i is the basis of another branching. The entire branching process is represented by a branching tree. S is the root of the branching tree at which the upper and initial lower bounds are calculated, $S_i (i = 1, \dots, r)$ are the subsets of S . Discrete optimization problems mentioned by the branching process are called subproblems

2. Lower bounding (LB): A LB scheme associates the LB with each node of the search tree. The idea is to remove any node for which the LB is greater than or equal to the value of the best known feasible solution. In this problem P , we can calculate a LB by divided the sequence $s (= s' \cup s'')$ into two subsequences, s' be a schedule jobs and s'' be unscheduled jobs such that $s'_1 = s''(SPT), s'_2 = s''(MST)$ and $s'_3 = s''(EDD)$, then the decomposition LB is given by

$$LB = \sum_{k=1}^n C_k(s' \cup s'_k) + E_{max}(s' \cup s'_k) + T_{max}(s' \cup s'_k).$$

3. Upper bounding (UB): We calculate an UB of the objective value of P . The objective value of any feasible solution will provide such an UB.

Now for problem P if the LB of a subproblem is greater than or equal to UB, then this subproblem cannot yield a better solution. Thus, we need not continue to branch from the corresponding node in the branching tree. To stop the branching process in many nodes of the branching tree, the bound UB should be as small as possible and bound LB should be as large as possible. Therefore, at the beginning of the BAB algorithm we apply some heuristics to find a good feasible solution with small value UB. The main procedure in BAB algorithm is to find a good LB to cut down the BAB branches. After branching many times we may reach a situation in which the subproblem has only one feasible solution. Then the LB of the subproblem is set equal to

the objective value of this solution and we replace UB by LB if $LB < UB$, i.e. set $UB = LB$. The DR as we mentioned before is used to eliminate nodes in this BAB method.

4.2 Tree Type Heuristic (TTH) Method [17]:

The TTH method is an approximation method for solving COP. In spite of a BAB procedure that may take a very long time guarantees to find of an optimal solution, a near optimal solution may be result if some of the possible optimum partial schedules have not been explored. The TTH is used with aim to find optimal or near optimal solution in reasonable time by using the same technique of BAB algorithm without using backtracking.

4.3 Variable Neighborhood Descent (VND) method:

Hansen and Mladenovic (2003) proposed the VND, iteration process over each neighborhood, while there are improvements, making local search to local optima in each neighborhood. Only strictly best solutions are accepted by each research neighborhood. More specifically we followed the project of VND.

4.3.1 Initial Solution:

Starting the VND from a random solution quickly proved to be a wrong decision because the method converges rapidly to a local optimum of poor quality area. Recall that there is a very simple form of local search. In addition, metaheuristic efficient use of heuristic algorithms is a very common approach in the scheduling literature. Accordingly, we initializes proposed VND by an adaptation of the well-known methods $SEM = \min\{SPT, EDD, MST\}$, where the SPT, EDD and MST rules be described in Section2.

4.3.2 Description of VND:

Start the VND algorithm by the initial solution get it from previous step to improve it. As long as the improvement of the neighborhood, the algorithm continues to search. Otherwise, when there is no better solution in the current neighborhood we returns to the previous neighborhood. Thus, the algorithm VND strictly searching at all until choosing the best solution for the neighborhood. There are two types of the stopping, the first it based on a reasonable time and the second depends on a specific number of iterations and in both cases the solution is to be the last neighborhood.

5. Computational Experiments:

The comparison among the BAB algorithms without and with using DRs is given first for the problem P . Also the comparison between the local search TTH and VND algorithms is given next.

All the algorithms were coded in Matlab R2013a and executed on an Intel Core i5 with a 2.53GHz and 4.0 of RAM. The algorithms were run with the same stopping criterion based on an amount of CPU time. This time is giving by n seconds (n = number of jobs) and it depends on the size of the considered instance. In this way, we

assign more time to larger instances that are obviously more time consuming to solve, with condition if the value of the objective function is not change for 100 iterations the instance must be stop. Stopping criteria based on CPU times are widely used for performance comparison of heuristic algorithms [18]. While the BAB algorithm were run with 30 minute (i.e. 1800 sec), if the instance take more than 1800 sec then we say that the instance was unsolved and stop.

5.1 Problems Instances:

The performance of the BAB, TTH and VND algorithms are compared on 12 problems instances. To compare among efficient solutions that the sizes of these instances are $n = 5, 6, 7, 8, 10, 15, 20, 30$ and 40 jobs and the sizes of more jobs instances are $n = 50, 75, 100, 200, 500, 1000, 2000, 3000, 4000$ and 5000 jobs. The problems were generated randomly. For each job j , the processing times p_j was uniformly generated in $[1,10]$. The due date d_j was uniformly generated in $[(1 - TF - RDD/2)TP, (1 - TF + RDD/2)TP]$, where TP is the total processing times of all the jobs, TF is the tardiness factor, and RDD is the relative range of the due dates. TF and RDD have values from $\{0.1, 0.2, 0.3, 0.4\}$ and $\{0.8, 1.0, 1.2\}$, respectively. Because TF and RDD take 4 and 3 different values, respectively, there are total 12 settings for both parameters.

5.2 Comparison of Results:

The BAB, SEM, TTH and VND algorithms were run for all the 12 instances for each n of the problem P . Table 1 presents the comparison between the BAB algorithm without using DRs (WODR) and the BAB algorithms with using DRs (DR1, DR2, DR3 and DR4). The BAB algorithms start with the initial UB (= SEM), for each group of 12 instances of size $n = 5, 6, 7, 8, 10, 15$ jobs.

Table 1 Comparison among BAB algorithms without and with Different DRs for $5 \leq n \leq 15$

n	Opt.		WODR	DR1	DR2	DR3	DR4	DR1	DR2	DR3
								+	+	+
								DR3	DR3	DR4
5	94.42	NODE	25	24	24	14	23	14	14	13
		Time	0.004	0.004	0.004	0.008	0.004	0.003	0.003	0.004
6	123.75	NODE	59	50	51	19	44	18	19	18
		Time	0.007	0.006	0.008	0.002	0.008	0.003	0.004	0.004
7	160.33	NODE	187	137	151	49	115	43	49	41
		Time	0.021	0.017	0.029	0.004	0.023	0.007	0.010	0.008
8	186.08	NODE	254	216	196	43	169	40	43	39
		Time	0.029	0.025	0.030	0.004	0.031	0.008	0.010	0.007
10	265.83	NODE	3371	1672	2507	214	1262	149	212	138
		Time	0.337	0.184	0.363	0.019	0.230	0.027	0.042	0.023
15	611.50	NODE	435939	62202	130979	2765	34937	1234	2711	1119
		Time	40.468	6.452	18.025	0.170	6.355	0.221	0.521	0.137

Table 1 shows that the BAB algorithms: NODE and Time are the average value of: number of nodes and the time for each instance, which is solved by corresponding BAB algorithms. The column Opt. contains the optimal average values for the BAB algorithms for each instance WODR and with using DRs (DR1, DR2, DR3 and DR4). The DRs (DR3 + DR4) gives best number of nodes, so it

will be adopted as a DR in BAB algorithm. The DR3 and the DRs (DR3 + DR4) give best times.

Table 2 presents the comparison among BAB algorithms. The BAB algorithms start with the initial UB (SEM, TTH and VND) respectively, where the TTH and VND methods start with SEM as initial solution. For each group of 12 instances of size $n = 5, 6, 7, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 40$ jobs.

Table 2 Comparison among BAB algorithm with Different Initial UB for $5 \leq n \leq 40$

n		SEM	TTH	VND	BAB	NS	BAB	NS	BAB	NS	
		(SEM)	(TTH)	(VND)	(SEM)	(TTH)	(VND)	(SEM)	(TTH)	(VND)	
5	AV	96.42	94.50	94.42	AV	94.42	12	94.42	12	94.42	12
	Time	0.000	0.001	1.642	Time	0.004		0.022		0.020	
6	AV	127.58	124.17	123.83	AV	123.75	12	123.75	12	123.75	12
	Time	0.000	0.001	0.060	Time	0.004		0.003		0.002	
7	AV	164.17	161.75	161.25	AV	160.33	12	160.33	12	160.33	12
	Time	0.000	0.002	0.165	Time	0.008		0.006		0.005	
8	AV	191.33	187.92	186.58	AV	186.08	12	186.08	12	186.08	12
	Time	0.000	0.002	0.694	Time	0.007		0.007		0.005	
10	AV	275.08	270.25	266.00	AV	265.83	12	265.83	12	265.83	12
	Time	0.000	0.003	0.523	Time	0.023		0.022		0.019	
15	AV	627.58	620.92	612.75	AV	611.50	12	611.50	12	611.50	12
	Time	0.000	0.005	0.185	Time	0.173		0.174		0.132	
20	AV	973.75	973.17	956.08	AV	954.58	12	954.58	12	954.58	12
	Time	0.000	0.007	4.209	Time	2.429		2.375		1.303	
25	AV	1440.33	1435.58	1417.50	AV	1415.75	12	1415.75	12	1415.75	12
	Time	0.000	0.011	0.477	Time	22.932		21.298		13.825	
30	AV	2281.83	2281.83	2259.92	AV	2254.50	12	2254.50	12	2254.50	12
	Time	0.000	0.014	0.967	Time	203.670		199.390		125.497	
40	AV	3596.58	3596.58	3559.25	AV	3566.67	5	3564.17	5	3556.83	8
	Time	0.000	0.019	1.239	Time	1255.758		1244.268		910.975	
						NODE	6710871		6545292		4779144

Table 2 shows that the BAB algorithms: NS is a number of instances which was solved by BAB algorithms from the 12 tested problems. AV, Time and NODE are the average value of: the best values for the objective function, times and number of nodes respectively for each instance, which is obtained by corresponding BAB algorithm. If the time used for solution of an instance more than 1800 sec. then the BAB algorithm stop with that approximate value. The VND algorithm gives best UB with respect to TTH method and the BAB(VND) algorithm gives best solutions, times, minimum number of nodes and best number of NS.

Table 3 presents the comparison between TTH and VND algorithms, both start with SEM as initial solution. For each group of 12 instances of size $n = 50, 75, 100, 200, 500, 1000, 2000, 3000, 4000$ and 5000 jobs.

Table 3 Comparison between TTH and VND algorithms for $50 \leq n \leq 5000$

n	TTH		VND	
	AV	Time	AV	Time
50	5335.08	0.025	5300.25	1.1782
75	11373.83	0.041	11317.50	4.7719
100	19913.00	0.061	19851.25	1.9511
200	79125.00	0.195	79034.00	12.7880
500	479917.33	1.659	479832.67	26.4961
1000	1938264.50	10.216	1938210.42	23.6022
2000	7799393.83	71.184	7799349.83	58.3246
3000	17419450.3	228.880	17419431.3	76.9363
4000	30911980.6	548.773	30911957.5	145.537
5000	48044272.5	1061.56	48044229.7	226.178

Table 3 shows that the VND algorithm gives best solutions for all test problem and TTH algorithm gives best times only for $n \leq 1000$.

6. Conclusion:

In this paper, we considered the MOSMS problem with DRs to minimize the total cost of the total flow time, maximum earliness and maximum tardiness of jobs. The results show the VND algorithm gives the best value of upper bound for the BAB algorithm. The BAB(VND) gives the best solutions, times and number of nodes for solving the problem P. Also the VND algorithm gives the best results for large instance of jobs.

Reference:

[1] Nagar, A., Haddock, J., and Heragu, S.S., *Multiple and bicriteria scheduling: a literature survey*, European Journal of Operational Research, 81, 88–104, 1995.
 [2] Hoogeveen, H., *Multicriteria scheduling*, European Journal of Operational Research, 167, 592–623, 2005.

[3] Sindney, J.B., *Optimal single machine scheduling with earliness and tardiness penalties*, Operational Research, 25, 62–69, 1977.
 [4] Li, C.L., and Cheng, T.C.E., *The parallel machine min-max weighted absolute lateness scheduling problem*, Naval Research Logistics, 41, 33–46, 1994.
 [5] Mosheiov, G., and Oron, A., *Minmax scheduling with job-classes and earliness-tardiness costs*, European Journal of Operational Research, 177, 612–622, 2007.
 [6] Ami-Nayeri, M.R., and Moslehi, G., *Optimal algorithm for single machine sequencing to minimize early/tardy cost*, ESTEGHLAL Journal of Engineering, Isfahan University of Technology (In Persian), 19, 1, 35–48, 2000.
 [7] Tavakkoli-Moghaddam, R., Moslehi, G., Vasei, M. and Azaron, A., *A branch-and-bound algorithm for a single machine sequencing to minimize the sum of maximum earliness and tardiness with idle insert*, Applied Mathematics and Computation, 17, 388–408, 2006.
 [8] Gandibleux, X., and Ehrgott, M., *1984–2004, 20 years of multiobjective metaheuristic*, Lecture Note in Computer Science, 3410, 33–46, 2005.
 [9] Jones, D.F., and Mirrazavi, S.K., and Tamiz E., *Multi-objective metaheuristic: An overview of the current state-of-art*, European Journal of Operational Research, 137, 1–19, 2002.
 [10] Hansen, P. and Mladenovic, N., *Variable neighborhood search*, in: *Handbook of Metaheuristics*, F. Glover and G. Kochenberger, Eds, Kluwer, Dordrecht, 145-184, 2003.
 [11] Ali, S.P., and Bijari, M., *Minimizing Maximum Earliness and Tardiness on a Single Machine Using a Novel Heuristic Approach*, International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Istanbul, Turkey, July 3–6, 2012.
 [12] Smith W.E., *Various Optimizers for Single-Stage Production*, Navel Research Logistics Quarterly, 3, 59–66, 1956.
 [13] Jackson J.R., *Scheduling a Production Line to Minimize Maximum Tardiness*, Research Report 43, Management Science Research Project, University of California, Los Angeles, 1955.
 [14] Hoogeveen, J.A., and Van de Velde, S.L., *A New Lower Bound Approach for Single Machine Multicriteria Scheduling*, Operations Research Letters 11, 39–44, 1992.
 [15] Moslehi, G., Mahnam, M., Amin-Nayeri, M., and Azaron, A., *A branch-and-bound algorithm to minimise the sum of maximum earliness and tardiness in the single machine*, Int. Journal Operational Research, 8, 4, 458–482, 2010.
 [16] Pinedo, L.M., *Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems*, Fourth Edition Springer Science+Business Media, LLC, 2012.
 [17] Abdul-Razaq, T.S., *Near Optimal Solution of Scheduling Problems using Heuristic Methods*, College of Education, Basrah University, 10, 1, 1993.

[18] Ruiz, R., and Stützle, T., *A Simple and Effective Iterated Greedy Algorithm for the Permutation Flowshop Scheduling Problem*, European Journal of Operational Research, 177, 2033–2049, 2007.



On the bipolar Choquet integral in term of bipolar Mobius transform

Jabbar Abbas Ghafil
Department of Applied Sciences, University of Technology, Baghdad, Iraq.

Article info

Received 19/10/2015
Accepted 7/3/2016

ABSTRACT

In this paper, we first introduce a bipolar Mobius transform based on ternary-element sets. Then, we propose a bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform of bi-capacities based on our approach.

Keywords: Bi-capacities; The Mobius transform; The bipolar Mobius transform; The bipolar Choquet integral.

الخلاصة

في هذه البحث، نقدم أولاً تحويل موبس ثنائي القطب مستند على مجموعات العنصر الثلاثي. ثم، نقترح تكامل جو كيت في حدود تحويل موبس ثلاثي القطب مستند على أساس نهجنا.

INTRODUCTION

The Choquet integral has been widely applied as an aggregation operator in multiple criteria decision making problems. Recently, the concept of bi-capacity has been proposed by Grabisch and Labreuche [1] as a generalization of capacity [2] (fuzzy measure [3, 4, 5, 6] or non-additive measure [7]) in the context of decision making, who consider the case where scores are expressed on a bipolar scale, i.e. having a central neutral level, usually 0. Grabisch and Labreuche [1] have laid down the basis for the main concepts around bi-capacities, among them the Mobius representation, importance index, and interaction index. The bipolar Choquet integral with respect to bi-capacities has been introduced by Grabisch and Labreuche [8] as a generalization of the Choquet integral. Other remarkable works on bicapacities include the one of Fujimoto and Murofushi [9], who defined the Mobius transform of bi-capacities under the name of bipolar Mobius transform in order to avoid the complicated expression of the bipolar Choquet integral in terms of the Mobius transform given in [8].

In [10], the author have proposed a new approach for studying bi-capacities through introducing a notion of ternary-element sets. This approach is alternative approach from defined by Grabisch and Labreuche [1] and allows a simple way to prove results on bi-capacities as it was done for capacities. Consequently, according to this approach, we introduce a bipolar Mobius transform based on ternary-element sets. Then, we propose a

bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform of bi-capacities based on our approach, which is alternative integral from defined by Fujimoto and Murofushi [9]. The bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform via notion of ter-element sets is important because attaching a polarity to each element is an easier than attaching a polarity to sets. Thus, we expect this approach allows a simple way to define other integrals on bi-capacities.

The structure of the paper is as follows. In the next section we recall the bipolar Choquet integral based on ternary-element sets. In sections 3, we propose bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform based on ternary-element sets. The paper finishes with some conclusions. Throughout the paper, the universal set $X = \{1, 2, \dots, n\}$ denotes a finite set of n elements (states of nature, criteria, individuals, etc), and we will consider R or $[-1, 1]$ with 0 as neutral level will be considered as prototypical bipolar scales.

The bipolar Choquet integral based on ter-element sets

1 Bi-capacities based on ter-element sets

In this subsection, we begin by recalling basic concepts of ternary-element set (or simply ter-element set) and the equivalent definition of bicapacities based on ternary element sets (for more details, see [10]).

We consider the set of all possible combinations of ternary elements of

n criteria given by

$$T(X) = \{ \{t_1, \dots, t_n\} \mid \forall t_i \in \{i^+, i^-, i^0\}, i = 1, \dots, n \}$$

which corresponds to $Q(X)$ in the notation of classical bi-capacities ([1]).

Note that, $T(X)$ can be identified with $\{-1, 0, 1\}^n$, hence $|T(X)| = 3^n$. Also,

simply remark that for any ter-element set $A \in T(X)$, A is equivalent

to a ternary alternative (t_1, \dots, t_n) with $\tau_i = 1$ if $i^+ \in A$, $\tau_i = 0$ if $i^0 \in A$,

and $\tau_i = -1$ if $i^- \in A$, $\forall i = 1, 2, \dots, n$.

We introduce the order relation v between ter-element sets of $T(X)$ as follows.

Definition 1 Let $T(X)$ be the set of all ter-element sets and $A, B \in T(X)$.

Then, $A \subseteq B$ iff $i \in X$,

"if $i^+ \in A$ implies $i^+ \in B$ ", and "if $i^0 \in A$ implies $i^+ \text{ or } i^0 \in B$ "(1)

Note that, $X^- = \{1^-, 2^-, \dots, n^-\} \subseteq A$ and $X^+ = \{1^+, 2^+, \dots, n^+\} \supseteq A$, $\forall A \in T(X)$.

The following definition is equivalent definition of bi-capacities based on notion of ter-element sets.

Definition 2 Let $T(X)$ be the set of all ter-element sets. A set function

$v : T(X) \rightarrow [-1, 1]$, is called bi-capacity based on the ter-element sets if it satisfies the following requirements:

(i) $v(X^-) = v(\{1^-, 2^-, \dots, n^-\}) = -1$, $v(X^0) = v(\{1^0, 2^0, \dots, n^0\}) = 0$,

and $v(X^+) = v(\{1^+, 2^+, \dots, n^+\}) = 1$.

(ii) $\forall A, B \in T(X)$, $A \subseteq B$ implies $v(A) \leq v(B)$.

Bi-capacities are functions defined on the structure of the underlying

partially ordered set [11]. There are several orders on the structure $Q(X)$

have introduced by Grabisch and Labreuche [1] and Bilbao et al. [12]. Here,

we introduce an order on the structure $T(X)$ different from the order \subseteq

described in definition 1.

We consider the following definition of an order on $T(X)$ which is equivalent to Bilbao order on bi-cooperative game [12]. For convenience, we denote by \subseteq the order relation defined on $T(X)$ as in the classical order relation, and we will use the order \subseteq on $T(X)$ to establish our next results of this research.

Definition 3 [10] Let $T(X)$ be the set of all ter-element sets and $A, B \in T(X)$. Then,

$A \subseteq B$ iff $\forall i \in X$,

"if $i^+ \in A$ implies $i^+ \in B$ ", and "if $i^+ \in A$ implies $i^+ \in B$ " (2)

Furthermore, in this order:

- the number of positively important elements i^+ of the ter-element set $A \in T(X)$, denoted by a^+ , is defined as $a^+ = \sum_{i=1}^n x_A(i^+)$ where,

$$x_A(i^+) = \begin{cases} 1 & \text{if } i^+ \in A \\ 0 & \text{if } i^+ \notin A \end{cases}$$

- the number of negatively important elements i^- of the ter-element set $A \in T(X)$, denoted by a^- , is defined as $a^- = \sum_{i=1}^n x_A(i^-)$ where,

$$x_A(i^-) = \begin{cases} 1 & \text{if } i^- \in A \\ 0 & \text{if } i^- \notin A \end{cases}$$

- the cardinality of the ter-element set $A \in T(X)$ is

$$a = |A| = a^+ + a^- \dots \dots \dots (3)$$

2 The bipolar Choquet integral based on the ter-element sets

The bipolar Choquet integral model with respect to bi-capacity based on the ter-element set have been described in [10]. The basic idea underlying this model is for an input vector $x = (x_{\tau_1}, \dots, x_{\tau_i}, \dots, x_{\tau_n})$; $x_{\tau_i} \in R$ with $i \in \{1, 2, \dots, n\}$. we consider a ter-element set $X^* = \{\tau_1, \dots, \tau_n\}$ with

$\tau_i = i^+$ if $x_i > 0$; $\tau_i = i^-$ if $x_i < 0$; and $\tau_i = i^0$ if $x_i = 0$,

$\forall i = 1, \dots, n$.

Thus, we define the bipolar Choquet integral with respect to bi-capacity based on ter-element set of real input x as follows.

Definition 4 [10] Let $T(X)$ be the set of all ter-element sets and

$v : T(X) \rightarrow [-1, 1]$, be a bi-capacity based on ter-element set. Then, the bipolar Choquet integral of x with respect to v is given by

$$Ch_v(x) = \sum_{i=1}^n [|x_{\sigma(\tau_i)}| - |x_{\sigma(\tau_{(i+1)})}|] v(A_{\sigma(\tau_i)}), \tau_i \in \{i^+, i^-, i^0\} \dots \dots (4)$$

where $A_{\sigma(\tau_i)} = \{\sigma(\tau_1), \dots, \sigma(\tau_i), \sigma((i+2)^0), \sigma((i+1)^0), \dots\}$ is ter-element

set $\subseteq X^*$, and σ is a permutation on X^* so that $x_{\sigma(\tau_i)} \geq \dots \geq x_{\sigma(\tau_n)}$ with the convention $x_{\sigma(\tau_{n+1})} := 0$.

An equivalent expression for the equation (4) is

$$Ch_v(x) = \sum_{i=1}^n |x_{\tau_i}| [v(A_{\sigma(\tau_i)}) - v(A_{\sigma(\tau_{i-1})})] \dots\dots (5)$$

with the same notation above and $v(A_{\sigma(0)}) := 0$.

Proposition 1 Let $T(X)$ be the set of all ter-element sets and $v : T(X) \rightarrow [-1, 1]$, be a bi-capacity based on ter-element set. Then, the bipolar Choquet integral of x with respect to v is given by

$$Ch_v(x) = \sum_{i=1}^n [|x_{\sigma(\tau_i)}| - |x_{\sigma(\tau_{i-1})}|] v(A_{\sigma(\tau_i)}), \tau_i \in \{i^+, i^-, i^0\} \dots\dots (6)$$

Or as

$$Ch_v(x) = \sum_{i=1}^n |x_{\tau_i}| [v(A_{\sigma(\tau_i)}) - v(A_{\sigma(\tau_{i+1})})] \dots\dots (7)$$

where $A_{\sigma(\tau_i)} = \{\dots, \sigma((i-2)^0), \sigma((i-1)^0), \sigma(\tau_i), \dots, \sigma(\tau_n)\}$ is ter-element set $\subseteq X^*$, and σ is a permutation on X^* so that $|x_{\sigma(\tau_i)}| \leq \dots \leq |x_{\sigma(\tau_n)}|$ with the convention $x_{\sigma(0)} := 0$ and $v(A_{\sigma(n+1)}) := 0$.

Proof: The result follows immediately from the definition of the bipolar Choquet integral with respect to the bi-capacity based on ternary-element set.

The bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform

1 Bipolar Mobius transforms based on ter-element sets

The Mobius transform is important concept for capacities since the Mobius transform represents the coordinates of capacities in the basis of unanimity game. Moreover, the Choquet integral has a very simple expression when the Mobius transform is used. In [1], Grabisch M. and Labreuche Ch. have been defined the Mobius transform for bi-capacity. Another equivalent representation of bi-capacities has been proposed, by Fujimoto and Murofushi [9] who called the bipolar Mobius transform of a bi-capacity v .

In this subsection, we define equivalent expression of bipolar Mobius transform for bi-capacities based on ter-element sets. We have the order (see,

Definition 3) $A, B \in T(X)$ with $B \subseteq A$, the bipolar Mobius transform of this order as follows:

Definition 5 To any bi-capacity based on ter-element set v on $T(X)$, another function $b_v : T(X) \rightarrow R$ can be associated by

$$v(A) = \sum_{B \subseteq A} b_v(B), \quad \forall A \in T(X) \dots\dots (8)$$

The function b_v is called the bipolar Mobius transform based on ter-element set of v , and is given by the following proposition.

Proposition 2 Let $v : T(X) \rightarrow R$ be a bi-capacity based on ter-element set and $b_v : T(X) \rightarrow R$ the bipolar Mobius transform of v . Then,

$$b_v(A) = \sum_{B \subseteq A} (-1)^{a-b} v(B), \quad \forall A \in T(X) \dots\dots (9)$$

The proof of proposition 2 is given in [13], (see Appendix A).

2 The bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform

In this subsection, we propose bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform based on the ter-element set of real input x .

Similarly to the bipolar Choquet integral based on the ter-element sets,

we also consider a ter-element set we consider a ter-element set

$X^* = \{\tau_1, \dots, \tau_n\}$ with $\tau_i = i^+$ if $x_i > 0$; $\tau_i = i^-$ if $x_i < 0$; and $\tau_i = i^0$ if $x_i = 0, \forall i = 1, \dots, n$. Each input value of x_i is expressed by x_{i^+} if $x_i > 0, x_{i^-}$ if $x_i < 0$, and x_{i^0} if $x_i = 0$.

Thus, the following proposition gives alternative expression of bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform.

Proposition 3 Let $T(X)$ be the set of all ter-element sets and $v : T(X) \rightarrow R$, be a bi-capacity based on ter-element set. Then, bipolar Choquet integral of x with respect to v can be represents as

$$Ch_v(x) = \sum_{A \subseteq X^*} b_v(A) \bigwedge_{\tau_i \in A} |x_{\tau_i}|, \tau_i \in \{i^+, i^-, i^0\}, i = 1, \dots, n \dots\dots (10)$$

Where $\bigwedge_{\tau_i \in A}$ is minimum for all $\tau_i \in A$.

Proof: Using the equivalent expression of bipolar Choquet integral with respect to the bi-capacity based on ter-element set (Formula 5)), we have

$$Ch_v(x) = \sum_{i=1}^n |x_{\sigma(\tau_i)}| [v(A_{\sigma(\tau_i)}) - v(A_{\sigma(\tau_{i-1})})]$$

From definition 5, we get

$$Ch_v(x) = \sum_{i=1}^n |x_{\sigma(\tau_i)}| \left[\sum_{A \subseteq A_{\sigma(\tau_i)}} b_v(A) - \sum_{B \subseteq A_{\sigma(\tau_{i-1})}} b_v(B) \right]$$

$$Ch_v(x) = \sum_{i=1}^n |x_{\sigma(\tau_i)}| \left[\sum_{A \subseteq A_{\sigma(\tau_i)}} b_v(A) \right] = \sum_{A \subseteq X^*} b_v(A) \bigwedge_{\tau_i \in A} |x_{\tau_i}|$$

The following numerical example illustrates the use of the bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform based on the ter-element sets.

Example 1: For $n = 3$, let us consider $x = (4, 6, -3)$. Applying the bipolar Choquet integral with respect to bi-capacity based on the ter-element sets

(Formula (4)) we obtain $Ch_v(4, 6, -3) = (6 - 4)v(\{2^+, 1^0, 3^0\}) + (4 - 3)v(\{2^+, 1^+, 3^0\}) + (3 - 0)v(\{2^+, 1^+, 3^-\})$
 $Ch_v(4, 6, -3) = 2v(\{2^+, 1^0, 3^0\}) + v(\{2^+, 1^+, 3^0\}) + 3v(\{2^+, 1^+, 3^-\})$.

Now, we apply the expression of the bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform (Equation (10)) for $x = (4, 6, -3)$, we obtain

$$Ch_v(4, 6, -3) = 4b_v(\{1^+, 2^0, 3^0\}) + 6b_v(\{1^0, 2^+, 3^0\}) + 3b_v(\{1^0, 2^0, 3^+\}) + 4b_v(\{1^+, 2^+, 3^0\}) + 3b_v(\{1^+, 2^0, 3^-\}) + 3b_v(\{1^0, 2^+, 3^-\}) + 3b_v(\{1^+, 2^+, 3^-\})$$

From equation (9) with simplification, we get

$$Ch_v(4, 6, -3) = 2v(\{2^+, 1^0, 3^0\}) + v(\{2^+, 1^+, 3^0\}) + 3v(\{2^+, 1^+, 3^-\})$$

Consequently, note that this result is similar to above result.

Conclusions

In this paper, we have introduced a bipolar Mobius transform based on ternary-element sets. Then, we have proposed a bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform of bi-capacities based on the ter-element sets. The proposed results are consistent as generalizations of the Mobius transform and Choquet integral in terms of the Mobius transform for capacities. The bipolar Choquet integral in terms of the bipolar Mobius transform based on our approach is important because attaching a polarity to each element is an easier than attaching a polarity to sets. Thus, we

expect this approach allows a simple way to define other integrals on bi-capacities.

A Appendix

Proof of Proposition 2:

From definition 4, we have

$$v(B) = \sum_{C \subseteq B} b_v(C), \quad \forall B \in T(X)$$

Then,

$$\sum_{B \subseteq A} (-1)^{a-b} v(B) = (-1)^a \sum_{B \subseteq A} (-1)^b v(B) \left[\sum_{C \subseteq B} b_v(C) \right]$$

where, the order \subseteq is defined by Equation (2), and the cardinality of the ter-element sets is defined by Equation (3).

$$= (-1)^a \sum_{C \subseteq A} b_v(C) v(B) \left[\sum_{B, C \subseteq B \subseteq A} (-1)^b \right]$$

$$= (-1)^a \sum_{C \subseteq A} b_v(C) \left[\sum_{B, C \subseteq B \subseteq A} (-1)^b \right] + (-1)^a \sum_{C \subseteq A} b_v(C) \left[\sum_{B, C \subseteq B \subseteq A} (-1)^b \right]$$

$$= (-1)^a b_v(A) (-1)^a + (-1)^a \sum_{C \subseteq A} b_v(C) \quad (0)$$

$$= b_v(A)$$

References

[1] Grabisch, M., Labreuche C., "Bi-capacities I: Definition, Mobius transform and interaction", Fuzzy Sets and Systems 151, pp. 211-236, 2005.
 [2] Choquet G., "Theory of capacities", Ann. Inst. Fourier, Vol. 5, pp.131-295, 1953.
 [3] Abbas J., "Logical twofold integral", Engineering & Technology Journal, Vol. 28, No. 3; 2010.
 [4] Abbas J. and Abhang R., "A Logical Method to Estimate Reliability of Quantum Communication Channels", Al-Nahrain Univrsity Journal for Sciences, Vol. 4, No. 1; 2011.
 [5] Sugeno M., "Theory of fuzzy integrals and its applications", Ph.D. Thesis, Tokyo Institute of Technology, 1974.
 [6] Wang Z. and Klir G.J., "Fuzzy measure theory", Plenum Press, New york, 1992.
 [7] Denneberg D. , "Non-additive measure and integral", Kluwer Academic Publisher, 1994.

- [8] Grabisch M. and Labreuche C., "Bi-capacities II: The Choquet integral", *Fuzzy Sets and Systems* 151, pp. 237-259, 2005.
- [9] Fujimoto K. and Murofushi T., "Some characterizations of k-monotonicity through the bipolar Moobius transform in bi-capacities", *J. of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, 9(5), 484-495, 2005.
- [10] Abbas J., "Bipolar Choquet integral of fuzzy events", *IEEE on Computational Intelligence in Multi-Criteria Decision-Making*, pp.116-123, 2014.
- [11] Davey B.A. , Priestley H.A. , "Introduction to Lattices and Orders", Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
- [12] Bilbao, J.M., Fernandez, J.R., Jimenez Losada, A. and Lebron, E., "Bicooperative Games", *First World Congress of the Game Theory Society (Games 2000)* July 24-28, Bilbao, Spain, 2000.
- [13] Abbas J. , " The importance and interaction indices of bi-capacities based on ternary-element sets", *Iraqi Journal of Science*, Submitted.



Some inequalities on the growth of entire special monogenic functions

Mushtaq Shakir A.Hussein⁽¹⁾, Aseel Hameed Abed Sadaa⁽²⁾

⁽¹⁾ Department of Mathematics, College of science, Mustansiriha University, Baghdad, Iraq

⁽²⁾ Department of Mathematics, College of Basic Education, Mustansiriha University, Baghdad, Iraq

Article info

Received 11/11/2015
Accepted 25/1/2016

ABSTRACT

In the present paper, we study the growth properties of entire special monogenic functions. Characterizations of lower order of entire special monogenic functions obtained in term of their Taylors series coefficients .Also we have obtained some inequalities among order ,type , maximum term and central index of entire special monogenic functions .

الخلاصة

في هذه المقالة تم دراسة خصائص النمو للدوال الكليية الخاصة أحادية المنشأ وكذلك الوصف للرتبه السفلى للدوال الكليية الخاصة أحادية المنشأ حيث تم الحصول عليه بدلالة معاملات سلسلة تايلور , بالإضافة حصلنا على بعض المتراجحات بين كلا من الرتبة , النوع , الحد الاعظم والدليل المركزي للدوال الخاصة أحادية المنشأ.

1-INTRODUCTION

Clifford analysis overs possibility of generalizing complex function theory to higher dimensions. It considers Clifford algebra valued functions that are defined in open subsets of R^n for arbitrary finite $n \in N$. And that are solutions of higher dimensional Cauchy-Riemann systems. These are often called Clifford Holomorphic or monogenic functions.

In order to make calculations more concise we use the following notations, let $m = (m_1, \dots, m_n) \in N^n$ is the n -dimensional multi-index, also let $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$ is the canonical basis of the Euclidean vector space R^n . The associated real Clifford algebra Cl_n is free algebra generated by R^n modulo $x^2 = -\|x\|^2 e_0$, where e_0 is the neutral element with respect to multiplication of the Clifford algebra Cl_n . In the Clifford algebra Cl_n following multiplication rule holds :

$$e_i e_j + e_j e_i = -2 \delta_{ij}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n. \quad \text{Where } \delta_{ij} \text{ is kronecker symbol.} \quad \dots (1)$$

A basis for Clifford algebra Cl_n is given by the set $\{e_A : A \subseteq \{1, 2, \dots, n\}\}$ with $e_A = e_{i_1} e_{i_2} \dots e_{i_r}$, where $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_r \leq n$, $e_\emptyset = e_0 = 1$. Each $a \in Cl_n$ can be written in the form $a = \sum_{A \subseteq \{1, 2, \dots, n\}} a_A e_A$, with $a_A \in R$. the conjugation in Clifford algebra Cl_n is defined by $\bar{a} = \sum_{A \subseteq \{1, 2, \dots, n\}} a_A \bar{e}_A$, where $\bar{e}_A = \bar{e}_{i_1} \bar{e}_{i_2} \dots \bar{e}_{i_r}$, and $\bar{e}_j = -e_j$ for $j = 1, 2, \dots, n$, $\bar{e}_\emptyset = e_0 = 1$. The linear subspace $\text{span}_R \{1, e_1, e_2, \dots, e_n\} \subseteq Cl_n$ is the so called space

of Para vectors $z = x_0 + x_1 e_1 + x_2 e_2 + \dots + x_n e_n$ which we simply identify with R^{n+1} : Here $x_0 = \text{Sc}(z)$ is scalar part and $x = x_1 e_1 + x_2 e_2 + \dots + x_n e_n = \text{Vec}(z)$ is vector part of Para vector z : The Clifford norm of an arbitrary $a = \sum_{A \subseteq \{1, 2, \dots, n\}} a_A e_A$ is given by $\|a\| = (\sum_{A \subseteq \{1, 2, \dots, n\}} |a_A|^2)^{1/2}$. The generalized Cauchy-Riemann operator in R^{n+1} is given by $D = \frac{\partial}{\partial x_0} + \sum_{i=1}^n e_i \frac{\partial}{\partial x_i}$. If $U \subseteq R^{n+1}$ is an open set then the function $g: U \rightarrow Cl_n$ is called left (right) monogenic at a point $z \in U$ if $Dg(z) = 0$ ($gD(z) = 0$). The functions which are left (right) monogenic in the whole space called left (right) entire monogenic functions.

Following Abul-Ez and Constales [3], we consider the class of monogenic polynomials p_m of degree $|m|$, defined as

$$P_m(z) = \sum_{i+j=|m|}^{\infty} \frac{((n-1/2)_i ((n+1/2)_j)}{i! j!} (\bar{z})^i (z)^j \dots \dots \dots (2)$$

Let ω_n be n -dimensional surface area of $n + 1$ -dimensional unit ball and let S^n be n -dimensional sphere. Then, the class of monogenic polynomials described in (3) satisfies:

$$\frac{1}{\omega_m} \int_S^n \overline{p_m} p_l(z) dS_z = k_m \delta_{|m||l|} \dots \dots (3)$$

In addition, from [4], we have

$$\max_{\|z\|=r} \|P_m(z)\| = k_m r^m \dots\dots\dots (4)$$

In the present paper, we have obtained a sharp estimate of lower order of entire special monogenic functions in terms of their Taylor's series expansion which generalized the result of Constales Almeida and Krausshar [5, Thm.2].

2. Preliminaries

In this section we give some definitions which will be used in the next section, for more details see [4].

Definition 1. ([4], pp. 1259) : Let Ω be a connected open subset of R^{n+1} containing the origin and let $g(z)$ be monogenic in Ω . Then $g(z)$ is called special monogenic in Ω , if and only if its Taylor's series near zero has the form:

$$g(z) = \sum_{|m|=0}^{\infty} P_m(z) c_m, \quad c_m \in CI_n \dots\dots(5)$$

Definition 2. ([4], pp. 1260): Let $g(z) = \sum_{|m|=0}^{\infty} P_m(z) c_m$ be a special monogenic function defined on a neighborhood of the closed ball $B(0, r)$. Then,

$$\|c_m\| \leq \frac{1}{\sqrt{k_m}} M(r, g) r^{-m} \dots\dots(6)$$

Where $M(r, g) = \max_{\|z\|=r} \|g(z)\|$ is the maximum modulus of $g(z)$

Definition 3. ([4], pp. 1260): Let $g: R^{n+1} \rightarrow CI_n$ be a special monogenic function whose Taylor's series representation is given by (5). Then, for $r > 0$ the maximum term of this special monogenic function is given by:

$$\mu(r) = \mu(r, g) = \max_{|m| \geq 0} \{ \|a_m\| k_m r^m \} \dots\dots(7)$$

Also the index m with maximal length $|m|$ for which maximum term is achieved is called the central index and is denoted by:

$$v(r) = v(r, f) = m \dots\dots(8)$$

Definition 4. ([4], pp. 1263): let $g: R^{n+1} \rightarrow CI_n$ be a special monogenic function whose Taylor's series representation is given by (5) Then, the order ρ and lower order λ of $g(z)$ are defined as:

$$\rho = \lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log \log M(r, g)}{\log r} \dots\dots(9)$$

$$\lambda = \lim_{r \rightarrow \infty} \inf \frac{\log \log M(r, g)}{\log r}$$

Definition 5. ([4], pp. 1270): Let $g: R^{n+1} \rightarrow CI_n$ be a special monogenic function whose Taylor's series representation is given by (5) Then, the type σ and lower type ω of $g(z)$ are defined as:

$$\sigma = \lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log M(r, g)}{r^\rho} \dots\dots(10)$$

$$\omega = \lim_{r \rightarrow \infty} \inf \frac{\log M(r, g)}{r^\rho}$$

Definition 6. [11]: If $g: R^{n+1} \rightarrow CI_n$ be a special monogenic function whose Taylor's series representation is given by (5), then the order ρ and lower order λ in terms of maximum term can be defined as:

$$\rho_1 = \lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log \log \mu(r)}{\log r} \dots\dots(11)$$

$$\lambda_1 = \lim_{r \rightarrow \infty} \inf \frac{\log \log \mu(r)}{\log r}$$

Also the order ρ and lower order λ in terms of central index can be defined as:

$$\rho_2 = \lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log |v(r)|}{\log r} \dots\dots(12)$$

$$\lambda_2 = \lim_{r \rightarrow \infty} \inf \frac{\log |v(r)|}{\log r}$$

In the similar way the type σ and lower type ω can be defined as:

$$\sigma_1 = \lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log \mu(r)}{r^\rho} \dots\dots(13)$$

$$\omega_1 = \lim_{r \rightarrow \infty} \inf \frac{\log \mu(r)}{r^\rho}$$

$$\sigma_2 = \lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log |v(r)|}{r^\rho} \dots\dots(14)$$

$$\omega_2 = \lim_{r \rightarrow \infty} \inf \frac{\log |v(r)|}{r^\rho}$$

Remark : In [1, prop.5.3] Almeida and Krausshar proved that :

$$\rho \leq \rho_1 = \rho_2, \quad \lambda \leq \lambda_1 = \lambda_2 \dots\dots(15)$$

-Main results

In this section we proved a theorem which provides some inequalities in terms of Taylor's coefficients of entire special monogenic function.

Theorem 1: Let $g: R^{n+1} \rightarrow CI_n$ be a special monogenic function whose Taylor's series representation is given by (5) ,then the lower order λ of this entire special monogenic function $g(z)$ satisfies

$$\lambda \geq \lim_{|m| \rightarrow \infty} \frac{(m \log |m|)}{-\log \|c_m\|} \dots\dots(16)$$

Also if $\psi(k) = \max \left\{ \frac{\|c_m\|}{\|c_m\|^2}, \|m'\| = \|m\| + 1 \right\}$, is non-decreasing function of k , then equality holds in (16)

Proof

Write $\Phi = \frac{|m| \log |m|}{-\log \|c_m\|}$

First we prove that $\lambda \geq \Phi$, the coefficients of an entire special monogenic Taylor's series satisfy Cauchy's inequality, i.e.

$$\|c_m\| \leq \frac{1}{\sqrt{k_m}} M(r, g) r^{-|m|} \dots\dots(17)$$

ince $\frac{1}{\sqrt{k_m}} \leq 1$, (see [6], pp.148) so the above inequality reduces to

$$\|c_m\| \leq M(r, g) r^{-|m|} \dots\dots(18)$$

Also from (9), for arbitrary $\epsilon > 0$ and sequence $r = r_k$ as $k \rightarrow \infty$, we have

$$M(r, g) \leq \exp(r^{\bar{\lambda}}), \bar{\lambda} = \lambda + \epsilon,$$

where λ is finite real number, now from (18) we get,

$$\|c_m\| \leq \exp(r^{\bar{\lambda}}) r^{-|m|}$$

We put $r = (\frac{|m|}{\lambda})^{\frac{1}{\lambda}}$ in the above inequality to get:

$$\|c_m\| \leq (\frac{|m|}{\lambda})^{-\frac{|m|}{\lambda}} \exp(\frac{|m|}{\lambda}),$$

Or

$$-\log \|c_m\| \geq \frac{|m| \log |m|}{\lambda} [1 - \frac{\log \bar{\lambda}}{\log |m|} - \frac{1}{\log |m|}]$$

$$\lim_{|m| \rightarrow \infty} \inf \frac{|m| \log |m|}{-\log \|c_m\|} \leq \bar{\lambda},$$

since $\epsilon > 0$ is arbitrarily small so finally we get $\Phi \leq \lambda$.

Now we prove that $\lambda \leq \Phi$, from the assumption on ψ , $\psi(k) \rightarrow \infty$ as $k \rightarrow \infty$ by the definition (3), if $\|c_m\| r^{|m|}$ is the maximum term for r , then for

$$\begin{aligned} |m^1| &\leq |m| < |m^2| \\ \|c_m^1\| r^{|m^1|} &\leq \|c_m\| r^{|m|} \leq \|c_m^2\| r^{|m^2|} \end{aligned}$$

And for $|m| = k$, $\psi(k-1) \leq r < \psi(k)$. Now suppose that $\|c_m^1\| r^{|m^1|}$ and $\|c_m^2\| r^{|m^2|}$ are two consecutive

Maximum terms,

$$\text{then } |m^1| \leq |m^2| - 1,$$

$$\text{let } |m^1| \leq k \leq |m^2|$$

$$\text{then } |v(r)| = |m^1|, \text{ For } \psi(|m^1|) \leq r < \psi(|m^2|),$$

$$\text{where } |m^1| = |m^2| - 1,$$

hence from (13) and [1, prop 5.3], for arbitrary $\epsilon > 0$ and all $r > r_0(\epsilon)$,

we have

$$\begin{aligned} |m^1| = |v(r)| &> r^{\lambda'}, \\ \lambda' = \lambda - \epsilon, |m^1| = |v(r)| &\geq \{\psi(|m^1|) - q\} \lambda', \end{aligned}$$

where q is a constant such that $0 < q < \min\{1, [\frac{\psi(|m^1|) - \psi(|m^1|)}{2}]\}$ or

$$\log(|m^1|) \leq o(1) + \frac{\log |m^1|}{\lambda'},$$

further we have :

$$\psi(|m^1|) = \psi(|m^1| + 1) = \dots = \psi(|m| - 1),$$

now we can write

$$\psi(|m^0|) \dots \psi(|m^*|) = \frac{\|c_m\|}{\|c_m\|} \leq [\psi(|m^*|)]^{|m| - |m^*|},$$

Where

$$\begin{aligned} |m^*| &= |m| - 1 \text{ and } |m| > |m^0|. \\ \log \|c_m\|^{-1} &\leq |m| \log \psi(|m^1|) + o(1) \\ &\leq |m| \frac{\log |m^1|}{\lambda'} [1 + o(1)] \end{aligned}$$

$$\frac{1}{|m|} \text{Log } \|c_m\|^{-1} \leq \frac{\log |m^1|}{\lambda'} [1 + o(1)]$$

$$\lambda' \leq \frac{|m| \log |m|}{-\log \|c_m\|} [1 + o(1)],$$

now taking limits as $|m| \rightarrow \infty$ we get $\lambda \leq \Phi$, hence theorem 1 is proved.

Theorem 2: Let $g: \mathbb{R}^{n+1} \rightarrow \mathbb{C}I_n$ be a special monogenic function whose Taylor's series representation is given by (5). Also $\rho_2 < \infty$ then

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log M(r, g)}{\log \mu(r)} \leq 1.$$

Proof

From [1, p.806] we have

$$M(r) \leq \mu(r) (2r)^{n\rho_2 + \epsilon}, \text{ Where } M(r, g) = \max_{\|z\|=r} \|g(z)\|$$

is the maximum modulus of $g(z)$

Or

$$\text{Log } M(r) \leq \log \mu(r) + (n\rho_2 + \epsilon) \log(2r).$$

Or

$$\frac{\log M(r)}{\log \mu(r)} \leq [1 + \frac{(n\rho_2 + \epsilon) \log(2)}{\log \mu(r)} + \frac{(n\rho_2 + \epsilon) \log(r)}{\log \mu(r)}],$$

proceeding to limit as $r \rightarrow \infty$ on both sides we get

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log M(r, g)}{\log \mu(r)} \leq 1,$$

hence the theorem 2 is proved.

Theorem 3: Let $g: \mathbb{R}^{n+1} \rightarrow \mathbb{C}I_n$ be a special monogenic function whose Taylor's series representation is given by (5), Also if $0 < \rho \leq \rho_2 \leq \infty$, then $\sigma \leq w_1, \bar{w} \leq w_2$.

Proof

From theorem 2 we have

$$\log M(r) \leq \log \mu(r) \left[1 + \frac{(n\rho_2 + \varepsilon)\log(2)}{\log \mu(r)} + \frac{(n\rho_2 + \varepsilon)\log(r)}{\log \mu(r)} \right],$$

or

$$\frac{\log M(r)}{r^\rho} \leq \frac{\log \mu(r)}{r^\rho} \left[1 + \frac{(n\rho_2 + \varepsilon)\log(2)}{\log \mu(r)} + \frac{(n\rho_2 + \varepsilon)\log(r)}{\log \mu(r)} \right],$$

proceeding to limits as $r \rightarrow \infty$ on both sides we get

$\sigma \leq w_1, \bar{w} \leq w_2$, hence theorem 3 is proved.

Theorem 4: Let $g: \mathbb{R}^{n+1} \rightarrow \mathbb{C}I_{0n}$ be a special monogenic function whose Taylor's series representation is given by (5) then the following inequality hold

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log \mu(r)}{|v(r)|} \geq \frac{1}{\lambda_1} \text{ and } \lim_{r \rightarrow \infty} \inf \frac{\log \mu(r)}{|v(r)|} \leq \frac{1}{\rho_1}.$$

Proof

Let $\lim_{r \rightarrow \infty} \sup \frac{\log \mu(r)}{|v(r)|} = A$, then for $\varepsilon > 0$ and $r > r_0(\varepsilon)$, we have

$$\log \mu(r) < (A + \varepsilon) |v(r)| \dots \dots (19)$$

Now from ([1], p.806), we have

$$\frac{\mu'(r)}{\mu(r)} \sim \frac{|v(r)|}{r} \dots \dots \dots (20)$$

Now from (19) and (20), we get

$$\log \mu(r) < (A + \varepsilon) \frac{\mu'(r)}{\mu(r)} r \text{ or}$$

$$\frac{\mu'(r)}{\mu(r) \log \mu(r)} > \frac{1}{(A + \varepsilon)r}$$

$$\log \log \mu(r) > \frac{1}{(A + \varepsilon)} \log r + o(1)$$

or

$$\frac{\log \log \mu(r)}{\log r} > \frac{1}{(A + \varepsilon)} + o(1),$$

proceeding to limits as $r \rightarrow \infty$ and taking inf on both sides we get

$\lambda_1 \geq \frac{1}{A}$ Hence the first part of theorem is proved, to prove second part let us assume that

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \inf \frac{\log \mu(r)}{|v(r)|} = B. \text{ Then for } \varepsilon > 0 \text{ and } r > r_0(\varepsilon),$$

we have

$$\log \mu(r) > (B - \varepsilon) |v(r)| \dots \dots \dots (21)$$

Now from (4) and (5), we get

$$\log \mu(r) > (B - \varepsilon) \frac{\mu'(r)}{\mu(r)} r, \text{ Or}$$

$$\frac{\mu'(r)}{\mu(r) \log \mu(r)} < \frac{1}{(B - \varepsilon)r},$$

or

$$\log \log \mu(r) < \frac{1}{(B - \varepsilon)} \log r + o(1),$$

or

$$\frac{\log \log \mu(r)}{\log r} < \frac{1}{(B - \varepsilon)} + o(1),$$

proceeding to limits as $r \rightarrow \infty$ and taking sup on both sides we get

$\rho_1 < \frac{1}{B}$. Hence the second part of theorem 4 is proved.

4-References

- [1] Almeida and R.S .Krausshar, "On the asymptotic growth of entire monogenic functions" Zeitschriftfur Analysis und ihre Anwendungen, vol.24, no.4, pp.791-831,2005.
- [2] D.Constales, R.deAlmeida and R.S Krausshar, "On the growth type of entire monogenic functions" , Archirder mathematics, vol.88,no2 ,pp.153-163,2007.
- [3] M.A.Abul-Ez and D.Constales, "Basic sets of polynomials in Clifford analysis" ,Complex variable Theory and Application ,vol.14,no14,pp.177-185,1990.
- [4] M.A.Abul-Ez and R. deAlmeida, "On the lower order and type of entire axially monogenic functions",Results in Mathematics , vol .63 , no 3-4,pp.1257-1275,2013.
- [5] D.Constales , R.deAlmeida ,and R.S Krausshar , " On the relation between the growth and the Taylor coefficients of entire solutions to the higher - dimensional Cauchy -Riemnn system in \mathbb{R}^{n+1} " journal of mathematical Analysis and Applications , vol.327,no.2,pp.763-775,2007.
- [6] M.A.Abul-Ez and D.Constales "Linear substitution for basic sets of polynomials in Clifford analysis " Portugaliae Mathematica, vol.48, no.2, pp.143-154, 1991.



CONSTRUCTING CHARACTER TABLES FOR CERTAIN GROUPS BY DIXON-SCHNEIDER ALGORITHM

Saad Owaid , Maroa Salah

Department of Mathematics, College of science, Al-Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq

Article info

Received 17/1/2016

Accepted 20/3/2016

KEYWORDS:

Character, direct product, irreducible representation, Dixon-Schneider algorithm, GAP.

ABSTRACT

In this work, we compute character tables for specific groups with certain attributes. We extend our computation to comprise character table of their direct product We follow the well-known standard method, namely, "Dixon-Schneider algorithm" and rely heavily on a computer algebra system "GAP".

الخلاصة

في عملنا هذا احسبنا جدول الشواخص لزمرة معينة ذات خواص مؤكدة. وسعنا حساباتنا لتتضمن جدول الشواخص للضرب المباشر لتلك الزمرة. اتبعنا الطريقة القياسية المعروفة والمسماة "خوارزمية دكسن -شنايدر", واعتمدنا بشكل كبير على البرنامج الجبري الحاسوبي "GAP".

INTRODUCTION

Character theory is one of the most effective tool used to attack problems in the theory of finite groups. It can be considered as a branch of representation theory. One of the prominent example is the Burnside's $p^a q^b$ theorem which has no alternative approach to prove but characters. W.R. Unger [6] compute character tables of various groups, including local subgroups of $3Fi_{24}$ and maximal subgroups of the Monster. Many mathematicians have results on a specific groups and special kinds of characters, for instance [7], [8] and [9]. We compute character tables of two groups having the properties: non-abelian, solvable and non-perfect of sizes 6 and 24 respectively. We follow the standard method, namely, Dixon-Schneider algorithm. Also, we obtained character table of the direct product of such groups. A computer algebra system "GAP" see [10], has been used intensively.

Preliminaries:

Throughout our work G is supposed to be a finite group and K a splitting field with $char K$ not dividing $|G|$, G have r conjugacy classes $C_1 = g_1^G, \dots, C_r = g_r^G$, where $g_1 = 1$, and that the irreducible characters of G are $Irr(G) = \{\chi_1, \dots, \chi_r\}$. Also, let $C_i = \{g_i^{-1} | g_i \in G\}$ be the conjugacy class obtained by taking the inverse of all the elements in C_i , and class sums $C_i^+ = \sum_{y \in C_i} y$ ($i = 1, \dots, r$)

form a K -basis of the center $Z(KG)$ of the group algebra KG . Moreover:

$$C_i^+ \cdot C_j^+ = \sum_{k=1}^r \alpha_{ij}^k C_k^+ \quad \text{for } 1 \leq i, j \leq r.$$

1-Definition [2]: Let $g_k \in C_k$ and f_{ij}^k ($i, j, k = 1, \dots, r$) is the number of solutions (x, y) to $xy = g_k$ with $x \in C_i, y \in C_j$,

i.e $f_{ij}^k = |\{(x, y) : x \in C_i, y \in C_j, xy = g_k\}|$
The number is independent of g_k (called class multiplication coefficients of G). We have the following relation: $\alpha_{ij}^k = f_{ij}^k \cdot 1_k$.

2-Definition [11]: Let G be a finite group, A homomorphism $\delta: G \rightarrow GL(V)$ of G into the group of isomorphism of V onto itself, is called a representation of G in V .

3-Definition [11]: A representation $\delta: G \rightarrow GL(V)$ of group G is said to be irreducible if the V is simple, reducible otherwise.

4-Definition [11]: The function

$$\chi = \chi_\delta := G \rightarrow K, \quad g \rightarrow \text{trace} \delta(g).$$

Is called the character of δ . A character of an irreducible representation is called irreducible character.

5-Definition [1]: Let χ be the character of the absolutely irreducible representation $\delta: G \rightarrow GL(V)$, over K . We define algebra homomorphism

$$\omega := Z(KG) \rightarrow K$$

where $\delta(z) = \omega(z) I_V$ with $z \in Z(KG)$ and $\omega(z) \in K$. We called $\omega = \omega_\chi$ central character.

6-Theorem [1]: With the above notations we have:

(I) $\chi(1) \neq 0 \in K$ $\omega(C^+) = \frac{|C|\chi(g)}{\chi(1)}$ for any conjugacy class $C = g^G \in G$.

(II) $M_i^K = [f_{ij}^k \cdot I_K] \in K^{r \times r}$, We have:

$$\omega(C_i^+) \begin{bmatrix} \omega(C_1^+) \\ \vdots \\ \omega(C_r^+) \end{bmatrix} = M_i^K \begin{bmatrix} \omega(C_1^+) \\ \vdots \\ \omega(C_r^+) \end{bmatrix} \text{ for } i = 1, \dots, r.$$

7-Theorem [1]: The $\chi_j \in Irr(G)$ are row-eigenvectors of the matrices M_i^K , then the set $\{\chi_1^{(n)}, \dots, \chi_r^{(n)}\}$ of normalized common row-eigenvectors of all the $M_i^K, (i = 1, \dots, r)$.

8-Corollary [1]: The class multiplication coefficients $f_{ij}^k (i, j, k = 1, \dots, r)$, then from M_i^K the irreducible characters $\chi_j \in Irr_K(G)$ can be calculated up to signs. If $char K = 0$ or $char K > 2 \cdot \sqrt{|G|}$ then the characters themselves can be determined.

Proof: see [1].

Of course, the main goal is in computing the complex irreducible characters but the problem of Burnside's method include the found to common eigenvectors and eigenvalue of $M_i, (i = 1, \dots, r)$ [3]. So we intend to solve the eigenvalue and eigenvectors problems over a suitable splitting field F for G of $char(F) = p$ not dividing $|G|$ and $p > 2 \cdot \sqrt{|G|}$, and transform the answer back to \mathbb{C} using a discrete Fourier transform. This method was first proposed by Dixon [3].

9-Dixon-Schneider algorithm [6]:

Let e be the exponent of a given finite group G , we intend to compute the complex characters χ_1, \dots, χ_r of G as follows:

Step (1): Find the class multiplication coefficients α_{ij}^k and associated integral matrices $M_i^K = [\alpha_{ij}^k], (i, j, k = 1, \dots, r)$.

Step (2): Choose a prime p with $p > 2\sqrt{|G|}$, and addition $p \equiv 1 \pmod e$. Choose a primitive e -th root $\varepsilon \in F_p$.

Step (3): Find the common normed row-eigenvectors φ^n of the $M_i^{F_p}$ which belongs to F_p . Find a square root $t \in \{\theta(1), \dots, \theta(\frac{p-1}{2})\}$ of $(\varphi^n, \varphi^n)_G^{-1}$ and find $\varphi = t \cdot \varphi^n \in Irr_{F_p}(G)$, here θ is as in equation (7) [3].

Step (4): For each $\varphi \in Irr_{F_p}(G)$ compute the corresponding $\chi \in Irr(G)$ using equations (2.10) and (2.9) [1].

10-Remark: In Step 1, for our considered groups, it is enough to compute one of the class multiplication matrices M_i^K with a specific i , see [3]. In fact, it follows from Theorem (7) that an eigenspace of any M_i^K is spanned by irreducible F -characters, in particular, if an eigenspace of M_i is one-dimensional, then one irreducible character is already obtained [1].

Our aim is to calculate character table of a direct product of two groups say G and H which they have the following properties; G is non-abelian, solvable and non-perfect of size 6. While H is of the same properties with size 24. Note that:

If $D = G \times H$ where $|G| = n, |H| = m$ with a specific attributes and conjugacy classes F_1, \dots, F_r and A_1, \dots, A_s respectively. Then the conjugacy classes of D is $\{F_i \times A_j\}$. If the character tables for G and H are $\chi = (\chi_{ij}), \psi = (\psi_{ij})$ then the character table for D is:

$$\begin{pmatrix} \chi_{11}\psi & \dots & \chi_{1n}\psi \\ \dots & \dots & \dots \\ \chi_{n1}\psi & \dots & \chi_{nn}\psi \end{pmatrix} \dots \dots \dots \quad (1)$$

We have three cases:

Case 1: Computing character table of G by Dixon-Schneider algorithm:

We can fetch group G with its properties and calculate its conjugacy classes with representative from the library of GAP as follows:

```
gap>alsma:=AllSmallGroups(6,IsAbelian,false,IsSolvable,true,
>IsPerfect,false);
[ <pc group of size 6 with 2 generators> ]
gap> iso:=IsomorphismPermGroup(alsma[1]);
<action isomorphism>
gap> G:=Image(iso);
Group([ (1,2)(3,6)(4,5), (1,3,5)(2,4,6) ])
gap> ConjugacyClasses(G);
[ ()^G, (1,2)(3,6)(4,5)^G, (1,3,5)(2,4,6)^G ]
gap> #find to representatives for the conjugacy classes
gap> g:=[ (), (1,2)(3,6)(4,5), (1,3,5)(2,4,6)];
```

Step (1):
gap># the class multiplication matrices $M_i, (i=3)$
gap> cl := List(g, x -> ConjugacyClass(G,x)); M3:=[];:
gap> for j in [1..Length(cl)] do M3[j]:=[];
> w := List(Cartesian(cl[2],cl[j]), x->x[1]*x[2]);

```
> for k in [1..Length(cl)] do
> M3[j][k]:=Length(Positions(w,g[k]));od;od;
gap> Display(M3);
```

$$M_3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

Step (2):

```
gap>e:=Exponent(G);
6
gap> p :=7;; F := GF(p);; Id:= Identity(F);;
```

Take the matrix M_3 and convert its entries to elements in $GF(7)$.

```
gap> MatToZ:=function(M,p)
> local i, j, k;
> i:=1;
> j:=1;
> while j<=Size(M) do
>   i:=1;
>   while i<=Size(M[j]) do
>     M[j][i]:= M[j][i]*Z(p)^0;
>     i:=i+1;
>   od;
> j:=j+1;
> od;
> return M;
end;
function( M, p ) ... end
gap> M7:=MatToZ(M3,7);
[[ [ 0*Z(7), Z(7)^0, 0*Z(7) ], [ Z(7), 0*Z(7), Z(7) ], [
0*Z(7), Z(7)^2, 0*Z(7) ] ]]
```

Eigenvalues and bases of the eigenspaces of $M_3^F = \theta(M_3) = M_3 * Id$

```
gap> ev := Eigenvalues(F,M7);
[[ 0*Z(7), Z(7)^4, Z(7) ]
gap>
evcs:=List(Eigenspaces(F,M7),GeneratorsOfVectorSpace);
[[ [ [ Z(7)^0, 0*Z(7), Z(7) ] ], [ [ Z(7)^0, Z(7)^3, Z(7)^0 ]
], [ [ Z(7)^0, Z(7)^0, Z(7)^0 ] ] ]]
```

To convert the elements of F (which are represented as powers of primitive element $Z(7)$) to integers, we use the following function:

```
gap> dom := function( p, x )
>return(Position(List([-p-1)/2..(p-1)/2], i->i*Id), x) -
(p+1)/2 );>end;
function( p, x ) ... end
```

Step (3):

The following code shows that M_3^F has three eigenspaces V_μ^3 , where μ are eigenvalues.

```
gap> for sp in evcs do
```

```
> for c in ev do
>if sp[1]*( M7*Id)=sp[1]*c then Print("\n",dom(p,c),"");
fi;
> od;
> for v in sp do Print( List(v,x->dom(p,x)), " , " ); od;
> od;
```

$$V_0^3 = \langle \varphi_3^n \rangle_F = \langle [1, 0, 3] \rangle_F,$$

$$V_{-3}^3 = \langle \varphi_2^n \rangle_F = \langle [1, -1, 1] \rangle_F,$$

$$V_3^3 = \langle \varphi_1^n \rangle_F = \langle [1, 1, 1] \rangle_F$$

By Theorem (7) the normed generators of V_0^3, V_{-3}^3 , and V_3^3 are of the form φ_i^n , with $\varphi_i \in Irr_F(G)$, $i = 1, 2, 3$ for each of the eigenvectors of M_3^F we compute its norm $a = (\varphi^n, \varphi^n)$ and a square root t of a^{-1} in the range $1, 2, (7-1)/2 = 3 \in F$, if t is a square. By the proof of Corollary (8), t is the degree of $\varphi \in Irr_F(G)$ if the eigenvector is φ^n . We first use a function `scp` which returns the scalar product of two class functions of G :

```
gap> scp := function (v,w)
>return(Sum(List([1..Length(cl)],
>i->Size(cl[i])*v[i]*w[i]) )/Size(G));end;
function( v, w ) ... end
gap> for v in Concatenation(evcs) do
> t:= Filtered( [1..(p-1)/2], x -> (x*Id)^2 = scp(v,v)^-1 );
> Print( [dom( p, scp(v,v)^-1 ), d] , " , " );od;
[-3, [ 2 ]],[ 1, [ 1 ]],[ 1, [ 1 ] ],
```

We obtain the scalar products $-3 = 2^2, 1 = 1^2$ in F and from the equation $\varphi = d \cdot \varphi^n \in Irr_F(G)$ we get:

φ_1 the trivial character,
 $\varphi_3 = 2 \cdot \varphi_3^n = [2, 0, -1]$ and $\varphi_2 = 1 \cdot \varphi_2^n = [1, -1, 1]$.

We have completely computed the character table of G .

$ C_G(g) :$	6	2	3
G	$1a$	$2a$	$3a$
χ_1	1	1	1
χ_2	1	-1	1
χ_3	2	0	-1

Table (1): Character table of G

Case II: Computing character table of H by Dixon-Schneider algorithm:

Follow the same procedure used in Case I, we get a group H with the properties, non-abelian, solvable and non-perfect of size 24. With

Step 1: Class multiplication matrix:

$$M_4 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & 0 & 3 & 2 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

Step 2:

exponent (H) =12, and choose p=13 with Galoi's field GF(13).

Step 3:

M_4^F has five eigenspaces V_μ^4 , where μ are eigenvalue which are:

$$\begin{aligned} V_0^4 &= \langle \varphi_3^n \rangle_F = \langle [1, 0, 6, 1, 0] \rangle_F, \\ V_{-2}^4 &= \langle \varphi_5^n \rangle_F = \langle [1, 4, 0, 4, -4] \rangle_F, \\ V_{-6}^4 &= \langle \varphi_2^n \rangle_F = \langle [1, -1, 1, 1, -1] \rangle_F, \\ V_2^4 &= \langle \varphi_4^n \rangle_F = \langle [1, -4, 0, 4, 4] \rangle_F, \\ V_6^4 &= \langle \varphi_1^n \rangle_F = \langle [1, 1, 1, 1, 1] \rangle_F. \end{aligned}$$

From the equation $\varphi = t. \varphi^n \in Irr_F(H)$, we obtain the scalar products $4 = 2^2$, $4 = 3^2$, and $-4 = 3^2$ in F. We get:

$$\begin{aligned} \varphi_1 & \text{ the trivial character, } \varphi_3 = 2, \varphi_3^n = [2, 0, -1, 2, 0] \quad \varphi_5 = 3, \varphi_5^n = [3, -1, 0, -1, 1] \\ \varphi_2 = 1, \varphi_2^n &= [1, -1, 1, 1, -1] \text{ and } \varphi_4 = 3, \varphi_4^n = [3, 1, 0, -1, -1]. \end{aligned}$$

We have completely computed the character table of H:

$ C_H(g) :$	24	4	3	8	4
H	1a	2a	3a	2b	4a
χ_1	1	1	1	1	1
χ_2	1	-1	1	1	-1
χ_3	2	0	-1	2	0
χ_4	3	1	0	-1	-1
χ_5	3	-1	0	-1	1

Table (2): Character table of H

Case II: Computing character table of the direct product $D = G \times H$.

First we construct D in GAP as follows:

```
gap>alsma:=AllSmallGroups(6,IsAbelian,false,IsSolvable,true,
>IsPerfect,false);
[ <pc group of size 6 with 2 generators> ]
gap> iso:=IsomorphismPermGroup(alsma[1]);
<action isomorphism>
gap> G:=Image(iso);
Group([ (1,2)(3,6)(4,5), (1,3,5)(2,4,6) ])
```

```
gap>alsma:=AllSmallGroups(24,IsAbelian,false,IsSolvable,true,
>IsPerfect,false);
gap> FI:=Filtered(alsma,i->Size(ConjugacyClasses(i))=5);
[ <pc group of size 24 with 4 generators> ]
gap> iso:=IsomorphismPermGroup(FI[1]);
<action isomorphism>
gap> H:=Image(iso);
<permutation group of size 24 with 4 generators>
gap> D:=DirectProduct(G,H);
<permutation group of size 144 with 6 generators>
gap> # D is non-abelian, solvable, non-perfect where:
gap> IsAbelian(D);IsSolvable(D);IsPerfect(D);
false
true
false
```

Now, using relation (1) and results of Case I and Case II the Character table of D is:

<i>D</i>	<i>1a</i>	<i>2a</i>	<i>3a</i>	<i>2b</i>	<i>2c</i>	<i>6a</i>	<i>3b</i>	<i>6b</i>	<i>3c</i>	<i>2d</i>	<i>2e</i>	<i>6c</i>	<i>4a</i>	<i>4b</i>	<i>12a</i>
χ_1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
χ_2	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	-1	1
χ_3	2	0	-1	2	0	-1	2	0	-1	2	0	-1	2	0	-1
χ_4	1	1	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1
χ_5	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	-1
χ_6	2	0	-1	-2	0	1	2	0	-1	2	0	-1	-2	0	1
χ_7	2	2	2	0	0	0	-1	-1	-1	2	2	2	0	0	0
χ_8	2	-2	2	0	0	0	-1	1	-1	2	-2	2	0	0	0
χ_9	4	0	-2	0	0	0	-2	0	1	4	0	-2	0	0	0
χ_{10}	3	3	3	1	1	1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1
χ_{11}	3	-3	3	1	-1	1	0	0	0	-1	1	-1	-1	1	-1
χ_{12}	6	0	-3	2	0	-1	0	0	0	-2	0	1	-2	0	1
χ_{13}	3	3	3	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	1	1	1
χ_{14}	3	-3	3	-1	1	-1	0	0	0	-1	1	-1	1	-1	1
χ_{15}	6	0	-3	-2	0	1	0	0	0	-2	0	1	2	0	-1

Table (3): Character table of $D = G \times H$

REFERENCES:

1. K.Lux and H.Pahlings, "Representations of Groups A Computational Approach", Cambridge University Press, New York, 2010.
2. G. J. A. Schneider, "Dixon's character table algorithm revisited", J. Symbolic Comput, 9(5-6):601–606, 1990.
3. J. D. Dixon, "High speed computation of group characters", Numer. Mat., 10: 446-450,1967.
4. J. Grabmeier, E. Kaltofen, and V. Weispfenning , "Computer Algebra Handbook", Springer 2003, pp. 84-88.
5. D. F. Holt, B. Eick and E. A. O'Brien, Handbook of Computational Group Theory. Discrete Mathematics and its Applications (Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2005).
6. W. R. Unger, "Computing the character table of a finite group", J. Symbolic Comput., 41(8):847–862 ,2006.
7. Dabbaghian-Abdoly, V," Characters of some finite groups of Lie type with a restriction containing a linear character once", Journal of Algebra 309 (2007) 543–558.
8. G.Navarro and Pham Huu Tiep," Degrees of rational characters of finite groups ", Advances in Mathematics 224 (2010) 1121–1142
9. Zvi Arad, " Powers of Characters of Finite Groups ", Journal of Algebra 103, 241-255 ,1986.
- 10.The GAP Group, GAP -- Groups, Algorithms, and Programming, Version 4.7.9; 2015. (<http://www.gap-system.org>).
11. J.P.Serre, " Linear Representation of Finite Groups", Springer-Verlag, New York , 1977.



Enhance SHA-1 for Building Secure System to Transfer Voice Files

Soukaena Hassan hashem

Computer Sciences Department, University of Technology, Baghdad, Iraq

Article info

Received

3/9/2015

Accepted

7/3/2016

ABSTRACT

This paper introduces a proposed secure system to transfer the voice files as a hashed and encrypted data over communication channels with two experiments. Two experiments are suggested; using SHA-1 in first one and modified SHA-1 in the second, and for the two experiments RSA and AES are used for encryption. Modified of SHA-1 is suggested since there is a theoretical algorithms can break and penetrate it. The proposal trends to modify SHA-1 with two suggestions; which are proofed by experimental works. These suggestions are; (i) increase the number of round from 80 to 83 where the three additional rounds are injected into the first stage to be 23 rounds instead of 20. (ii) inject each round with randomize operation with each round; which is an expansion procedure used in DES to extend length from 160-240 bits, then followed by DES S-Boxes pruning procedure to preserve the digest length by reduce the length from 240-160 bits. Both of increasing number of rounds and the injection will increase SHA-1 security and complexity to overcome the flaws, which make it theoretical breakable.

Keywords: AES, SHA-1, DES S-boxes, Voice Files

الخلاصة

هذا البحث يتضمن اقتراح نظام امني لنقل الملفات الصوتية من خلال ايجاد خلاصتها وتشفيرها عبر قنوات الاتصالات. التجارب كانت تتضمن عملية الاستخلاص بواسطة SHA-1 التقليدية مرة ومرة اخرى بواسطة SHA-1 المحسنة وبكلا التجريبتان كان التشفير باستخدام خوارزمية AES & RSA ; تم اقتراح تحسين SHA-1 لان هناك خوارزميات نظرية مقادها ان هذه الخوارزمية مخترقة. مقترح تحسين SHA-1 من خلال اقتراحين تم التأكد من اهميتهم خلال عدد من التجارب. هذه الاقتراحات هي: اولاً زيادة عدد الدورات من 80 الى 83 من خلال جعل المرحلة الاولى من المراحل الاربعة تتضمن 23 دورة بدلا من 20 دورة. ثانياً حقن كل دورة من الدورات بعملية عشوائية مستوحاة من خوارزمية DES والتي تتضمن توسيع نتيجة كل دورة من 160 بت الى 240 بت ثم اتباع هذا التوسيع باجراء حذف عشوائي يقلص النتيجة من 240 بت الى 160 بت كما كانت. كلاهما زيادة عدد الورات والحقن سوف يزيد من امنية وتعقيد الخوارزمية SHA-1 للتغلب على الهفوات التي تجعلها مخترقة نظرياً.

INTRODUCTION

The format of voice file is format for store digital voice data in PC system. Voice file data must be encoded and then be a raw bit stream, to be as a digital data could be submitted to computation process such as security [1, 2, and 3]. RSA is a public-key cryptosystems where the encryption key is public and decryption key kept secret and differs from the public key. RSA based on the factoring problem which is difficulty of factoring the product of two prime numbers they must be large. For more explanation see the literatures in [4]. AES is a substitution-permutation cipher, unlike DES; AES does not exploit Feistel network. AES has a block size of 128 bits, and the size of key is 128, 192, or 256 bits [5, 6]. Secure Hash Algorithm (SHA) is algorithm to hash plaintext that by compute digest for the plaintext. SHA-1 can compute the digest for any length of plaintext. SHA-1 is a secure integration algorithm since, it is computationally impossible to find a plaintext that match to a given plaintext digest, or find two different plaintext that introduce the identical plaintext digest. Any change to plaintext slops, with a so raise probability, result in a different plaintext digests and the signature will fail to

verify. The famous algorithms of integrity are five and called SHA-1, SHA-224, SHA-256, SHA-384, and SHA-512 [7]. SHA-1 is employed in many of applications and protocols of security, such as "TLS" and "SSL", "PGP", "SSH", "S/MIME", and "IPsec" [8]. SHA-1 work with a plaintext of any length (as input) since it divides it to blocks each block is 512-bits. SHA-1 introduces an output with length of 160-bit referred as a digest. There are huge number (may be infinite) of plaintext that hash to each reasonable value; there are also a huge number of reasonable collisions. Since number of reasonable hashes is very huge, the variances of finding by chance one only is trivially small (in 2^{80} one only, to be found). If attacker try to hash 2^{80} plaintexts (random), he will find nearly just one pair that hashed to the similar value. That's what called "brute force" attacks to find the collisions, and it will relay just on the hash value length. Hash function is Break that means be fit to find out collisions speedier than that [8, 9]. There are some collisions on reduced versions of SHA-1, with less than the 80 rounds of the standard SHA-1. An algorithm has been describe, which should

obtain a SHA-1 collision with a computational effort roughly equivalent to 2^{63} invocations of SHA-1 on small messages; that's much better than generic algorithms (which require 2^{80} invocations on average) but that's still quite big and that algorithm has not been run yet. Some research find collisions in the 58-round of SHA-1 algorithm in operations of nearly 2^{33} [8, 10].

Related Works

In [11] they analyze the security of the compression function of SHA-1 against collision attacks; they exploit the additional freedom provided by this model by using a new start-from-the-middle approach in combination with improvements on the cryptanalysis tools that have been developed for SHA-1 in the recent years. This result in particular in better differential paths than the ones used for hash function collisions so far. In [12] they proposed a new design for the SHA-256 and SHA-512 functions. Moreover, the proposed design has been implemented on Xilinx Virtex-5 FPGA. Its area, frequency and throughput have been compared and it is shown that the proposed design achieves good performance in term of area, frequency and throughput. In [13] the strength of a cryptographic hash function can be summarized into its vulnerability to attack and computational time. This work therefore, reviews existing standard cryptographic hash functions, their construction and their application areas. The secured hash function (SHA) was selected and implemented based on its comparative worth over others. The implemented cryptographic hash function is evaluated for performance using a cryptographic evaluation standard.

The Proposed System of Secure Transfer Voice File

This section will explain the proposed system, which is proposing SHA-1 enhancement to strength the security of transferring the voice files over network environment. Figure (1) explains the general view of proposed system.

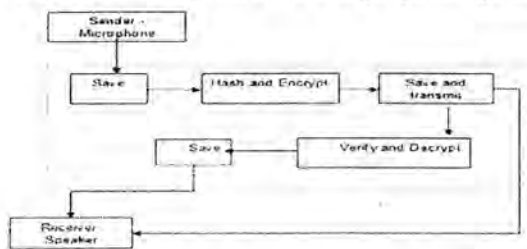


Figure (1): The proposed secure system to transfer voice files.

1. The Sender Side, see figure (2):

- Input voice by the sender microphone.
- Save file to be a data ready for security processes.
- Hash the file using (first time traditional SHA-1 for first experiment and second time modified SHA-1 for second experiment) and store the obtained digest.
- Encrypt digest by RSA.

- Append encrypted digest to the end of file of voice; which will be recognized by consider it the last 160-bits.
- Encrypt overall the voice file using AES.
- Transfer the encrypted file by communication channel to receiver.

2. The Receiver Side, see figure (3):

- Receive the encrypted file; which captured over communication channel from sender.
- Decrypt overall the voice file by using AES.
- Separate encrypted digest at the end of voice file; which will be recognized by consider it the last 160-bits.
- Decrypt digest by using RSA.
- Hash the file using (first time traditional SHA-1 for first experiment and second time modified SHA-1 for second experiment) and store the obtained digest, then compare it with one decrypted in the previous step. If they equal so the process is secure and integrated, if not so there is an interception and attacks occurred.
- Save file to be a data ready for converting it to speaker.
- Output voice by the sender speaker.

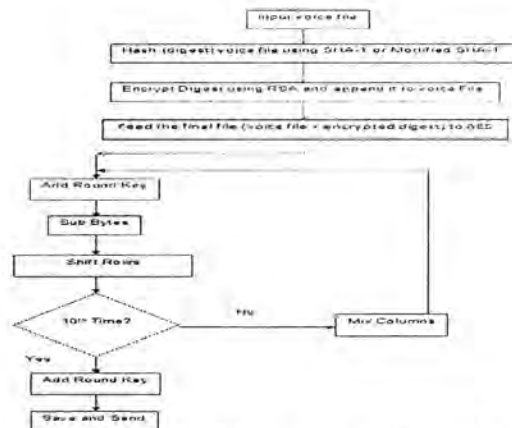


Figure (2): The proposed secure system by sender side.

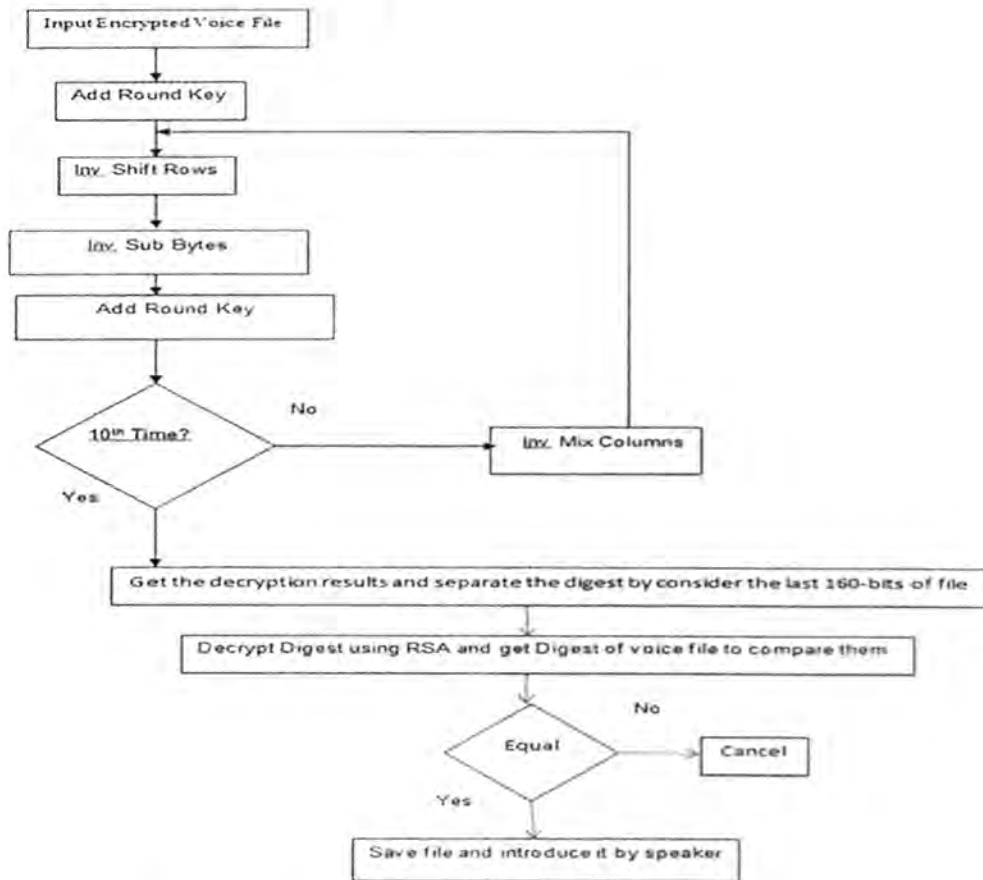


Figure (3): The proposed secure system by receiver side

General Description of Modified SHA-1

The proposed modified SHA-1 depends on traditional SHA-1 with some modifications proposed to overcome the attacks on it. Algorithm (1) will explain the modified SHA-1. But before present the algorithm of modified SHA-1 will introduce points explain the faces of similarities and difference (modifications) between SHA-1 and modified SHA-1. The figures from (4) to (8) and table (1) introduce these points. .

1. Padding in modified SHA-1, as in traditional SHA-1, see figure (4).

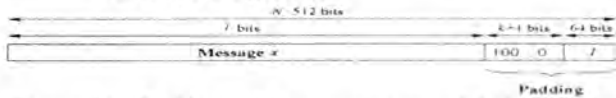


Figure (4): Padding of a message in modified SHA-1(as traditional SHA-1)

2. Each round in modified SHA-1 will inject at it is end by a suggested process which is an expansion procedure using DES s-boxes to convert the output from 160-bit to 240-bit. The resulted 240-bit will be reduced again to 160 by proposed random pruning procedure, see figure (5) below.

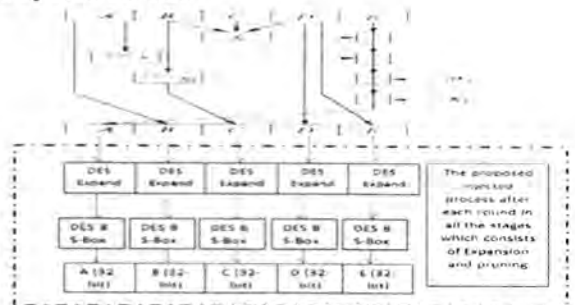


Figure (5): Proposed SHA-1 Round m in stage n

The DES Expansion procedure (see figure (6)), will used five times; ones time for each register to convert its output from 160-bit to 240-bit, where the DES S-Boxes procedure which will used pruning the 240 to 160, see figure (7).

Bit	32	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Goes in bit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bit	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Goes to bit	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Bit	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Goes to bit	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Bit	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Goes to bit	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46

Figure (6): DES expansion procedure expand 32bits-48bits

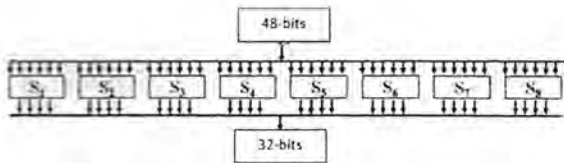


Figure (7): DES S-Boxes procedure pruning 48bits-32bits

- The functions and constants of round for the modified SHA-1 rounds as in traditional SHA-1 see Table (1).

Table (1): Functions and constants of round of both traditional and modified SHA-1

Stage t	Round j	Constant K_j	Function f_t
1	0...19	$K_1 = 5A827999$	$f_1(B,C,D) = (B \wedge C) \vee (\bar{B} \wedge D)$
2	20...39	$K_2 = 6ED9EBA1$	$f_2(B,C,D) = B \oplus C \oplus D$
3	40...59	$K_3 = 8F1BBCDC$	$f_3(B,C,D) = (B \wedge C) \vee (B \wedge D) \vee (C \wedge D)$
4	60...79	$K_4 = CA62C1D6$	$f_4(B,C,D) = B \oplus C \oplus D$

- Extend the round of SHA-1 to 83 instead of 80 that by increase the number of rounds in the first stage from 20 to 23 rounds see figure (8).

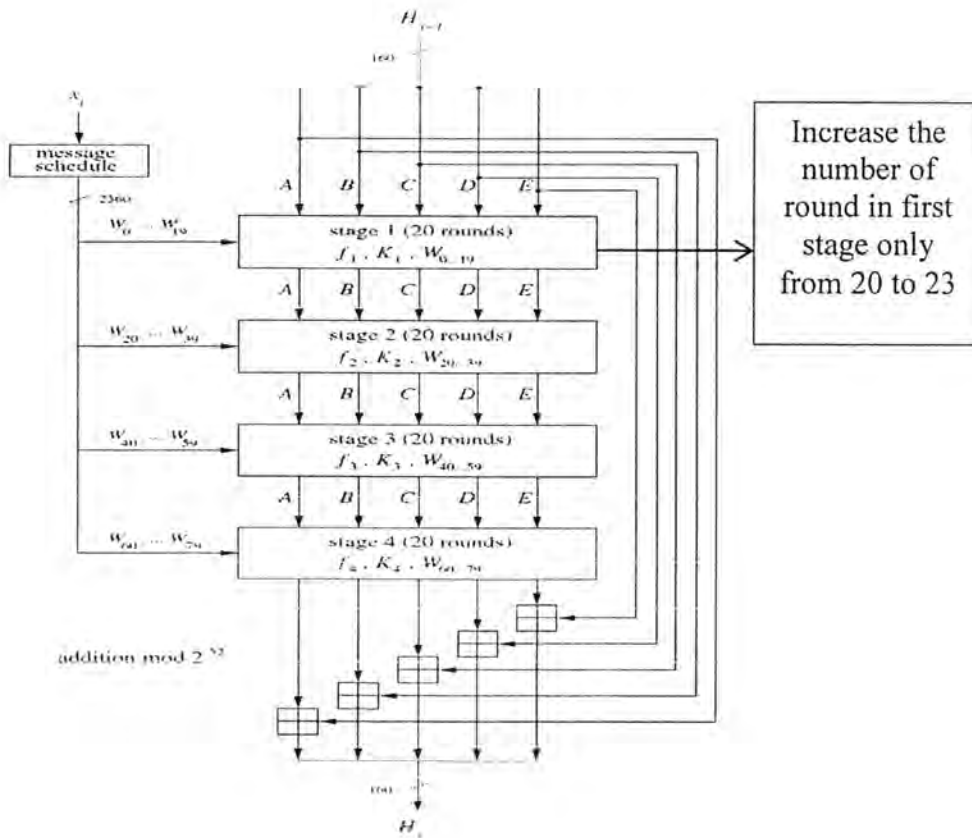


Figure (8): Eighty-round compression function of SHA-1

Algorithm Description of Modified SHA-1

This section will introduce the modification of SHA-1 algorithm in details depending what is described about it in the previous section.

Algorithm (1): Modified SHA-1

Input: Message to be hashed

Output: Digest of hashed message (160-bit)

Process:

1. Get the message to be hashed to be x .
2. Will padding the message (x) to appropriate the size of 512-bit multiples.
3. Divide the message which is padded into blocks.
4. Set predefined constant to initial value H_0 .
5. Padding of message (**as traditional**), if x is the message with l of bits as a length, Then the size of overall message will be 512-bit multiples, the padding is single "1" at end of the message which is followed by zeros of k - bit, and the 64-bit added of l consequently, the k which is number of needed zeros is calculated by:

$$k \equiv 512 - 64 - 1 - l \dots\dots \text{Eq. (1) [14]}$$

$$= 448 - (l + 1) \text{ mod } 512$$

6. The padded message will be divided (**as traditional**), before to perform the function of reducing, must the message is divided into blocks of 512-bit x_1, x_2, \dots, x_n . For each 512-bit block will divide it into words are 16; each word with size of 32-bit. For example, the block i th for the message x is divided into:

$$x_i = (x_i^{(0)} x_i^{(1)} \dots x_i^{(15)}) \dots\dots\dots \text{Eq. (2) [14]}$$

Where, $x_i^{(k)}$ is a word with 32-bit size.

7. Value initialization (**as traditional**), H_0 is a buffer of size 160-bit which is exploited to store the hash value initialized in the iteration number one. There are five of words with length 32-bit; those are constant and set by hexadecimal representation as: $A = H_{(0)}^0 = 67452301$, $B = H_{(0)}^1 = \text{EFCDAB89}$, $C = H_{(0)}^2 = 98BADCFE$, $D = H_{(0)}^3 = 10325476$, $E = H_{(0)}^4 = \text{C3D2E1F0}$
8. Computation of hashing (**modified**), each block x_i of the message is processed in stages (four stages) each stage is 20 rounds (but the first stage will increased to be 23 round). SHA-1 uses the following steps:

- 8.1 The scheduling of message (**modified**) produce a (83) 32-bit word not as traditional which compute (80) 32-bit word, those words are: W_0, W_1, \dots, W_{82} for each of the 83 rounds. Words W_j are abstracted from the 512-bit message block as in following:

$$W_j = \begin{cases} x_i^{(j)} & 0 \leq j \leq 15 \\ (W_{j-16} \oplus W_{j-14} \oplus W_{j-8} \oplus W_{j-3}) \ll 1 & 16 \leq j \leq 82 \end{cases} \text{ [14]}$$

Where $X \ll n$ for word X circular shift to left by n bit positions; indicated by \ll operation.

- 8.2 Registers selected for the working are five with size of 32-bits A, B, C, D, E
- 8.3 As traditional, value of hashing $H_{(i)}$ has a five of words with size 32-bit $H_i^{(0)}, H_i^{(1)}, H_i^{(2)}, H_i^{(3)}, H_i^{(4)}$. First hash value captures the initial value H_0 , which is substituted by a new hash value that after treating each single block of message. The last H_n hash value is output $h(x)$ of SHA-1 algorithm.
- 8.4 The four stages of SHA-1 (**modified**) have the same infrastructure but internal functions f_t and constants K_t are differ, where $1 \leq t \leq 4$. Since stage is consisting of 20 rounds unless first stage has 23 instead of 20, each of pieces in message block is treating by the f_t function in the same time with constant K_t related to the stage. After completing 83 rounds the final output is inserted to input value H_{i-1} modulo 2^{32} in fashion of word-wise. The process through round m in stage n is given by:

$$A, B, C, D, E = (E + f_t(B, C, D) + (A \ll 5 + W_j + K_t), A, (B \ll 30), C, D) \dots \text{Eq. (4) [14]}$$

- 8.5 After each round (**new operations**) the five registers will randomize depending on DES procedures; that by expand each register from 32-bit to 48-bit using DES expansion procedure, see figure (3). Then reduce each 48-bit to 32-bit using DES S-Boxes, see figure (4).

9. End of the modified SHA-1.

Experimental Works

This section will evaluate the proposed system to transfer the voice files in a secure channel by the following points:

1. The proposed system produce integrity algorithm to be used to digest the voice file, that to guarantee there is no modification may be done on plaintext if it is penetrated and attacker cryptanalyzes the ciphertext. SHA-1 is used for integrity and for more security (since it theoretical broken) a modified SHA-1 in used also as an optimal case for integrity, table (2) explain the comparison between the two algorithms.
2. The digest extracted by using traditional SHA-1 or modified SHA-1 will be encrypted using RSA. The last is the best encryption algorithm for open environment i. e., Internet.
3. The proposed system is confidential and identity authenticated; since it encrypt the voice files and it is encrypted digest over communication channels. Encryption was under AES algorithm which provides high security since it is complexity (factorial of 256) and it is high randomness results from used S-Boxes.

Table (2): Comparison between traditional and modified SHA-1

Measures	Traditional SHA-1	Modified SHA-1
Block length	512 after padding	512 after padding
Numbers of rounds	80	83
No. of word	80	83
Digest length (bit)	160 bit	160 bit
Internal state size (bit)	160 (5*32)	160(5*32)
Max message size (bit)	$(2^{64}) - 1$	$(2^{64}) - 1$
Operations	And, Xor, Or, Rot, Add (mod 2^{32}), operations.	And, Xor, Rot, Add (mod 2^{32}), Or, expansion, pruning
Security (bit)	<80 (theoretical attack in (2^{61}) operations)	<83 (theoretical attack in (2^{70}) operations)
Example Performance (MiB/s)	192	145

Conclusions

1. Modified SHA-1 increase the complexity of traditional SHA-1; that by increase the number of rounds from 80 to 83 and add new operations in each round.
2. Modified SHA-1 also increases the randomness; that by exploiting the DES expansion and S-Boxes (both of them produce the strength of DES randomness) to be the added operations in internal state of each round.
3. Modified SHA-1 still faster and the time consumed by the added operations and rounds, is not affected.
4. Using RSA to encrypt the Digest of both SHA-1 algorithm and encrypt overall the file with the encrypted digest by AES were very affected in protect the voice files over internet environment.

References

1. Watkinson J., "The Art of Digital Audio Third Edition". Plant A Tree, Text book, 2001.
2. Waggoner B., "Compression for Great Video and Audio"; 2nd Edition; Elsevier, Inc; Text book, 2010.
3. Salomon D., "Data Compression"; Springer; United Kingdom; London; 4th Edition; Text book, 2007.
4. Anoop M., "Public Key Cryptography Applications Algorithms and Mathematical Explanations", Research Paper by India: Tata Elxsi, 2007.
5. William Stallings. 2012. Cryptography and Network Security Principles and Practice. Fifth Edition, Prentice Hall.
6. Stallings W., "Network Security Essentials, Applications and Standards ". Fourth edition. Pearson Education, Inch. 2011. Text Book.
7. Schneier B., "Applied Cryptography - Protocols, Algorithms, and Source Code in C", 2nd edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1996.
8. Paar C., and Pelzl J., "Understanding Cryptography A Textbook for Students and Practitioners", Book, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.

9. Krawczyk H., Bellare M. and Canetti R., "HMAC: Keyed-Hashing for Message Authentication", Internet draft- IETF Network Working Group, RFC 2104, 1997.
10. Bellare M., Canetti R. and Krawczyk H., "Message Authentication using Hash Functions-The HMAC Construction", Springer, RSA Labs' Crypto-Bytes, Vol. 1 No. 2, 1997.
11. Karpman P., Peyrin T., and Stevens M., "Practical Free-Start Collision Attacks on 76-step SHA-1", IACR 2015. This is the full version of the article to appear in the proceedings of CRYPTO 2015.
12. Mestiri H., " Efficient FPGA Hardware Implementation of Secure Hash Function SHA-2", Computer Network and Information Security, 2015, 1, 9-15, Published Online December 2014 in MECS (<http://www.mecspress.org/>) (DOI: 10.5815/ijcnis.2015.01.02).
13. Ojo S. A., Thompson A. F., Iyare O., and Alese B. K., "On Information Integrity Measurement with Secure Hash Algorithm (SHA)", Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE) 2015
14. Paar C., and Pelzl J., "Understanding Cryptography A Textbook for Students and Practitioners", Book, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.



Design Method To Protect The CD From Penetration and Contents Copy On The Computer

Ahlam Hussein Yousif
Institute For Administration Rusafa, Middle Technical University

Article info

Received
3/9/2015
Accepted
7/3/2016

ABSTRACT

CDs considered as a means of storage of light unlike most secondary storage media does not keep data on compact disk image of electromagnetic signals on magnetic surface instead are stored CDs remember traits he called on points and areas on the surface of thin plastic disc, the study problem faced was exposed to CDs infiltrate by hackers and copy all contents of the CD on computer process.

The purpose of this research find new Method for protect the CD from penetration and copy

On the computer, the proposed method for deterring pirating copyrighted software is a great

weapon for large companies to overcoming hackers.

Remember to summarize the main idea behind this method to protect the CD from penetration and copy she is to wipe the table of content entry of the protected file and put it in an executable file belong to the same application on the CD.

الخلاصة

تعتبر الأقراص المدمجة DVD وسيلة للتخزين الضوئي على عكس معظم وسائط التخزين الثانوية ولا تحتفظ الأقراص المدمجة DVD بالبيانات على صورة إشارات الكتر ومغناطيسية على سطح مغناطيسي وبدلاً من ذلك تخزن الأقراص المدمجة DVD البيانات كسمات فعلية تسمى (بالبقاع والمناطق) على سطح قرص بلاستيكي رفيع ، وقد تم دراسة المشكلة التي تتعرض لها الأقراص المدمجة إلى عمليات اختراق من قبل المتطفلين ونسخ جميع محتويات القرص المدمج على الحاسوب.

يهدف البحث إلى إيجاد طريقة جديدة لحماية الأقراص المدمجة من الاختراق و منع نسخ محتويات القرص المدمج على الحاسوب والتي يصعب اكتشافها و السماح باستنساخ القرص المدمج بقرص آخر مزور سهل الكشف. وفي النهاية توصل البحث إلى تلخيص الفكرة الرئيسية لطريقة حماية الأقراص المدمجة من الاختراق ونسخ محتويات القرص على الحاسوب هي رفع المؤشر على الملف المراد حمايته من جدول المحتويات في القرص المدمج ووضع في ملف تشغيلي آخر خاص بالتطبيق.

1. Introduction

Since the approaching of commercial software, which are sold in the form of packages containing (CDs and DVDs), many methods have been used to prevent copying software from the original storage media[3].

In 2003, over \$3 billion of counterfeit entertainment CDs were purchased worldwide. In addition, it is estimated that \$29 billion of business software was used illegally. Software theft is a big business; so big that some of it is linked to worldwide organized crime[4]. At the same time, private individuals engage in software theft seemingly without recognition that it is illegal. This level of piracy exists even though software publishers attempt to stop piracy with software prevention methods and industry and government agencies monitor piracy, file litigation and shut down illegal operations.

This research will introduce a brief CD technology and the most common CD-protection schemes and produce a new method for protecting CD's to be copied to PC's. The impact of this new method can be quite dramatic on the financial performance of CD's publishers.

2. Research Problem

Tended researcher to study the problem faced by exposed to CDs infiltrate by hackers and copy all contents of the CD on computer process.

3. Research Object

The purpose of this research as follows:

1. Find new Method for protect the CD from penetration and copy On the computer ,the proposed method for deterring pirating copyrighted software is a great weapon for large companies to overcoming hackers.
2. Develop appropriate solutions to address this problem.

4. Research Method

Using from the research main idea behind this method to protect the CD from penetration and copy she is to wipe the table of content entry of the protected file and put it in an executable file belong to the same application on the CD.

5. Technical Background

At the end of 1982, the Compact Disc Digital Audio (CD-DA) was introduced. This optical disc digitally stores audio data in high quality stereo. The CD-DA specification was drawn up by N.V.Philips and the Sony Corporation, was summarized in the so-called RED BOOK. All subsequent CD formats are based on this description. The extension of CD to storage of computer data was announced by N.V.Philips and Sony Corporation in 1983, and introduced to public in Nov 1985. This CD-ROM is described in YELLOW BOOK, which later led to the ECMA-119 standard, which specifies the physical format of a compact disc. In 1986, N.V.Philips and the Sony Corporation announced CD-I, which is described in GREEN BOOK. In 1987, Digital Video Interactive (DVI) was presented to public.

The primary emphasis in DVI is on algorithms for compression and decompression of audio and video data stored on a CD-ROM[8]. In 1988, the CDROM-XA was announced. Since the beginning of 1990, CD-WO and CD-MO are specified in ORANGE BOOK. Since the beginning of 1995, CD-RW is also specified in ORANGE BOOK. At the beginning of 1997, Digital Versatile Disc (DVD) was introduced[5].

5.1 Basic Technology

In optical storage media, the underlying principle is that information is represented by using the intensity of laser light reflected during reading. A laser beam having a wave length of about 780 nm can be focused to a resolution of approximately 1 μ m. In polycarbonate substrate layer, there are depressions, called pits, corresponding to the data to be encoded. The areas between the pits are called lands.

The substrate layer is smooth and coated with a thin, reflected layer. The reflected beam has a strong intensity at the lands. The pits have a depth of 0.12 μ m from the substrate layer. Laser light hitting pits will be lightly scattered, that is, it will be reflected with weaker intensity. An optical disc consists of a sequential arrangement of pits and lands within a track. The pits and lands represent data on the surface [5].

5.2 Compact Disk – Digital Audio (CD-DA)

The CD-DA was developed jointly by N.V.Philips and the Sony Corporation for storing audio data. CDs have a diameter of 12cm, and are played at a Constant Linear Velocity (CLV). Information is stored in such a way that the length of the pits is always a multiple of 0.3 μ m. A change from pit to land or from land to pit corresponds to the coding of 1 in the data stream. If there is no change, a 0 is coded. It stores up to 74 minutes of high quality stereophonic sound using 16-bit linear PCM at a sampling rate of 44.1 KHz. Analog long playing records and cassette tapes have a SNR of approximately 50 to 60 dB. The SNR of the CD-DA is exactly 96 dB. The audio data rate from a CD-DA is $16 \text{ bits} \times 2 \text{ channels} \times 44100 = 1.4112 \times 10^6 \text{ bit/s}$ [5].

5.3 Advantages of CD-DA

Errors on a CD-DA can be caused by damage or dirt. For uncompressed audio, the CD-DA is very insensitive to read errors that usually occur.

An additional advantage is that there is no mechanical wear and tear. The disadvantage is the achievable error rate is too high for general computer data, necessitating an extension of the technology in form of the CD-ROM [5].

5.4 Compact Disk Interactive (CD-I)

It was developed by N.V.Philips and the Sony Corporation, and announced in 1986. CD-I was originally designed for consumer electronics as an addition to the TV Set. CD-I is a complete self-contained system, and it supports text, graphics, audio, image and video. CD-I is a complete delivery platform for multimedia applications.

CD-I hardware is called the decoder. CD-I system has its own processor unit based on Motorola 68000 family together with special video and audio chips. It also includes a CD-player with a controller and a joystick or mouse interface, and there is a provision for a connection to a RGB monitor aTV[5]. It runs a real-time multi-tasking operating system called CD-RTOS. Audio in CD-I (A, B, C levels) generally uses ADPCM coding.

Generally speaking, full-screen full-motion video may not be possible in CD-I. However, it may be made possible by attaching an 'FMV cartridge' containing MPEG decoder and additional memory. CD-I is a consumer product, aimed at repeating the success of CD-DA, so a CD-I disk will play on any CD-I player anywhere in the world [5].

All CD-I players can play CD-DA disks. This system did not become widespread and disappeared entirely from the market by the end of 1997.

5.5 File Allocation Table (FAT)

The File Allocation Table is used to track which clusters have been allocated to a specific file. The FAT is relied upon by the operating system much like a card catalog system is used in a library to locate a book. References in the FAT act as pointers and they point to clusters by numeric reference [6]. When a file is created three things occur (see figure 1.):

1. An entry is made into the FAT to indicate where the actual data is stored in the Data Area.
2. A Directory Entry is made to indicate file name, size, the link to the FAT, and other information.
3. The data is written to the Data Area.

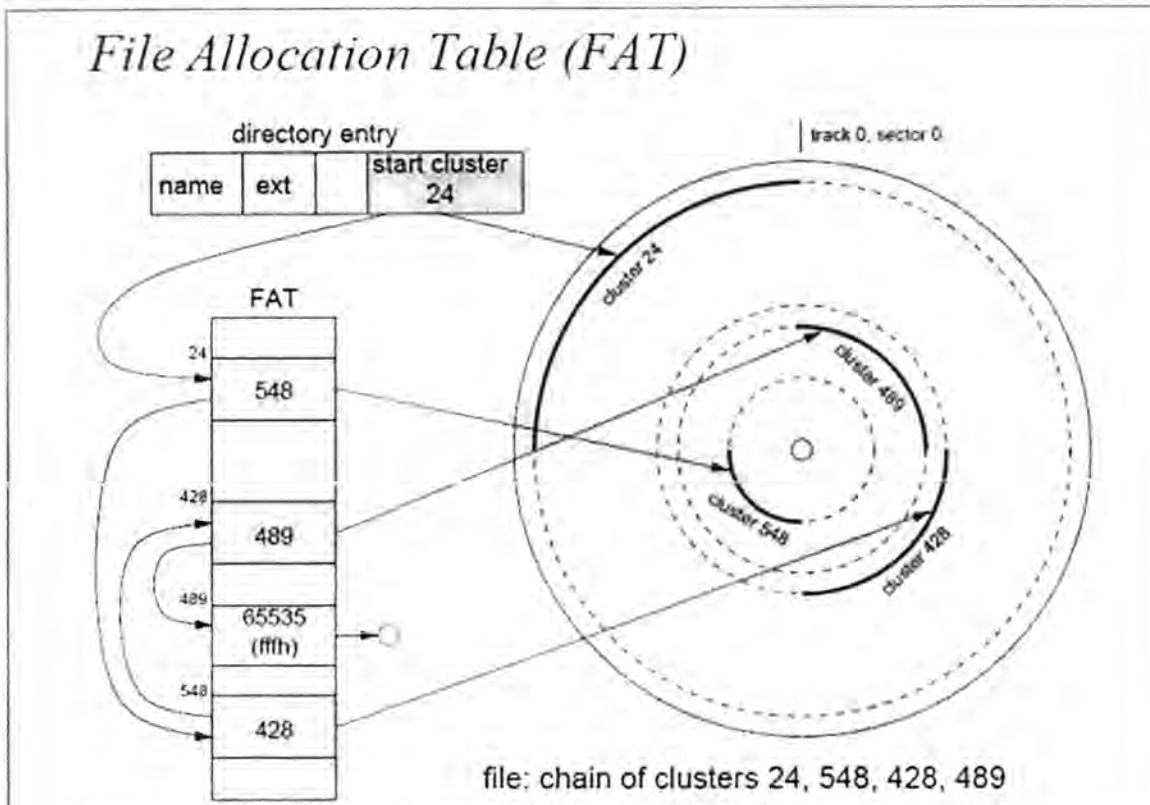


Figure 1. File Allocation Table on Disk

When a file is deleted only two things occur:

1. The File Allocation Table entry for that particular file is zeroed out and shown as available for use by a new file.
2. The first character of the Directory Entry file is changed to a special character (E5 HEX).
3. Nothing is done to the Data Area.

Recovery of a FAT file system file can be accomplished in 2 ways: The first is:

1. The Table of Content entry for that particular file is linked to the particular location in the data area where the file data is stored .
2. The first character of the Directory Entry file is changed to a legal character.
3. Nothing is done to the Data Area.

The second is : The data can be "carved" from unallocated space using specialized utilities.

6. Common CD Protection Techniques

In the following sections, some of the widely used CD protection techniques will be discussed.

6.1 CD Cops

CDs fro CD Cops is a commercial CD protection developed by link data security; it could detect original m copied ones. When running a CD protected by CD Cops, a window titled 'CD Cops' will appear on the screen also the file CDCOPS.DLL and some other files with .GZ_ and .W_X extensions will exist on the CD. The protection mechanism is embedded into the

executable file, when this file is executed, it checks to see whether the CD is original, this is done by verifying the physical angle between the first and the last accessible logical block on the CD.

The original CD contains an 8-byte code that holds the angle information and a checking routine that verifies the angle on the CD and then compares it with the encoded value. The angle between the first and the last accessible blocks differs from one CD to another based on the CD-R type; this means no special mastering machine is required to produce CDs protected with CD Cops [2].

The testing routine is known to be complicated, also it sets a timer to check if the testing routine takes much time which usually means it is being traced (a debugger is being used). If it takes much time to perform the check, an error in the program will be produced.

Though CD Cops seems to be tricky it is possible to decrypt the executable file without the original CD this is because the correct code is stored in the program though it is encrypted but this did not prevent crackers to produce tools to decrypt the program without the original CD.

6.2 Disc Guard

Disc Guard was developed by TTR technologies, it stores the protection routine along with the executables on the CD and then encrypts them, a digital code on the original CD is used for the decryption, and this digital code is not reproducible by re-mastering or disc copying. When the program runs from the original copy that

contains the digital code, the program will be executed normally. If the program runs from a copied CD then the digital code does not exist, then it might work as a demo version or any other program could be executed at the developer's choice [2].

In order to store the digital code, a special machine, DG-Author, is required to perform this task. CDs protected by Disc Guard could be identified by the existence of IOSLINK.VXD and IOSLINK.SYS files. However, there is no universal decoder for Disc Guards but there exist a number of patches that could be used to crack it.

6.3 Laser Lock

Laser Lock was developed by MLS Laser Lock international. It could be detected by a hidden directory that contains unreadable errors. A combination of encryption routine and unique laser marking on the CD surface are used to make it impossible to copy the CD [2].

Though it is practically impossible to copy files from CDs protected by LaserLock, there exists workaround for it, the simple way to go is to set the CD burning program to ignore the errors and copy the CD, also there exist public decoder for this protection.

6.4 Safe Disc

Safe Disc was developed by C-Dilla (Macrovision now) and is considered the most commonly used CD protection [3]. Safe Disc is used by famous game producers like Ubi soft, interplay Entertainment, GT interactive and Microsoft. Despite the propaganda that precedes the release of Safe Disc claiming that it cannot be removed, it took just about one week to break the first game protected by safe Disc, but generally it still the main choice of many software distributors.

The second part is encrypted using the first part, which makes it impossible to change anything in the first part; this method is used to deter some anti-debugging programs like soft-ice in particular. Also the .exe file contains a simple detection routine that checks whether soft-ice is running, this is done by using the Create File A API call to check the existence of (siwvid start) driver which is needed by soft-ice, if this driver is detected then a warning message will appear indicating that soft-ice was detected and should be unloaded from the memory. Another trick that is used to detect soft-ice known as INT 68 in which the AH register must contains the value 43h before calling INT 68, if soft-ice is loaded the return value in AX will be F386h, this trick to detect soft-ice works only under Windows 9x.

The second part of the .exe file contains a routine to calculate the code required to decrypt the original executable file, it executes first CLOKSPL.EXE, which views a picture during the loading process, then the routine will calculate the decryption key based on number of conditions. CD errors are read and according to the existence or lack of errors, conditions are either true or false. The calculation result is then XORed with

the current date, which means that the code is not the same every day. Eventually the second part of the .exe file decrypts a

small routine in the memory that contains the address for calling DPLAYERX.DLL and the correct decryption key.

Some workarounds were used to overcome the Safe Disc protection such as 1: 1 copy that involves copying the original CDs as is and simply ignore the errors and usually reading the CD at a low speed (1X) is required, also there exists generic patches that could be used along with the 1: 1 copy to run the game without protection. In addition, there exist un wrappers/decryptors like unsafe Disc that can extract the original.exe file from the .icd file then the extracted file could be burned along with the other files or simply replace the original one with the extracted one after software installation.

6.5 Secure ROM

Secure ROM was developed by Sony DADC. It could be detected from the existence of one or more of the following files CMS16.DLL, CMS_95.DLL or CCMS_NT.DLL, also the main exe file contains the string 'CMS' two times. There exist some similarities between Secure ROM and Safe Disc, some Secu ROM data are encrypted in an EXE file and this file could only be decrypted if the original CD is present. Memory dumper (Proc Dump) could be used to save the EXE file to the hard disk after the file is correctly decrypted [2].

6.6 VOB

VOB is considered to be the latest commercial protection in the Secure ROM and Safe Disc family. The new thing regarding VOB is that it uses anti-disassembling routines that makes the debugging takes considerable amount of time, other than this it works the same way as Secu ROM and Safe Disc [2].

6.7 Other CD Protection methods

In addition to the above-mentioned commercial CD protection products, some universal tricks were also used, those tricks were based on some assumptions as soon as they become invalid those tricks no longer works[7].

7. Designing Rigid Protection Method

We called the protection method explained in this research rigid because as we knew there is no way to hack or to break it as we will discuss in the following sections.

7.1.The Protection Concept

The concept of the protection method is not to let the application to be executed when it is copied to the hard disk. The protection must not be performed in an easily exposed tricky-wise method but programmable method. In such other method the programmers tend to put some checking point in the executable program like checking serials or passwords before starting the application. The hackers use to jump blocks from the start of the

executable program and test the remaining code and they always succeeded when they pass the checking points. In this research we are going to build a rigid hard to break method for protecting compact disks and surely it is not a tricky method and not containing a checking points. We must perform some changes in the program code far enough to be jumped by hackers or it can't be jumped.

The idea behind this method is that we must have a content on CD without a reference to it in table of content. This means when we write a file to a CD we have to delete the entry of this file from the table of content, but before that we have to save the address of the file in an executablefile .

For example if we have a dictionary application, the executable file of the dictionary have the address of the dictionary data file on CD instead of its name to be opened during execution. In this case the application must be executed anywhere but it will refer to the dictionary data file which is on CD and it can't be moved to PC because the file reference was removed.

7.2.The main steps

We can summarize the method in four main steps:

1. Making and ordinary application CD without any protection.
2. Calculate the necessary information.
3. Perform the protection(Rewrite the application executable file(s) with the address reference instead of file name).
4. Burning the protected CD.

As shown in figure 2,The first step is to copy the application (which contain the executable file(s), and the data file(s) at least) to the Rewritable CD. In the second step we must select the main source data file(s) and calculate the necessary information from the table of content entry. The third step is to delete the selected file or files, in this case the table of content entry of the file(s) are delete only while the whole data will remain in the CD. After that we must replace the deleted data file(s) name(s) with the address reference in the executable file.

The last step is to replace the application executable file with the modified new one on CD and then make a distribution copy of the last CD with rewritable or writable once CD.

7.3.Implementation Aspects

The necessary information that must be calculated before performing the protection method must be retrieved from the table of content entry of the application data file(s), which has the following form :File name, Attribute byte, Modification time, Modification date, Starting allocation unit, File size. The most important part of this information concerning the protection method are Starting allocation unit and File size.

Performing the protection method will be done by replacing the

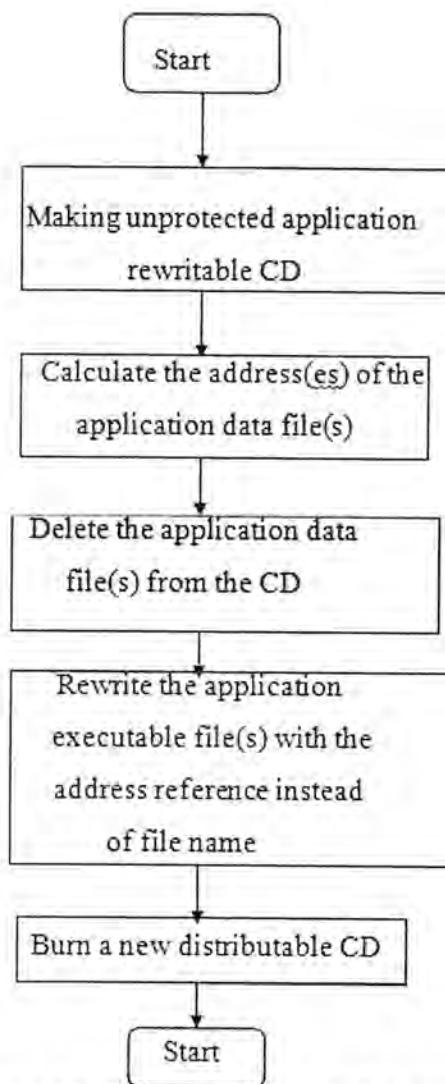


Figure 2. The flow chart of the complete method

read statement which defined by the file reference with read statement defined by location. reference which is retrieved by previous step

8. Conclusions

Based on the results that have been reached by the new method is as follows:

- 1.The main idea behind this method to protect the CD from penetration and copy she is to wipe the table of content entry of the protected file and put it in an executable file belong to the same application on the CD.
- 2.This Method can be considered as the means of protection for the public that the user has the ability to copy disk backup, leading to damage to the original CD.
- 3.There is no way to replace reading the data in the CD-ROM that if possible, must replace a reference location of the data file on the disk with a hint of a random access memory which is not possible.

References

1. Matthew Territo, Compact Disc Copy Protection, paper, Dec, 2001.
2. Sharpless, Graham. 2003.cd and DVD disc Manufactur.ing,DeluxeGlobal media Services ,Ltd . Available at <http://www.disctronics.co.uk/download/tech-docs/replication>.
3. Cerven, Pavol. Crack proof your software, William Pollock, 2003.
4. Software Piracy and Uvarta copy protection systems, www.uvarta.com, Nov. 2011.
5. N.V.Philips, "Compact Disc standards and specifications", Sony Corporation, Red book.
6. Techno Forensics , Gaithersburg, 2004.
- 7.Pohlmann,ken,1992,the compact disk handbook,2nd ed .middle-ton ,wisc .:A.R Editions.
- 8.Kushnier,rondate.care and handing of CD_ROM discs. Available at [htt://scn.rain.com pub/CD ROM/handing](http://scn.rain.com/pub/CD_ROM/handing).



Building Distributed Database System for Development of Students' Exams

Hind Khalid Hameed
Information Engineering College, University of Al-Nahrain /Baghdad.

Article info

Received
17/11/2015
Accepted
20/3/2016

Keywords:
Distributed
database system,
Relational database
and Three-Tier
Architecture

ABSTRACT

Distributed databases are becoming very traditional now a days. Today's company environment has an increasing need for distributed database applications as the need for reliable, scalable and accessible information all the time more getting higher. In addition, that system provides an advance on communication and data processing suitable for its data distribution throughout different network sites. Not only is data access faster, but the error rate is low when they happen, and it provides local control of data for users. In general, the definition of a Distributed database is a collection of databases that can be stored at different computer network sites. The inadequacies of centralized database systems and manual systems in managing students' exams require the use of distributed database systems in this paper. The proposed system is a relational database designed in a technique that each academic department in the university has its individual database. The master database is hosted at Center processing unit exams. In this paper, we build a network between parts of the system in order to achieve sharing of information with each other. Three-Tier architecture is the methodology that is used to design and implement the system. The proposed system architecture includes three tier architecture and the Database Management System (DBMS) which combine in a web application.

الخلاصة

قواعد البيانات الموزعة أصبحت مقبولة جدا في هذه الايام. الاعمال اليوم لديها حاجة متزايدة لتطبيقات البيانات الموزعة والى معلومات موثوقة وقابلة للتطوير ويمكن الوصول اليها. لذلك توفر نظم قاعدة البيانات الموزعة تحسنا في الاتصالات ومعالجة البيانات وتوزيعها في جميع انحاء مواقع الشبكة المختلفة ليس فقط الوصول الى البيانات بشكل اسرع, ولكن نسبة الخطا منخفضة عند حدوثها وتوفر السيطرة المحلية للمستخدمين. بشكل عام تعريف قاعدة البيانات الموزعة هي عبارة عن مجموعة من قواعد البيانات التي يمكن تخزينها في مواقع مختلفة من الشبكة. اوجه القصور في نظام قواعد البيانات المركزية وانظمة امتحانات الطلبة استلزمت استخدام قواعد البيانات الموزعة في هذا البحث. النظام المقترح هو قاعدة بيانات علانية مصممة بطريقة ان كل قسم اكايمي في الجامعة لديها قاعدة بيانات خاصة بها وتستخدم قاعدة البيانات المركزية. في هذا البحث تم بناء شبكة بين اجزاء النظام من اجل تحقيق تقاسم المعلومات بعضها البعض وقمنا باستخدام الهندسة المعمارية المكونه من ثلاث طبقات في تصميم وتنفيذ النظام , وتشمل بيئة النظام المقترح ثلاثة مستويات: العميل, الخادم, ونظام ادارة قواعد البيانات وهي جميعها مجتمعة في تطبيق الويب.

INTRODUCTION

In today's world of common dependence on information systems, all kinds people need access to companies' databases. In addition to a company's own employees, these include the company's customers, potential customers, suppliers, and vendors of all types. It is possible for a company to have all of its databases concentrated at one mainframe computer site with worldwide access to this site provided by telecommunications networks, including the Internet. Although the management of such a centralized system and its databases can be controlled in a well-contained manner and this can be advantageous, it poses some problems as well. For example, if the single site goes down, then everyone is blocked from accessing the databases until the site comes back up again. Also the communications costs from the many far PCs and terminals to the central site can be expensive. One solution to such problems, and an alternative design to

the centralized database concept, is known as distributed database [1].

As well as, a distributed database system offers many advantages compared to centralized database systems and manual systems of record keeping. A distributed database system has been proposed for different reasons ranging from organizational decentralization and economic treatment for more autonomy. Some of the advantages of distributed database system are location transparency, performance transparency, copy transparency, transaction transparency, fragmentation transparency, schema change transparency, and local DBMS transparency [2].

Distributed System [3] in Figure 1. Data, Process, and Interface components of an information system are distributed to multiple locations in a computer network. Accordingly, as the task load could be distributed across the network distributed systems are required for functional distribution, inherent distribution in the

application domain, Economics, better performance, and increased reliability.

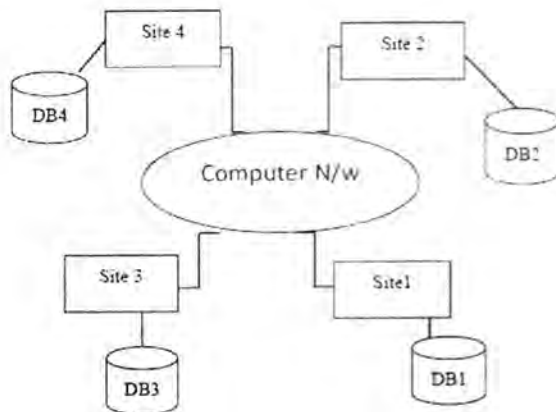


Figure 1: Distributed Database System [3]

Three-Tier Distributed Database system.

The most recent versions of DDBMSs and middleware build a developer's task of implementing a three-tier client-server architecture much simpler. Many of the components that required a heavy programming effort are now available in off-the-shelf versions strong and flexible enough to handle most tasks. Organizations that combine such products into their information architecture will obtain the benefits of three-tier client-server. These architectures will allow for more flexibility and the ability to rapidly take advantage of business and technology opportunities that will arise in the future. However, three-tier client server systems will always require skilled planning and implementation to ensure the present and future needs of the firm can be met. This is another area where DDBMS features will never replace talented people [4].

One way to improve performance is to add server to handle process management. The middleware usually consist of transaction –processing (TP) monitor or message-oriented middleware. Clients access a TP monitor in the middle tier that, in turn, accesses a database server on the backend [5]. A transaction –processing monitors that support more simultaneous connections than message-oriented middleware. However, message-oriented middleware provides more flexibility in the kinds of messages supported. A second way to improve performance is to add an application server for specific kinds of processing such as writing, neither approach, the additional server software can reside on a separate computer. Alternatively; the additional server software can be distributed between the database server and PC clients [6]. In this paper, designed the system in order to achieve the advantages of a Distributed Database system, also because of the manual processing of students' result, the process of retrieving missing results takes longer, especially when it has to do with courses from another department. Sometimes, complementary and amended results are not updated immediately to reflect the true status of students' record, thus resulting in inconsistent records

and much time is taken to process students' transcript and sometimes, there are discrepancies in the results. In this paper, an attempt is made to design and implement distributed database system for performance of exams processing , thus eliminating most of the problems associated with the centralized system and the manual system of student record keeping. In this paper, the system has been use three-tier architecture

Related Work

Research has followed that development of application in field distributed database system.

X. Liu, 2005 [7] proposed an analytical model of the 3-tiered Web services architecture. A test bed is built to measure, model parameters based on industry standard server components and benchmark. Validation results show the proposed model predicts performance measures such as response time and throughput accurately.

S. J. Alyaseri, 2010 [8] this paper presents a distributed registration database system using Oracle9i distributed features such as replication and fragmentation. The analysis and design steps of the distributed registration database system are shown as well as the practical steps required for implementing the distributed database system using Oracle9i.

Dr. C. Sunil Kumarn, et al 2012 [9] security features must be addressed when escalating a distributed database. The choice between the object oriented and the relational data model, several factors should be considered. The most important of these factors are single and multilevel access controls (MAC), protection and integrity maintenance. While determining which distributed database replica will be more secure for a particular function, the choice should not be made exclusively on the basis of available security features. One should also the effectiveness and efficiency of the delivery of these characteristics. In this paper, the security strengths and weaknesses of both database models and the thorough problems, initiate in the distributed environment are conversing.

Prof. C. M. Jadhav, 2014 [10] the definition of DDBMS states that the system should make the distribution transparent to the end user and application programmer. Purpose of transparency in DDBMS is to hide implementation details of distributed database system. The main objective of implementing distribution transparency in a heterogeneous distributed database system is to offer transparent access to data no matter where in the network the data is located by providing a single system image to end user. Heterogeneity in distributed database system refers to a system containing multiple databases of different kinds. It is necessary to implement distribution transparency because applications are written depending on how much distribution transparency is provided by the DDBMS.

A Practical Application

Components of distributed database systems.

The distributed database system must contain (at least) the following components:

- Computer Workstations (sites or nodes) that form the network system. The distributed database system must be independent of the computer system hardware.
- Network Hardware and Software Components that be located in each workstation. The network components allow all sites to interact and exchange data. Network system independence is an advantageous distributed database system quality.
- Communication Media that carry the data from one workstation to another. The distributed database management system must be communications-media-independent; that is, it must be able to support several types of communication media.
- The Transaction Processor (TP), which is the software components, found in each computer that requests data. The transaction processor receives and processes the application's data requests (remote or local). The TP is also known as the application processor (AP) or the transaction manager (TM).
- The Data Processor (DP), which is the software component residing on each computer that stores and retrieves data located at the site. The DP is known also known as the data manager (DM).

Environment Preparation

Servers in each system had been connected as is shown in Figure 2 which describes the implement topology of the servers. The installation of each server is described in separated sections with figures that show the installation procedure. Where this design has been proposed for the implementation of the proposed system

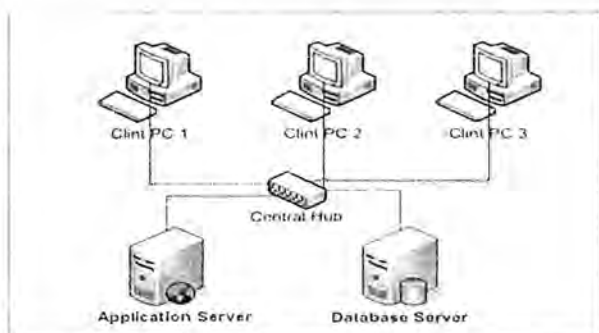


Figure 2: Implemented proposed topology.

Design Overview

Preliminary investigations about the existing systems (centralized system and manual record system) were carried out. A detailed study of the student information handbook of Bagdad University was also carried out.

The inadequacies of the existing systems were identified and a prototype of a distributed database system was proposed, designed and implemented using a database (PHP, mysql), a web browser with Java Script compatible with Internet Explorer 5.0 or later versions made available at every client workstation.

Proposed system

The proposed system used distributed database system that consists of multiple Database Management Systems management of multiple servers (sites or nodes) connected by a network. The distributed databases are made up of homogeneous (similar) nodes. Each site or node may have some measure of independence, that is, it can allow connections locally while still participating as a node in the distributed database system. The general workflow of the proposed system can be described as follows as shown in Figure 3.

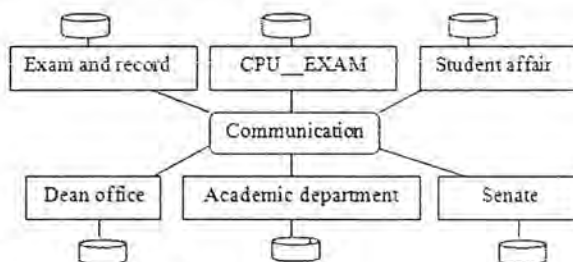


Figure 3: proposed system

The focus of mechanization is to improve the efficiency and good organization that can easily reached. In view of this, the proposed system is fully mechanical with the aim of eliminating the deficiencies problems in manual and centralized systems. The system is designed in such a way that each academic department has its own database, including all Dean's Offices, CPU_EXAM, Exams and Records, Student Affair Division, and Senate. The master database is expected to be hosted by CPU_EXAM. The system is designed with some security, such as data, unauthorized modification is not allowed.

The following subsections describe the design of the proposed system through two stages:

- The first stage deals with the design of Three-Tier system.
- The second stage describes the Database 'Tables' Relationships, System Testing and Flowchar.

Three-Tier Architecture Design

Three-tier architecture comes into existence to improve management of code and contents and to improve the performance of the web based applications. The proposed system consists of three layers which can be defined as follows; Figure 4 shows the structure of three-Tier system:

1. Presentation or client layer.

Presentation Layer contains interface code, which is dependable in providing portable presentation logic.

2. Logical or application server layer. Which consists of two logical layers:

- Business Logic layer.

The business layer functions between the presentation layer and data access logic layers, sending the client's data requests to the database layer through the data access layer after converting the request(s) to an SQL Query.

- Data Access layer.

This layer contains a code to remove data, answer queries and modify Database. Data access code consists of SQL statement translation code That is usually part of the DBMS. It provides access to the database in Execute a set of SQL statements or stored procedures.

3. Database layer.

This layer made up SQL database management system component that provides the mechanism to store and retrieve data and grant the permissions to each user as it is planned by the system administrator.

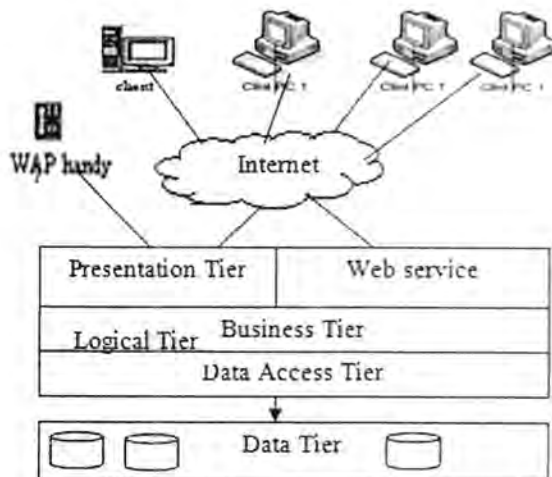


Figure 4: Three-Tier structure proposed

Database Tables' Relationships

The system consists of a relational database of student records which could be accessed by all the departments. The proposed system is an available distributed database information system. The database contains CREATE TABLE statements for students' records, including all courses, clearance procedures, registration procedures; add/drop course procedures, entering of scores procedures, and great point average (GPA) procedures. Each table in the database is designed with a specific format for each field. Input is process next to the file to create the necessary output. For security reasons, accessing mode for each file in the database fragments is exactly departmental-based (i.e., records in other departments can be viewed (read) but cannot be modified by other departments). A relational database model is based on the model that data is organized and stored in two dimensional table called relations.

A relational database consists of a collection of tables, each of which is assigned a unique name and a row in a table represents a relationship among a set of values. A table consists of a heading defining the table name,

column names and a body containing rows of data. In this system that used relation database (create database, create table, insert, select query) and determinate the primary key and Foreign Key in the tables, and join among tables.

STUDENT (StdMatNo1, StdFirstName, StdLastName, StdAge, StdCity, StdState, StdZip, StdFaculty, StdDept, StdLevel, StdScore, StdGPA)

COURSE (CourseCode, CourseTitle, CreditUnit, Score)

STAFF (StaffID, StaffFirstName, StaffLastName, StaffAge, StaffCity, StaffState, StaffZip, StaffPhoneNumber)

DEPARTMENT (DeptName, DeptHead, DeptLoc)

Form the above Course Table, the attribute StdMatNo1, is a foreign key in the Course Table because it saves as a primary key in Student Table and as none key attribute in Course Table.

SQL CREATE TABLE statement for the above course database structure is shown below:

```
CREATE TABLE Course
(CourseCode CHAR(7) NOT NULL,
StdMatNo CHAR(6) NOT NULL,
CourseTitle CHAR(20) NOT NULL,
CreditUnit CHAR(1) NOT NULL,
Score DECIMAL(3,2) NULL,
Primary Key(CourseCode))
```

Insert into table

Course(CourseCode,StdMatNO,Course Title,CreditUnit, Score)

Values(COSC203,SCNOO1,Database1,3,20) ;

SQL SELECT to QUERY information from table is shown in Table 1, Table2

```
SELECT * FROM Course;
```

Table 1: Course Table

CourseCod e	StdMatNo	CourseTitl e	CreditUn it	Scor e
COSC203	SCN001	Database	3	20
COSC201	SCN002	C++	3	40

Table 2: Course Database Structure.

Field Name	Field Type	Field Size
CourseCode	CHAR	7
StdMatNo	CHAR	6
CourseTitle	CHAR	20
CreditUnit	CHAR	1
Score	DECIMAL	3.2

Some of the relations and CREATE TABLES and QUERY statements in the database are presented below:

SQL CREATE TABLE statement for the student table structure in Table 4 is shown below:

```
CREATE TABLE Student
(StdMatNo1 CHAR(6) NOT NULL,
StdFirstName VARCHAR(15) NOT NULL,
StdLastName VARCHAR(15) NOT NULL,
StaAge INTEGER(3) NOT NULL,
StdCity VARCHAR(13) NOT NULL,
```

StdFaculty CHAR(25) NOT NULL,
 StdDept CHAR(15) NOT NULL,
 StdLevel VARCHAR(3) NOT NULL,
 StdScore DECIMAL(3,2) NULL,
 StdGPA DECIMAL(3,2) NOT NULL,
 Primary Key(StdMatNo))

SQL SELECT statement for student table in Table3 is shown below:

SELECT * FROM Student;

Table 3: Student Table.

StdMatNo1	StdFirstName	StdLastName	StaAge	StdCity	StdFaculty	StdDept	StdLevel	StdScore	StdGPA
SC001	Ali	Abd	22	Bagdad	science	computer	200	20	33
SC002	ahmed	Simer	23	bagdad	science	computer	200	25	27

Table 4: Structure table

Field Name	Field Type	Field Size
StdMatNo1	CHAR	6
StdFirstName	VARCHAR	15
StdLastName	VARCHAR	15
StaAge	INTEGER	3
StdCity	VARCHAR	13
StdFaculty	CHAR	25
StdDept	CHAR	15
StdLevel	VARCHAR	3
StdScore	DECIMAL	3.2
StdGPA	DECIMAL	3.2

SQL VIEW statement for student table and cours table is shown in Tabel 5 below:

```
create view d1 as select concat(a.StdFirstName,
a.StdLastName) name,a.StdDept,StdScore,
a.StdGPA,b.CourseTitle,b.CreditUnit from student
a,course b where a.StdMatNo1=b.StdMatNo
select * from d1
```

Tabel 5:view d1

name	StdDept	StdScore	StdGPA	CourseTitle	CreditUnit
ahmedsimer	computer	60	30	C++	3
AliAbd	computer	50	30	Database1	3

SQL VIEW statement for STAFF table and DEPARTMENT table is shown in Tabel 6 below:

```
create view d2 as select a.DeptHead,
a.DeptName,b.StaffCity,b.StaffZip from STAFF
a,DEPARTMENT b where a.StfMatNo1=b.depMatNo
select * from d2
```

Table 6:view d2

DeptHead	DeptName	StaffCity	StaffZip
phd.abd alkream	computer	Bagdad	abd_alkream@yahoo.co
phd.simer ali	information	Bagdad	semir_ali@yahoo.com

System Testing

Unit Testing: Every independent unit (register courses, show registered courses, update score, etc.) in this system was tested.

Integration Testing: Using the relationship between the units, the interface each unit presents, was tested with another unit for its validity.

System Test: Having been able to validate the interactions between the different units, the system was tested as a whole.

Flowcharts for the system

There are different types of tools that can be used to achieve the design of the present systems. The top down approach has been used to achieve the design the system present, three flowchart the first name Login Flowchart for Staff, that can check names authorized to enter system is can shown in figure 5, the second name Flowchart for System Information Processing is shown in figure 6 and the third name Flowchart for Student Records shown in figure7.

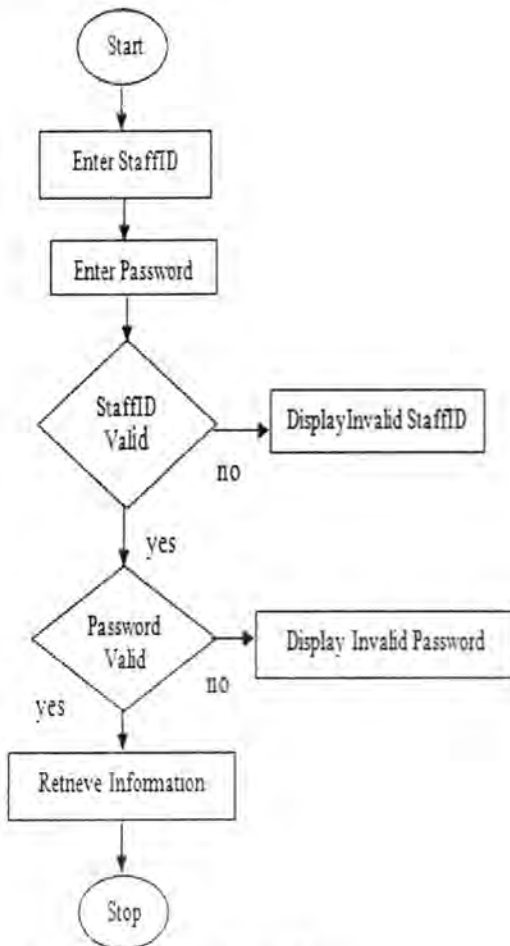


Figure 5: Login Flowchart for Staff.

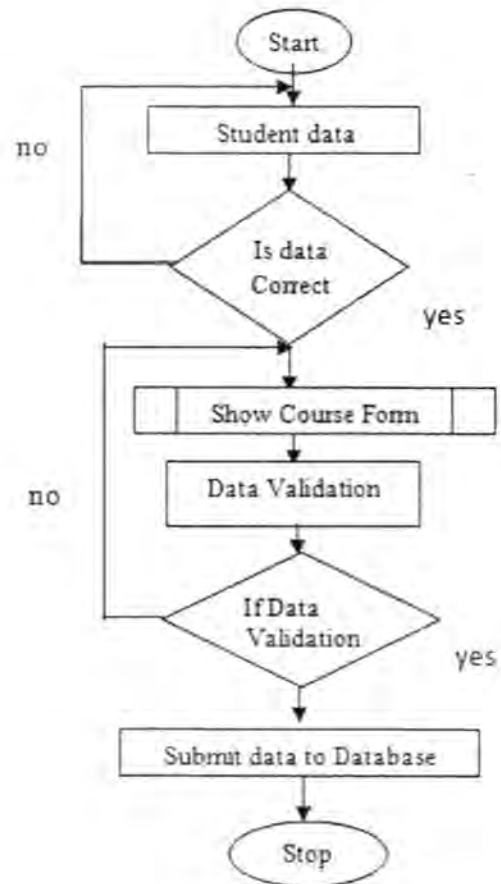


Figure 6: Flowchart for Student

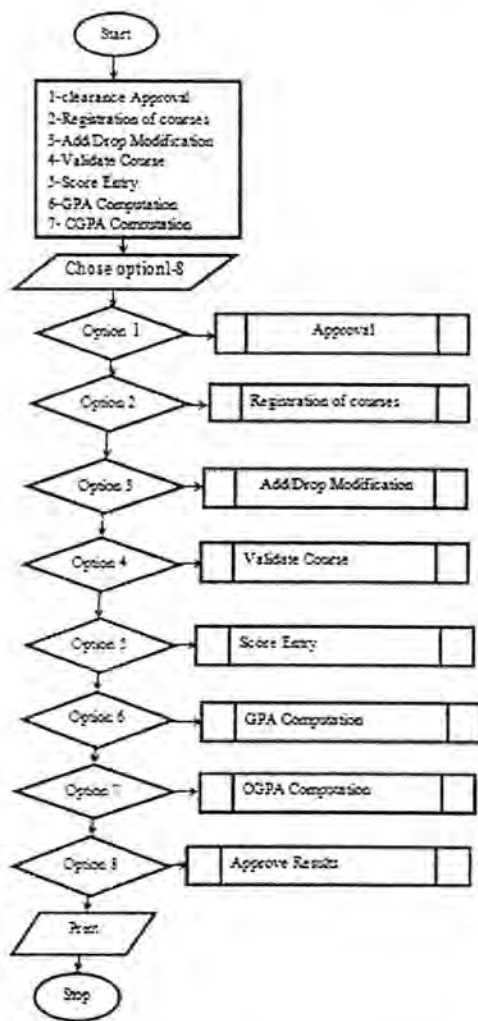


Figure 7: Flowchart for System Information Processing

Conclusion

As distributed applications are becoming a certainty, distribution, design is becoming a new and appropriate area within database design. Distribution requires its have theory, problem definitions, solution methods, and methodologies. Recent information has shown that distributed database systems turn out to perform better that their manual/centralized counterparts. The inadequacies of the manual/centralized systems in management our students' results necessitated the used of 3-tier form of the Client/Server model distributed database system in this paper, used in the proposed system has the benefit of allowing the division of the database server and all clients' requests for the database, by this means creating more secure environment for the database and distribute the processing of transactions. The proposed 3-Tier architecture leads to reduce the bandwidth required for the hosting server, in both terms of download per day limitation and the general data bit rate to the whole system and for each site to improve the transactional processing of database, in this paper using Three-Tire provides a successful distributed database link that achieved between the sites .Since all programs

in a distributed database written using language (mysql language) where we found how the process added and quickly retrieve the data is through this paper conclude that can basic principles applied distributed database appropriate language with any application we want.

References

[1]. Haroun Rababaah "Distributed Databases Fundamentals and Research", Advanced Database – B561, Dr. H. Hakimzadeh, Department of Computer and Information Sciences Indiana University South Bend, Spring 2005.

[2] Djam Xaveria Youh " Design and Implementation of a Client Server Distributed Database for Student Results Processing.", M.Sc.Department of Mathematics, Gombe State University, PMB 127, Gombe State, Nigeria., E-mail: dxaveria@yahoo.com ,Telephone: +235-8068993095 , November 2010.

[3] Swati Gupta "A Study on Distributed Database System",Assistant Professor, Department of Computer Science, Amity University Haryana, Gurgaon, Haryana, INDIA. IJETCAS 15-367; © 2015.

[4] Prof. (Dr.) Anand K. Tripathi," A Framework of Distributed Database Management Systems in the Modern Enterprise and the Uncertainties removal", Head of Deptt. CSE &IT, SR Group of Institutions,CSE,Jhansi , India College,Jhansi ,India dr.aktripathi@gmail.com monikatripathi.d@gmail.com, 2012.

[5] Rick Greenwald, Robert Stackowiak, Jonathan Stern, "Oracle Essentials: Oracle Database 10g, 3rd Edition", O'Reilly Media, Inc., 2004, ISBN: 0-596-00585-7.

[6] Michael V. Mannino, "Database Design, Application Development, and Administration", McGraw-Hill/Irwin, 2007, ISBN-10: 0-07-294220-7.

[7] Xue Liu, Jin Heo and Lui Sha, "Modeling 3-Tiered Web Applications", university of Illinois, 2005.

[8] Sana J. Alyaseri, "Distributed University Registration Database System Using Oracle 9i", Department of Computer Engineering College of Engineering University of Basrah, 2010.

[9] I* Dr.C.Sunil Kumar, 2J.Seetha, 3S.R.Vinotha"Security Implications of Distributed Database Management System Models", 1, 2,3Anna University, Chennai, India, E-mail: Sunil1977.dce@gmail.com,2seetha.venkat80@gmail.com,3vinothamaraj@gmail.com,2012

[10] Prof. C. M. Jadhav* Bhaskar R Nadargi" Implementation of Distribution Transparency in Heterogeneous Distributed Database System Using Aglet", CSE & Solapur University CES & Solapur University Maharashtra, India Maharashtra, India, 2014.



Simulation of Warm Cloud Seeding by Liquid Solution Drops

Asdaf Abdul-Ameer Raed, Rasheed H. S. Al-Naimi, Kais J. Al-Jumaily
Al- Mustansiriyah University / College of Sciences/ Department of Atmospheric Sciences

ABSTRACT

Article info

Received
29/4/2015
Accepted
17/4/2016

Cloud seeding, a form of weather modification, is the attempt to change the amount or type of precipitation that falls from clouds. Cloud seeding is actually a very complex process. In the simplest terms, it introduces other particles into a cloud to serve as cloud condensation nuclei and aid in the formation of precipitation. The aim of this research is to simulate warm cloud seeding by liquid solution drops.

A numerical model of warm cloud was developed and implemented by Fortran programming language. Numerical simulation of warm cloud seeding by slat solution showed that growth of most drops depends on seeding density value, the rate of growth of the cloud drop increase with increasing seeding density in a non linear way. The results illustrated that the radius of the large drop plays an important role in growth process while very small radius of small droplets has almost negligible effects on the growth process. It was found that rainfall is increased when seeding density is increased from 0 (the case of no seeding). The results also showed there is an optimum value for seeding density that gives the relatively largest amount of rainfall. Beside seeding density, the updraft radius of the cloud plays an important role in the formation of rain. Therefore the proper seeding density to be used depends on the updraft radius of the cloud.

الخلاصة

إبذار الغيوم، كشكل من أشكال تحويل الطقس، هو محاولة تغيير كمية أو نوع الهطول المتساقط من الغيوم. إن إبذار الغيوم هي عملية معقدة ولكن يمكن التعبير عنها ببساطة بأنها عملية ادخال جسيمات اضافية الى داخل الغيمة لتعمل كنويات تكثيف الغيوم وتساعد في تكون الهطول. الهدف من هذا البحث هو محاكاة إبذار الغيوم الدافئة بواسطة قطرات محلول سائلة.

تم تطوير النموذج عددي لإبذار الغيوم الدافئة وتم تنفيذه بلغة الفورتران. بينت نتائج المحاكاة العددية لإبذار الغيوم الدافئة بواسطة محلول الملح بان نمو معظم القطيرات يعتمد على قيمة كثافة الإبذار وان معدل نمو قطرات الغيوم يزداد مع زيادة كثافة الإبذار بشكل غير خطي. ووضحت النتائج بان انصاف اقطار قطيرات الغيوم الكبيرة تلعب دورا مهما في عملية النمو بينما انصاف اقطار الصغيرة جدا منها ليس لها تاثير على عملية النمو. كما وجد بان معدل تساقط المطر يزداد مع زيادة كثافة الإبذار من صفر (حالة عدم إبذار). وقد وجد بان هنالك قيمة مثلى لكثافة الإبذار تعطي اكبر كمية من المطر نسبيا. اضافة الى كثافة الإبذار فان نصف قطر التيارات الصاعدة داخل الغيمة يلعب دورا هاما في تكون الامطار ولذلك فان افضل كثافة للإبذار تستخدم في الاعتماد على نصف قطر التيارات الصاعدة داخل الغيمة.

INTRODUCTION

Water is one of the most basic commodities on earth sustaining human life. In many regions of the world, however, traditional sources and supplies of ground water, rivers and reservoirs, are either inadequate or under threat from ever-increasing demands on water from changes in land use and growing populations. In many countries water supplies frequently come under stress from droughts and increased pollution in rivers, resulting in shortages and an increase in the cost of potable water. Ground water tables have been steadily decreasing in many areas around the world where ground water is one of the primary sources of freshwater. This is particularly evident in the southwest United States and Mexico. To help alleviate some of these stresses, cloud seeding for precipitation enhancement has been used as a tool to help mitigate dwindling water resources [1][2]. While many countries conducting weather modification activities are located in semiarid regions of the world,

several countries in the Tropics such as Indonesia, Malaysia, India, and Thailand are also involved in weather modification activities. Although these countries receive a relatively large amount of rainfall, a 5% below normal rainfall year translates into a drought for them due to their infrastructure and agricultural practices that are more water intensive than in other parts of the world. Weather modification activities to enhance water supplies have been conducted for a wide variety of users including water resource managers, hydroelectric power companies, and agriculture [3].

Cloud seeding, a form of weather modification, is the attempt to change the amount or type of precipitation that falls from clouds, by dispersing substances into the air that serve as cloud condensation or ice nuclei, which alter the microphysical processes within the cloud. The usual intent is to increase precipitation (rain or snow), but hail and fog suppression are also widely practiced in airports [4].

Many of the potential rain-producing clouds in the tropical or semi-tropical countries are convective in nature and their tops often do not exceed the height of the freezing level. The possibility of increasing rainfall from warm clouds has generated considerable interest to augment water resources among the nations in these regions. The physical processes involved in the initiation and development of rain in warm clouds are condensation, collision-coalescence and break-up. The physical hypothesis of rain enhancement from warm clouds is based on the modification of the rain processes through seeding the clouds with either a hygroscopic material (e.g. artificial CCN) or with small water drops thereby tapping the potential precipitation efficiency of the cloud systems [5].

Many field programmes have been conducted in several countries either on experimental basis or on operational basis. The experiments for rain enhancement from warm clouds conducted up to the present time do not have the necessary physical observations for clear-cut evaluation and possible technology transfer (WMO 1995) [6]. In 1989 Iraq has recognized the importance of precipitation enhancement experiments. It was planned the project to be carried out for several years to determine the best method that suits the local conditions. Unfortunately, these relatively controlled experiments were terminated often the first season due to economical difficulties. On the basis of results obtained from the above rather short-term experiment, a series of seeding operations have been carried out (1992/1993, 1999/2000, 2000/01, 2001/02) in irregular way due to difficulties of getting permission from the UN-observers for flying the seeding aircraft [6].

Recently, great efforts are done to parameterize microphysical processes inside the cloud. In a study carried out [7], it was found that rainfall modeling and microphysical and dynamical processes, especially cumulonimbus clouds seeding are very important in small scale modeling because of the great amount of precipitations in short periods and smaller size of this kind of cloud compared to the grid's dimensions in mesoscale models. Kuba and Murakami [8] examined the effect of hygroscopic seeding on warm rain clouds was examined using a hybrid cloud microphysical model combining a Lagrangian Cloud Condensation Nuclei (CCN) activation model. Hosseinzadeh and Javanmard [9] carried out a numerical analysis of homogeneous cloud seeding agent on the one-dimensional, time-dependent cloud model is carried out. Sensitivity tests were done for different seeding methods, cloud life stages, seeding positions, and in the two kinds of cumulus clouds in which one of the [10] modeled a one-dimensional transient cumulonimbus cloud to be seeded by liquid CO_2 . The model includes microphysical and dynamical processes associated with glaciogenic seeding by homogenous ice nucleation and two thermal terms associated with seeding by -90°C liquid CO_2 .

The Model

The model consists two parts; the first one is based on the theory of convective clouds. The fundamental hypothesis of this theory is that the ascending current in a cloud entrains air from its surrounding and the amount of entrainment is computed from the knowledge of the temperature and specific humidity inside and outside the cloud. The second part of the model simulates the growth of cloud drops within the cloud using the theoretical principles of cloud microphysics. The basis of the model was established in [11]. Since this model is rather old, many modifications were made to include up to date formulation, considering environmental conditions of local clouds, and overcome programming difficulties for running the computer program on PC computers. Details of the cloud microphysics, the model structure, and program codes can be found in the leading author's Ph. D. thesis [12].

Applications of the Cloud Seeding Model

The cloud seeding model discussed in the previous section was used to perform several sensitivity tests for the cloud physics parameters and effects of cloud seeding by NaCl solution on rain formation. Model assumptions include particle size distribution of NaCl particles shown in Table (1) [13]. It is seen from this table that only 9.5% of the total mass was in the range of $50\ \mu\text{m}$ radius or less.

Table (1): Distribution of NaCl particles by size.

Radius (μm)	% of total particles	% of total mass
0-5	68.0	0.01
5-10	16.7	0.4
10-15	2.8	0.3
15-20	2.1	0.5
20-25	0.8	0.4
25-30	1.3	0.7
30-35	0.5	0.7
35-40	1.1	2.3
40-45	0.3	0.8
45-50	0.8	3.4
50-55	1.9	10.6
55-60	1.3	9.8
60-65	0.3	2.5
65-70	0.3	3.2
70-75	1.1	15.5
75-80	0.5	9.6
80-85	0.5	11.6
85-90	0.0	0.0
90-95	0.5	16.2
95-100	0.0	0.0
100-105	0.3	10.8

The larger particles are too large to be effective as seeding agents. They either do not reach cloud base or do not rise high enough above cloud base to be efficient as collectors of cloud water. In the model, the mass of effective nucleus was assumed to be 10% of the total mass of salt. It was further assumed that the salt particles had a uniform equivalent volume radius of 10 μm , that they were homogeneously dispersed, and that the clouds were seeded at the proper time in their growth cycle. Cloud radius was

assumed to be twice the updraft radius and updraft velocity.

Testing the Model

To test the model typical sounding data for Iraq were obtained from the Iraqi Meteorological Organization. Values of parameters list in Table (1) were used as input parameters. Figure (1) shows the model output parameters are plotted as a function of time, these are the height (and pressure level) of cloud drop, updraft

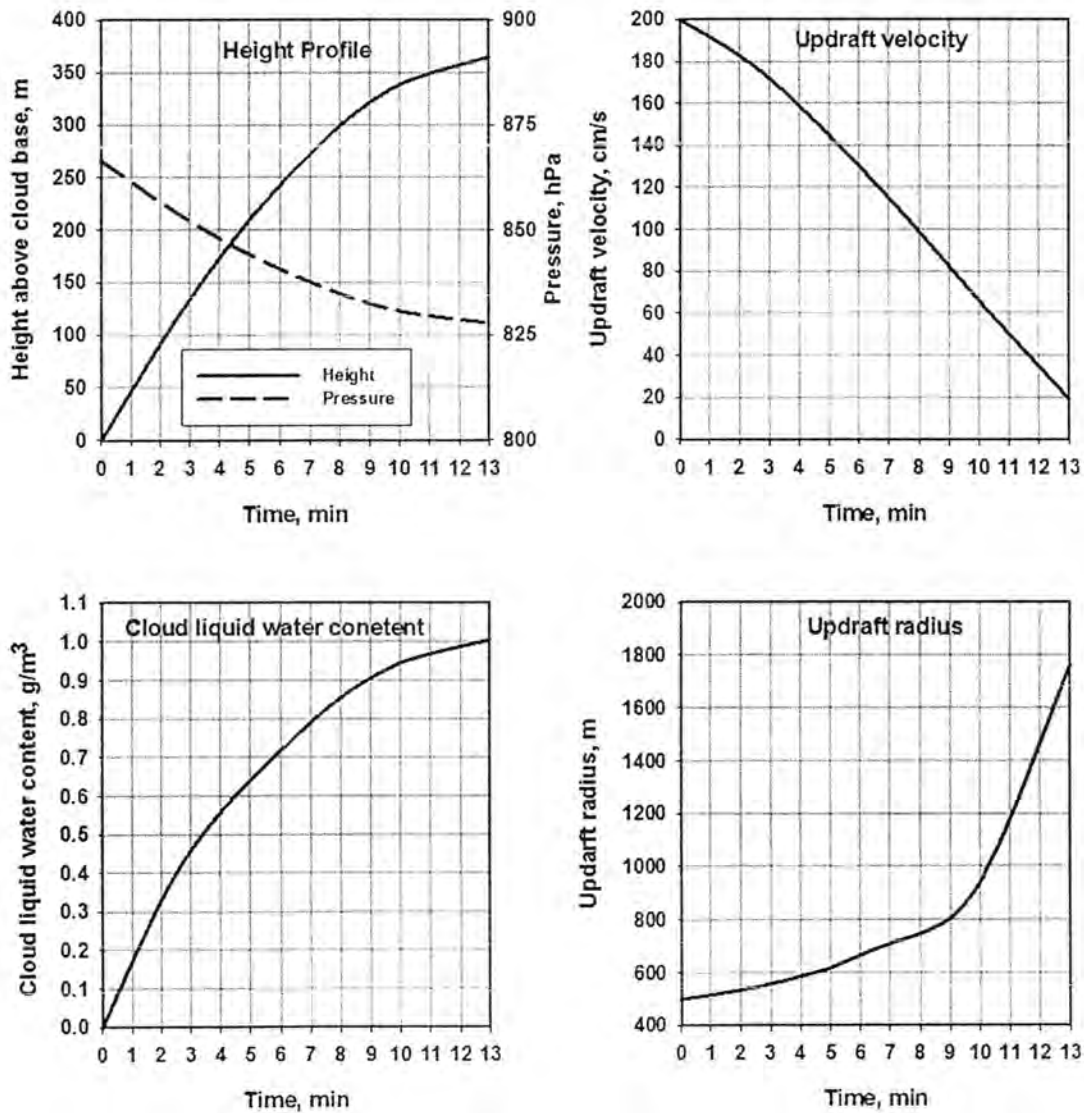


Figure (1): Height, pressure, updraft velocity, cloud liquid water content, and updraft radius versus time for initial values of model parameters listed in Table (1).

velocity, cloud liquid water content, and updraft radius. It is obvious that drops rise exponentially with time. The updraft velocity decreases with time because when drops get larger the gravity effect on drops becomes larger and consequently slowing the upward motion of the drops. The cloud liquid water content has a similar profile as the height since the growth of drops means gain of cloud liquid water content. The updraft radius increases slowly during the first nine minutes and then increases sharply during the remaining time.

Effect of Input Parameters on Cloud Physical Parameters

To study the effect of each input parameters on cloud physical parameters, the model was run for several cases. In each case, only one input parameter was changed and the rest of parameters were held constant. The cloud physical parameters considered are the height of cloud drops above cloud base, updraft velocity, cloud liquid water content, and the updraft radius. Figures (2) to (5) show the effect of varying cloud drop radius, cloud base, updraft radius, and entrainment on the cloud physical parameters. The results indicate that the effects are not very significant to the changes in cloud drop radius, cloud base, and updraft radius. Figure (2) indicates that the height of cloud drops above the cloud changes by 6 m, and the updraft velocity changes by 0.9 m/s, the cloud liquid water content changes by 0.005 g/m³, and the updraft radius changes by 65 m. Figure (3) suggests that the change in the cloud base does not significantly affect the physical parameters. Increasing the cloud base from 500 m to 1000 m slightly increases the height and updraft velocity and slightly decreases the updraft radius. Then increase in cloud base beyond 1000 m gives opposite effects. The results also illustrates that the cloud liquid water content is not affected by the cloud base change. Figure (4) shows that changing initial updraft radius from 500 to 2000 m would increase the height sharply at the lower updraft radii and then becomes almost constant at high updraft radii. Updraft velocity decreases when updraft radii are below 1000 m and then increases when updraft radius gets larger than 1000 m. The profile of the liquid water content is very similar to that of the height. The final updraft increases linearly with it initial value. Figure (5) reflects that changes in the entrainment do no affect the cloud physical parameters.

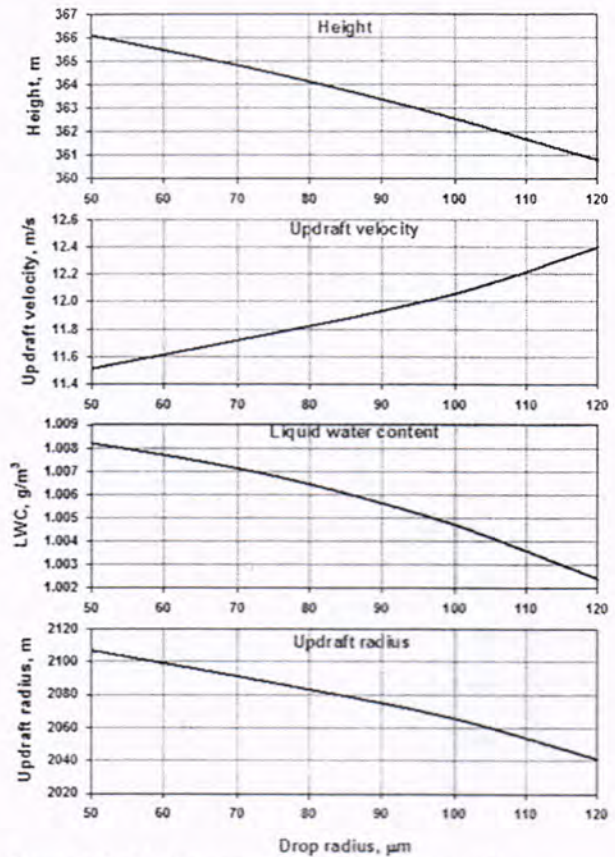


Figure (2): Model parameters versus drop radius.

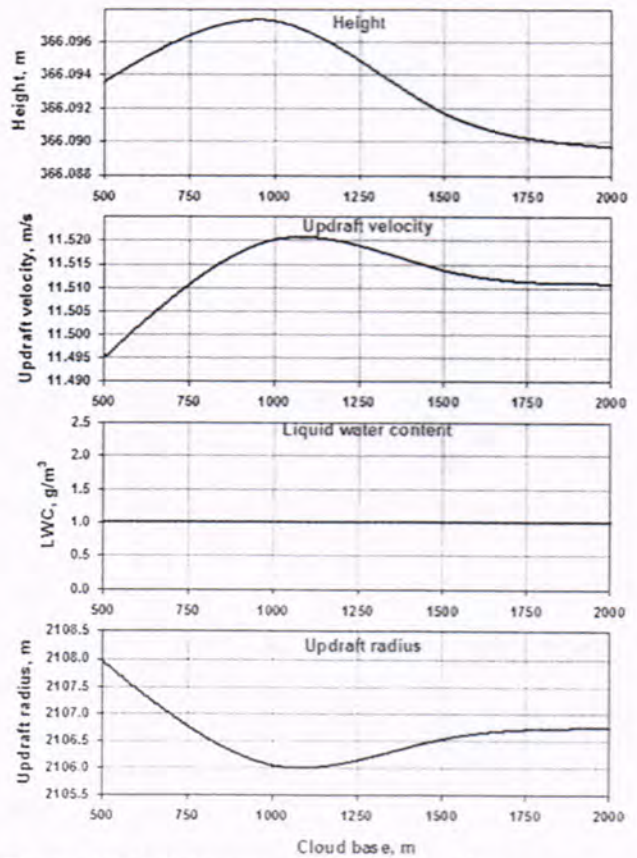


Figure (3): Model parameters versus cloud base.

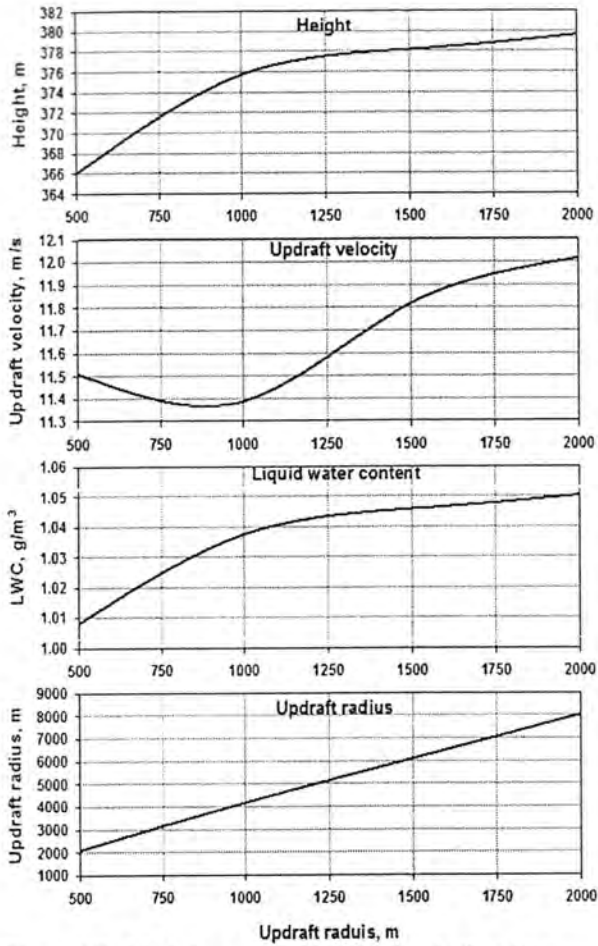


Figure (4): Model parameters versus updraft radius.

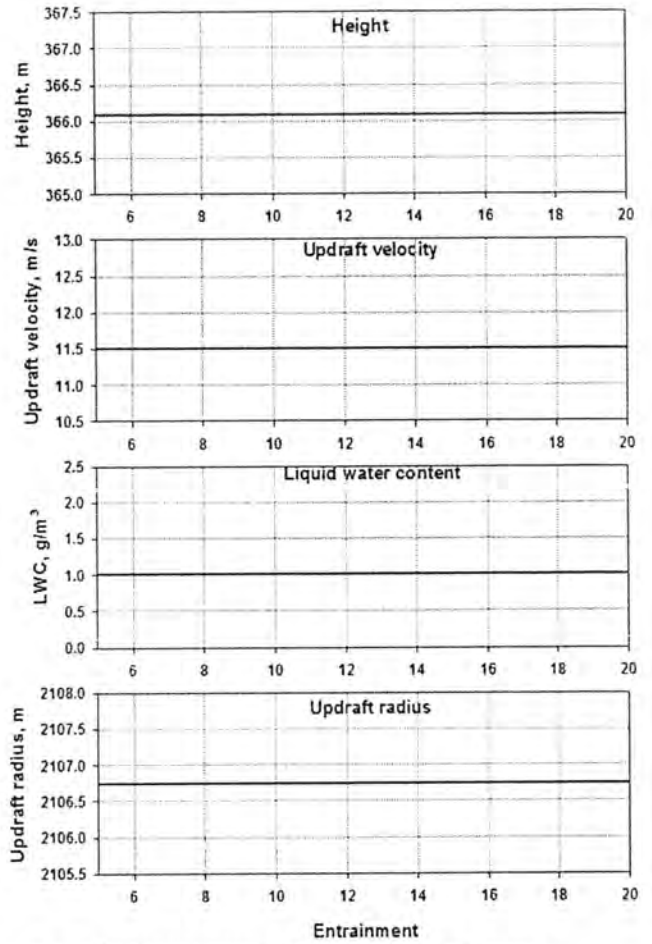


Figure (5): Model parameters versus entrainment

Effect of Input Parameters on Rain Formation Process

Figure (6) shows the effects of model parameters on rainfall formation process by the model. It is evident that rainfall increase linearly with increasing initial drop radius. It increased from 1.4 to 3.3 mm/hr when drop radius increased from 50 to 120 μm . The cloud base has a small effect when the base is less than 1000 m above the ground. The rainfall change was only an increase of 0.02 mm/hr when the cloud base was change from 500 to 1000 m. The results show that the updraft radius is the most important factor affecting rainfall formation within the cloud. The rainfall increases slowly for low values of updraft radius and then increase sharply for higher values of updraft radius. The rainfall increased from 1.4 to more than 20 mm/hr when the updraft radius was change from 500 to 2000 m. The results also illustrates that entrainment process of environment air inside the cloud tend to speed up the process of rain formation.

Effect of NaCl Seeding Density on Rain Formation Process

To investigate the effects of seeding density on the formation of rain, the model was run for different seeding densities starting form 0 particles to 9 particles. The sounding data and assumptions for the input parameters discussed in previous sections were used for these runs. Figure (7) shows the amount of rainfall rate predicted by the model for each seeding density. It is seen that rainfall is increased when seeding density is increased from 0 (the case of no seeding). The results indicate that there is an optimum value for seeding density that gives the relatively largest amount of rainfall. In this case the values of 4, 5, and 6 sound the most suitable seeding densities. As discussed in the previous section, the updraft radius plays an important role in the formation of rain, to see how a combination of seeding density and updraft radius could influence the amount of rain produced by cloud; the model was run for several combinations of these two parameters. The results are given in Figure (8). It is seen that the most effective seeding densities for updraft radius around 2000 m is 4 to 6 no/liter. This is figure could b used as an aid in determining the optimum seeding density for a given updraft radius.

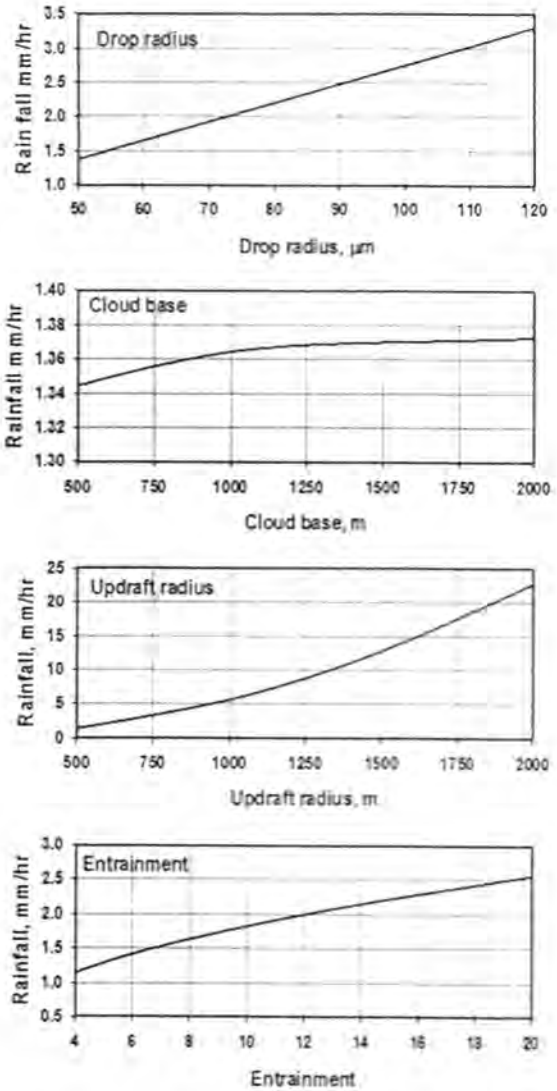


Figure (6): From top to bottom, Rainfall versus drop radius, cloud base, updraft radius, and entrainment.

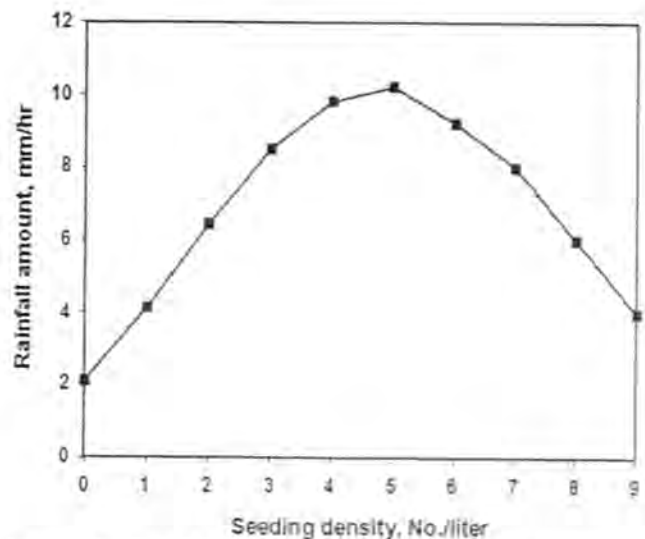


Figure (7): Rainfall amount for different seeding density

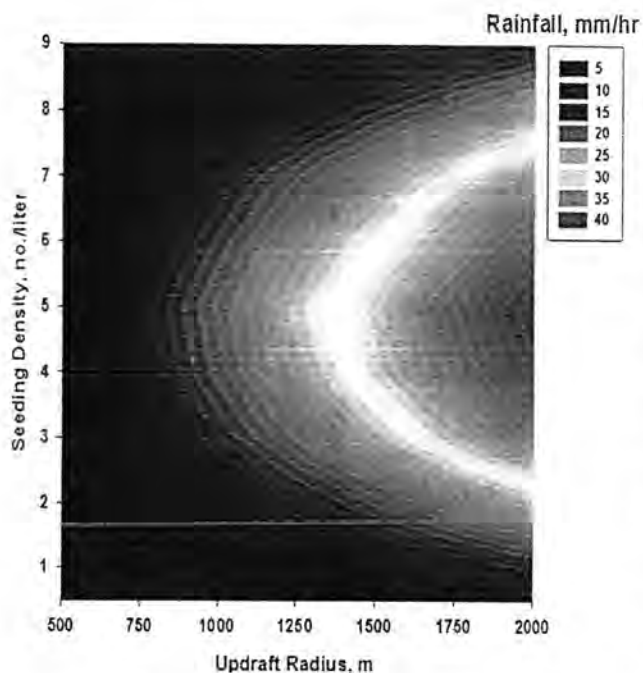


Figure (8): Contour plot of precipitation for various seeding density and updraft radius.

CONCLUSIONS

Investigation of warm cloud seeding by slat solution using the numerical simulation has lead to many concluding remarks. Growth of most drops depends on seeding density value, the rate of growth of the cloud drop increase with increasing seeding density in a non linear way. The volume of water extracted by drop growth increases with increasing seeding density. Cloud liquid water content will decrease with increasing seeding density Radius of the large drop plays an important role in growth process. Very small radius of small droplets has almost negligible effects on the growth process. An increasing in liquid water content would increase the rate of growth of the cloud drops and this effect is larger at the beginning of the growth. So the volume of water extracted by drop growth will decrease. It was found that rainfall is increased when seeding density is increased from 0 (the case of no seeding). The results also indicated that there is an optimum value for seeding density that gives the relatively largest amount of rainfall. Updraft radius of the cloud plays an important role in the formation of rain.

RERERENCES

- [1] Braham, R. R., Jr., 1979: Field experimentation in weather modification. *J. Amer. Stat. Assoc.*, **74**, 57-68.
- [2] Orville, H. D., 1996: A review of cloud modeling in weather modification. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **77**, 1535-1555.
- [3] Cotton, W. R., 1982: Modification of precipitation from warm clouds-A review. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **63**, 146-160.
- [4] Murty, A. S. R., 1995: Review of warm cloud modification, WMP report No.24, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 19-23.
- [5] Simpson, J., 1978: What weather modification needs? A scientist's view, *J. Appl. Meteor.*, **17**, 858-866.
- [6] Al-Naimi, R. H. S., 2003: Rain enhancement in Iraq. Programme on Physics and Chemistry of Clouds and Weather Modification Research. WMP # 42, Regional Seminar on cloud physics and weather modification, Damascus, 17-20 October 2003, WMO- TD No 1227, 143-144.
- [7] Gharaylou, M., 2010: Parameterization of cumulus convective using a one-dimensional time-dependent tilting cloud model and implementation in a mesoscale model. Ph.D. Dissertation, University of Tehran. Iran.
- [8] Kuba, N. and Murakami, M., 2010: Effect of hyroscopic seeding on warm rain clouds - numerical study using a hybrid cloud microphysical model. *Atmos. Chem. Phys.*, **10**, 3335-3351.
- [9] Hosseinzadeh, F., and S. Javanmard, 2012: A Numerical Analysis of Homogeneous Cloud Seeding Agent Based on Sensitivity Tests in Different Conditions. *J. Basic. Appl. Sci. Res.*, **2(7)**, 7328-7342.
- [10] Najafi, M., and F. M. Hosseinzadeh, 2013: Numerical simulation of deep convective cloud seeding using liquid carbon dioxide. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* **10**, 665-676.
- [11] Mason, B. J., 1971: *The Physics of Clouds*, 2nd edition. Oxford University Press. 671 pp.
- [12] Raeed, A. A., 2015: Simulation Study of Cloud Seeding by Liquid Solution roplets. Ph. D. submitted to the department of atmospheric sciences college of sciences Al-Mustansiriyah University.
- [13] Koscielski, A., A. S. Dennis, J. H. Hirsch, and K. R. Biswas, 1971: Randomized Seeding of Convective Clouds in a Moving Target Area, Report 71-6, Institute of Atmospheric Sciences, South Dakota School of Mines and Technology, Rapid City, South Dakota, 213 pp.



Evaluation of CO₂ Emissions Due to Venting and Flaring of Natural Gas and Oil in Iraq Using IPCC Methods

Bassim Mohammed Hashim¹, Monim Hakeem Al Jiboori², Ahmed S. Hassan²

¹Ministry of Science and Technology – Directorate of Environmental and Water/ Baghdad - Iraq

²Al-Mustansiriyah University – Collage of Science - Atmospheric Sciences Dept. / Baghdad - Iraq

ABSTRACT

Fugitive emissions from venting and flaring the natural gas and oil are main source of CO₂ emissions and other pollutants. Intergovernmental Panel on Climate Changes (IPCC) carried out guidelines 2006, which provide methods to estimates CO₂ emissions and other greenhouse gases. The aim of this research is calculate CO₂ emissions due to OVF (Oil Venting and Flaring) and NGF (Natural Gas Flaring) in Iraq during (1970 – 2013) by IPCC methods. The results showed that the highest production of natural gas in Iraq in 2013 was (21.4 billion cubic meter/year- bcm/y), while the quantity of NGF of it was (12.4 bcm/y), by ratio reached to 58 %. CO₂ emissions due to (OVF) reached to highest values (10055 Gega grams -Gg) in 1979, while the lowest value (1479 Gg) in 1991. The percentage of share of CO₂ emissions from NGF and OVF decreased from 72 % in 1970 to 6 % in 1991; due to decrease of crude oil and natural gas production in Iraq result of First Gulf War events. Increased percentage of share of CO₂ emissions due to OVF and NGF reached to 6 % and 20 % respectively, because increased their production in 2013 in Iraq.

الخلاصة

ان الانبعاثات المتطايرة من تهوية واحترق الغاز الطبيعي والنفط تمثل مصدراً رئيساً لانبعاثات ثاني اوكسيد الكربون (CO₂) والملوثات الاخرى. ان الهيئة الحكومية المعنية بالتغيرات المناخية (IPCC) اقرت الخطوط التوجيهية لعام 2006 التي تتضمن طرائق لحساب انبعاثات CO₂ وغازات الدفينة الاخرى. ان هدف البحث هو حساب انبعاثات CO₂ من تهوية واحترق الغاز الطبيعي والنفط في العراق للمدة من (1970 - 2013) بأستخدام طرائق IPCC. اظهرت النتائج ان الانتاج الاعلى للغاز الطبيعي في العراق عام 2013 كان (21.4 مليار متر مكعب/سنة)، بينما بلغت الكمية المحترقة منه (12.4 مليار متر مكعب/سنة)، بنسبة وصلت الى 58 %. انبعاثات CO₂ من احتراق وتهوية النفط وصلت قيمتها العليا (10055 غيغا غرام) عام 1979، بينما كانت القيمة الاوطى (1479 غيغا غرام) عام 1991. ان النسبة المئوية لحصة انبعاثات CO₂ من احتراق وتهوية الغاز الطبيعي والنفط تناقصت من 72 % عام 1970 الى 6 % عام 1991، بسبب انخفاض انتاج النفط الخام والغاز الطبيعي في العراق نتيجة لاحداث حرب الخليج الاولى. ازدادت النسبة المئوية لحصة انبعاثات CO₂ بسبب احتراق وتهوية الغاز الطبيعي والنفط لتصل الى 6 % و 20 % على التوالي بسبب زيادة انتاجهما عام 2013 في العراق.

Article info

Received

4/4/2015

Accepted

25/1/2016

INTRODUCTION

The oil industry is the all processes that include the production, extraction, manufacturing, refining, transport and distribution of oil. Oil term applied to crude oil and its products. Crude oil is complex, naturally fluid mixture of petroleum hydrocarbons, also containing small amounts of oxygen (O₂), nitrogen (N₂), sulfur and other impurities. Crude oil is refined to products such as (asphalt, gasoline, kerosene, jet fuel, naphtha, gasoil... etc). The global energy supply comes from oil is about 33 % [1]. Iraq was in the eighteenth ranking relative to the world in 2012 by (3031 thousand barrel/day – tb/y)) is present 3.5 % of world total [2].

The first commercial well struck oil in Kirkuk of northeast Iraq in 1927. 90 % of Iraq's historical production has come from two super giant fields: Rumaila in the Basra and Kirkuk in the north. These fields still dominate today, making up over 80 % of Iraq's production capacity [3]. The burning of fossil fuel,

mainly coal, oil and gas, has led to the warming up the environment through the emissions of carbon dioxide (CO₂) as the main green house gas [4]. Natural gas is a fossil fuel existing in deposits in the earth over wide regions of the globe. It is composed of hydrocarbons, which are molecules of hydrogen and carbon, lesser amounts of propane, ethane, butane and small quantities of non-hydrocarbon gases such as N₂ and helium. The methane (CH₄) is the primary gas of natural gas that is formed 80-95 % of it. The combustion of natural gas releases CO₂ and nitrous oxide (N₂O) [5]. Oil venting and flaring (OVF) is the release of gases directly to the atmosphere either intentionally to get rid of unwanted waste gases or unintentionally through equipment leaks and failures. Venting can occur from oil production, oil well drilling and transport [6]. Flaring is a high-temperature oxidation process used to burn combustible components, mostly hydrocarbons, of waste gases from industrial operations. Associated gas with crude oil

represents about 70 % of the natural gas extracted in Iraq, a dissolved gas in the crude oil under the ground and must be separated from the oil when rising to the earth [7]. The highest production of natural gas in Iraq in 2013 was (21.4 billion cubic meter/year- bcm/y), while value of NGF was (12.4 bcm/y), by ratio reached to 58 % [8]. There are many studies deals with subject of gas flaring. [9] suggested in his study CO₂ emission from gas flaring in oil production wells, refineries and chemical plants and it contributes to global warming. The result shown the largest flaring operations in 2004 occur in Nigeria by (24.1 bcm/y) from top 20 flaring countries in the world. Iraq was forth rank by (8.6 bcm/y). [10] studied on flaring of associated gas in Russia, Kazakhstan, Turkmenistan and Azerbaijan. The aim of the study was to review the flare situation and analyze appropriate technical solutions for the use of the associated petroleum gas. The four countries combined currently flare more than (20 bcm/y) per year, of which almost 85% by Russia. Some 400 flare sites were identified using satellite images from the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and "on the ground data" from other data sources. Some 80 % of the identified sites had relatively modest flare volumes (each less than 100 million cubic meter annually), while less than 10 sites was 2.5 % flared more than one bcm.

The aim of this research is calculate CO₂ emissions due to OVF and NGF in Iraq during (1970 – 2013) by IPCC methods.

MATERIALS AND METHODS

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) established by the World Meteorological Organization (WMO) and the United Nations Environment Programme (UNEP) in 1988 to assess on a comprehensive, objective, open and transparent basis the scientific, technical and socio-economic information relevant to understanding the scientific basis of risk of human-induced climate change, its potential impacts and options for adaptation and mitigation [11]. IPCC guidelines 2006 provide method of work for a broad range of users to estimates GHGs emissions.

Fugitive emissions from fuel include all intentional and unintentional emissions from the extraction, processing, storage and transport of oil and gas systems (except contributions from fuel combustion) to the point of final use. The primary sources of these emissions may include fugitive equipment leaks, evaporation losses, venting and flaring. The option to release gas to the atmosphere by flaring and venting is an essential practice in oil and gas production, primarily for safety reasons. Flaring is the controlled burning of natural gas produced in association with oil in the course of routine production operations. Venting is the controlled release of gases into the atmosphere in the course of oil and gas production operations [12]. Eq. (1) used to calculate fugitive annual emissions from oil and gas industry segment [6]:

$$E_{\text{gas,industry segment}} = A_{\text{industry segment}} \times EF_{\text{gas,industry segment}} \quad (1)$$

where:

$E_{\text{gas, industry segment}}$ is the annual emissions (Gg)

$A_{\text{industry segment}}$ is the activity value (units of activity- oil venting and flaring)

$EF_{\text{gas, industry segment}}$ is the emission factor (Gg/unit of activity)

CO₂ emissions are expressed in Gega gram (Gg) is equal to (1000 tonnes). Natural gas is expressed in terajoules (TJ). There are conversion factors for each fuel type to convert consumption fuel quantities from (Gg) to energy unit (TJ) for used it to estimate GHGs emissions [13].

Statistical method that used for determines the ratio of increase of CO₂ emissions follows the eq. (2) [14]:

$$XR = \left(\frac{x_{Max}}{x_{Min}} - 1 \right) \times 100 \% \quad (2)$$

where: XR = ratio of increase of CO₂ emissions (%)

x = maximum and minimum values of CO₂ emissions (Gg)

Data source used in this research is based on data from Organization of Arabic Oil Export Countries (OAPEC) [8] for production of crude oil and natural gas in Iraq from (1970 – 2013).

RESULTS AND DISCUSSION

1- Natural Gas Flaring (NGF)

NGF is one of major environmental problem in Iraq, because of the emission of large amounts of various pollutants, especially oxides of carbon and nitrogen. Iraq produces large quantities of natural gas per year, but more than half of it is flaring in the air without exploitation, which represents a significant financial loss and big contamination of the environment. Most of production of natural gas in Iraq was flaring without any exploitation and control during previous years. CO₂ emissions (Gg) due to NGF by (bcm/y) in Iraq during this research shows in figure (1). The maximum of NGF was (16036 bcm/y) in 1979, combined with a maximum CO₂ emissions (32959 Gg) in the same year. The curves of CO₂ emissions and NGF in figure 1 were similar, because of the lack of suitable processing of natural gas extracted for export or manufacturing. According to the political and economic conditions, Iraq has strong decline in NGF and CO₂ emissions in years 1981 (2995 bcm/y and 6155 Gg) and 1991

563 bcm/y and 1157 Gg), while was less decline in 2002 (3341 bcm/y and 6867 Gg) and 2007(6968 bcm/y and 14322 Gg) respectively. But NGF and CO₂ emissions continued to rise after that supported by increase production of natural gas. For these reasons, correlation coefficient record very weak positive relationship (0.073).

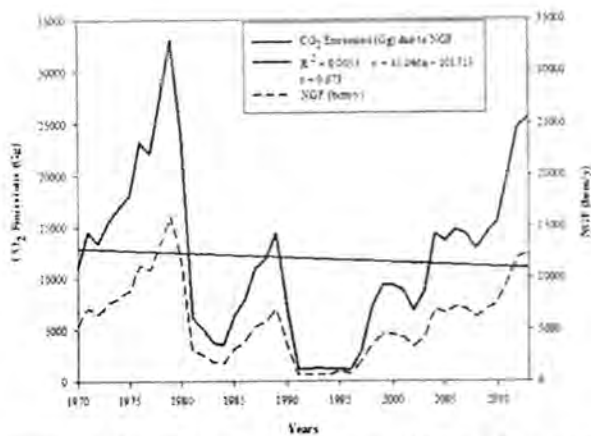


Figure 1: CO₂ emissions (Gg) due to NGF by (bcm/y) in Iraq during (1970 – 2013)

CO₂ emissions reached a record level (25550 Gg) in 2013, but it never reach the historical level (32959 Gg) in 1979. *XR* of CO₂ emissions released by NGF shown in table 1. *XR* of CO₂ emissions has a continuous increase during first three time periods 117, 432 and 466 %, respectively.

Table 1: *XR* of CO₂ emissions due to NGF during (1970-2013)

Time Period	<i>XR</i> of CO ₂ Emissions (%)
1970-1980	117
1981-1991	432
1992-2002	466
2003-2013	193

As a result of interest in natural gas and benefit from it instead of flaring, *XR* of CO₂ emissions in the 4th time period was decreased to 193 %, because of the growing demand for natural gas locally, especially for PEE and domestic purposes.

2- Oil Venting and Flaring (OVF)

The Production of Crude Oil (PCO) is back bone of Iraq economy. The PCO by (million barrel/year - mb/y) and CO₂ emissions (Gg) result from OVF in Iraq shown in figure 2. The correlation coefficient between CO₂ emissions and PCO was very weak (0.14), due to the fluctuations in PCO that affected on the amount of CO₂ emissions from it. CO₂ emissions due to OVF have been associated clearly with PCO and were characterized by high emissions and sharp decline accordingly. The highest value of PCO in Iraq in this research was (1301 mb/y) in 1979, while the lowest value of it recorded (191 mb/y) in 1991 because First Gulf War. Table 2 showed *XR* of CO₂ emissions during (1970-2013). CO₂ emissions due to OVF can be divided into two parts, first part since (1970-1991). During the 1st time period, CO₂ emissions were increased ascending (except in 1972) to reach the historic level in 1979 (10055 Gg), then decreased in the following year 1980 (7586 Gg), due to the start of the Iraq-Iran War and

decreases of PCO (982 mb/y) for the same reason in 1980. *XR* of CO₂ emissions was recorded 70 % in the 1st time period. CO₂ emissions has increased from 2nd time period, along with PCO gradually, to reach the highest level (8359 Gg and 1082 mb/y), respectively in 1989, and then fall sharply in 1991(1479 Gg), due to the First Gulf War. Accordingly, *XR* of CO₂ emissions were recorded 104 %. The second part of CO₂ emissions due to OVF in Iraq began from (1992-2013). During the 90s, despite of the economic conditions, PCO and CO₂ emissions rise gradually again during the 3rd time period, to reach the peak in 2000 by (986 mb/y and 7617 Gg). *XR* of CO₂ emissions in this time period was recorded 102 %. In spite of decreased in PCO and CO₂ emissions in 2003 (503 mb/y and 3887 Gg) respectively, but the start up gradually from 2005 to reach the highest value in 2013 (1088 mb/y and 8407 Gg), due to production increased and development of infrastructure facilities in the fields of Basra (Rumaila and west Qurna). *XR* of CO₂ emissions in 4th time period reached to 116 %.

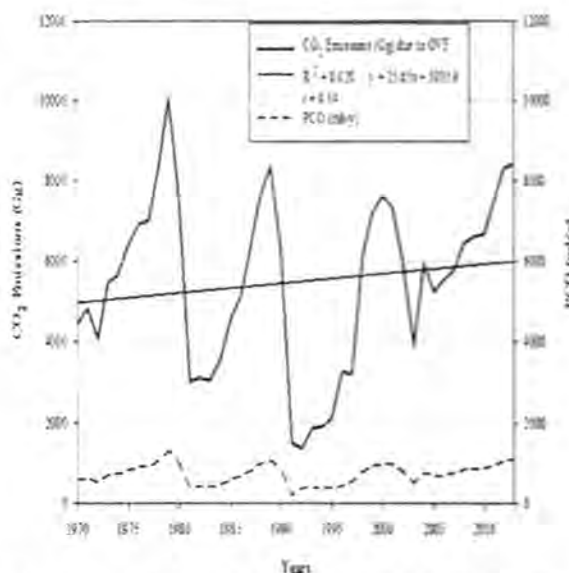


Figure 2: The PCO by (mb/y) and CO₂ emissions (Gg) result from OVF in Iraq during (1970-2013)

Table 2: *XR* of CO₂ emissions from OVF during (1970-2013)

Time Period	<i>XR</i> of CO ₂ Emissions (%)
1970-1980	70
1981-1991	104
1992-2002	102
2003-2013	116

The percentage of share of CO₂ emissions due to NGF and OVF in 1970, 1991 and 2013 showed in figure 3. NGF was the highest percentage in 1970 is 51 %, followed by OVF 21 %. The situation has changed much in 1991 to be NGF and OVF are 6 % of all. The decline of NGF and OVF in 1991 compared to 1980 due to decrease of crude oil and natural gas production in Iraq result of First Gulf War events. Increase percentage of

share of CO₂ emissions in 2013 due to OVF and NGF to reach 6 % and 20 % respectively.

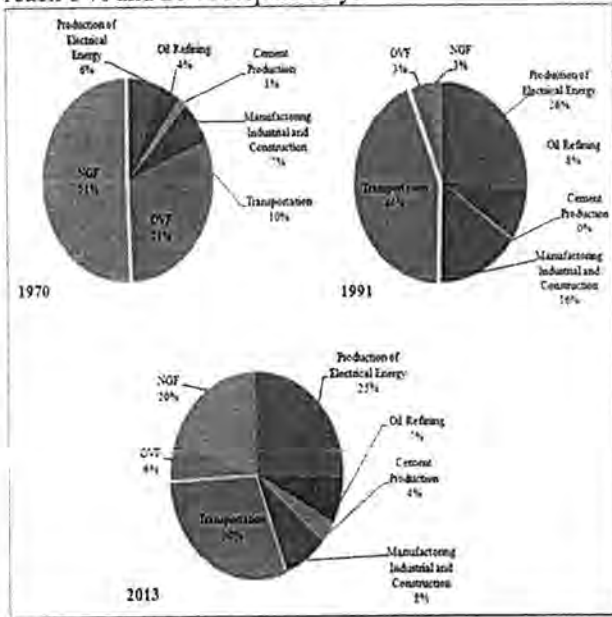


Figure 3: The percentage of share of CO₂ emissions due to OVF and NGF in Iraq in (1970, 1991 and 2013)

CONCLUSIONS

1. The results showed that Iraq produces large quantities of natural gas per year, but more than half of it is flaring in the air without exploitation, which represents a significant financial loss and big contamination of the environment.
2. There are many fluctuations in production of natural gas and crude oil in Iraq after 1979, because the wars, economic retributions and internal conflicts that began from 1980.
3. The results shown CO₂ emissions due to OVF have been associated clearly with PCO and were characterized by high emissions and sharp decline accordingly.
4. The percentage of share of CO₂ emissions due to OVF and NGF in Iraq decreased from 1970-2013, because growth of CO₂ emissions due to production of electrical energy and transportation.
5. Reduction of NGF and OVF by using modern techniques in processing and investment of extracted natural gas or associated to the crude oil in production of electrical energy and petrochemical industries. As well as to maintain of the environment from pollution.

REFERENCES

1. ExxonMobil Oil Corporation, "Encyclopedia For the user of petroleum products". Exxon Mobil Corporation, USA. (2006).
2. eni Corporation, "World oil and gas review". Rome, Italy. (2013).
3. IEA, "Iraq Energy Outlook, World Energy Outlook Special Report".(2012) www.worldenergyoutlook.org
4. Ellen, W., and Barry S., "Climate change adaptation in light of sustainable agriculture". J. Sustain. Agric., 27(1): 113-123. (2005).
5. IEA, "Energy Statistics of Non-OECD Countries 2012 edition". Paris Cedex 15, France. (2012).
6. IPCC, "Inventory Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories".Vol. 2: Energy; Chapter 4: Fugitive Emissions. (2006).
7. Ministry of Environment, 2014: 1st National Communication of Iraq.
8. Organization of Arabic Oil Export Countries , www.oapcc.org
9. Gervet, B., "Gas Flaring Emission Contributes to Global Warming". Renewable Energy Research Group, Luleå University of Technology SE-97187 Luleå, Sweden, 14 pp. (2007).
10. Saunier S., Pederstad A., Holm T., Darani H., and Kertesheva A., "Associated Petroleum Gas Flaring Study for Russia, Kazakhstan, Turkmenistan, and Azerbaijan". European Bank for Reconstruction and Development, CL-13-28. (2013).
11. Intergovernmental Panel on Climate Changes (IPCC), <http://www.ipcc.ch>
12. Ismail, O., and Umukoro, G., "Global Impact of Gas Flaring". Scientific Research, Energy and Power Engineering, Vol. 4, 290-302. (2012).
13. IPCC, "Inventory Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories".Vol. 2: Energy; Chapter 1: Introduction. Geneva, Switzerland. (2006).
14. Navidi, W.C., "Statistics for engineers and scientists". 3rd Edition, McGraw-Hill, New York, USA. (2008).

Vol. 27
No.3
2016

مجلة علوم المستنصرية

تصدر عن كلية العلوم الجامعة المستنصرية

رئيس التحرير
أ.د. سعد نجم السعد

مدير التحرير
أ.م.د. صلاح مهدي الشكري

الكادر الفني

ميساء نزار مصطفى
شذى جاسم محمد

www.mjs-mu.com

E-mail: mustjsci@yahoo.com

Mobile: 07711184399

رقم الإيداع في دار الكتب في دار الكتب والوثائق العراقية 278 لسنة 1977

Al-Mustansiriyah Journal of Science

Editor in chief

Prof. Dr. Saad Najim Al-Saad
Department of Computer science, College of Science,
Mustansiriyh University

Editor Managing

Assist. Prof. Dr. Salah Mahdi Al-Shukri
Department of Chemistry, College of Science, Mustansiriyh University
E-mail: salah_6@yahoo.com

Editorial Board

Prof. Dr. Ibrahim R. Agool
Department of Physics, College of Science, Mustansiriyh
University.
E-mail : ibrahim_agool@yahoo.com

Prof. Dr. Abd Aljabbar khalaf Atiyah
Department of chemistry, College of Science,
Mustansiriyh University
E-mail : abdel@yahoo.com

Prof. Dr. Hallah Mohamed Ragab
Engineering and Biotechnology Research
Division, National Research Center ,Cairo University,
Egypt
E-mail :hmragab@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Haider J. Ali
Department of Mathematics, College of Science,
Mustansiriyh University
E-mail :drhaid_20@yahoo.com

Assist. Prof.Dr. jameela harbi
Department of Computer Science, College of Science, Mustansiriyh University
E-mail :jameelahharbi@yahoo.com

Prof. Dr. Mahmoud Khalid Jassim
Department of Mathematics, College of Arts and
Sciences, Nizwa University, Oman
E-mail :mkj602007@yahoo.com

Prof. Dr. Wael Mohamed El-Sayed
Department of parasitology, Medical Research Institute,
Egypt
E-mail :waelotfy@yahoo.com

Prof. Nadia Kandile
Department of Chemistry, University of Ain Shams, Egypt
E-mail :nadiaghk@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Hadi Muhammad Ali
Department of Chemistry, Chairman of the
Committee Dean of the College of Science, Nahrain
University

Assist. Prof. Dr. Fadel Abid Rissan
Dean of the College of Science, Baghdad University

Prof. Dr. Dhai AL-Tarky
Department of Mathematics, University of Liverpool ,Uk
E-mail :Aljumeily@yahoo.com

Prof. Dr. Abdelfattah Bader
Department of Biosystematic Botany and Microbiology, College of
Sciences , Helwan University, Egypt
E-mail : abadr_tanta@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Bidoor Yassin
Department of atmosphere, Mustansiriyh College of Science,
Mustansiriyh University
E-mail:bdor_humood@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Ali Hussein Alwan
Department of Biology, College of Science, Mustansiriyh
University
E-mail :dr.alialameri72@yahoo.com

Consultant Committee

Prof. Dr. Tawfiq Abdel Khaliq Abbas
Department of Computer Science, Dean of the College of
Information Technology, University of Babylon

Prof. Dr. Baher Abdul Khaliq Mahmoud
Department of Dairy Science and Technology, National Research
Center, Egypt
E-mail :baher_effat@yahoo.com

Prof. Hanaa A. Hassan
Department of Chemistry, University of Ain Shams, Egypt
E-mail :drhanaahassan@yahoo.com

Assist. Prof. Dr. Mohammed Ali Nasser
Department of Mathematics, College of Education, University of
Sanaa, Yemen

Assist. Prof. Dr. Abdulsada Abdul Abbas Rahe
Department of Biology, College of Science, University of Wasit

مجلة علوم المستنصرية

مجلة علمية محكمة تصدر عن عمادة كلية العلوم في الجامعة المستنصرية بأختصاصات الكيمياء والفيزياء والرياضيات وعلوم الحياة وعلوم الحاسبات وعلوم الجو. تنشر المجلة البحوث العلمية التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وباللغتين العربية او الانكليزية وتُصدر المجلة اربعة اعداد سنوياً على الاقل وبكلا اللغتين.

تعليمات النشر في المجلة

1. يقدم الباحث طالبا تحريريا لنشر البحث في المجلة ويكون مرفقا بثلاث نسخ من البحث مطبوعة على ورق ابيض قياس (A4, 21.6×27.9 cm) مع ترك حاشية بمسافة انج واحد لكل طرف من اطراف الصفحة ومطبوعة بأستعمال برنامج (Microsoft Word, 2007) او بصيغة (doc.) اضافة الى نسخة الكترونية لأصل البحث مخزنة على قرص (CD).
2. يرفق مع البحث ملخص باللغة الإنجليزية على ان لاتزيد كلمات الملخص عن (150) كلمة.
3. عدد صفحات البحث لاتتجاوز 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) كالاتي: 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 اضافة الى البريد الالكتروني للباحث الرئيس وتطبع على ورقة منفصلة شرط ان لاتكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان اخر من البحث، وتعاد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث.
5. ترقم الجداول والاشكال على التوالي حسب ورودها في المتن، وتزود بعناوين، ويشار إلى كل منها بالتسلسل ذاته في متن البحث.
6. يشار الى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة وتوضع بين قوسين كبيرين مثلاً [1] وفي حالة وجود اكثر من مصدر ويتسلسل فيكتب من الراقم الاول الى الاخير مثلاً [1-4]. تطبع المصادر على ورقة منفصلة، ويستعمل الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجالات.
7. يتبع الاسلوب الاتي عند كتابة قائمة المصادر على الصفحة الاخيرة كالاتي: ترقيم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث، يكتب الاسم الاخير (اللقب) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين فعنوان البحث، اسم المجلة، المجلد، العدد، الصفحات الاولى والاخيرة، سنة نشر. وفي حالة كون المصدر كتابا يكتب بعد اسم المؤلف او المؤلفين عنوان الكتاب، الطبعة، الصفحات، اسم دار النشر، الدولة واخيراً سنة النشر.

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
5-1	دراسة مستويات بعض المؤشرات المناعية لدى المرضى العراقيين المصابين بالفشل الكلوي صدام حسين جبر الحيدري ، رغد ناجي شهاب
12-6	استجابة نبات الكزبرة <i>Coriandrum sativum</i> L. للرش الورقي بحامض الساليسليك ولسماد NPKZn امل غانم محمود القزاز
21-13	دراسة تشريحية للنوع <i>Iresine herbstii</i> Hook. ex Lindl. (Amaranthaceae Juss.) في العراق عذبة ناهي المشهداني ، فريال خالد خلف
25-22	التصنيع الحيوي لاوكسيد الحديد النانوي باستعمال بكتريا <i>Lactobacillus rhamnosus</i> وتأثيره المضاد للبكتريا المرضية جيهان عبد الستار سلمان ، بسم باسم الفراجي ، وسام عدنان داري
31-26	دراسة فقدان الطاقة لبروتونات متفاعلة مع مواد صلبة رواء ياسين طه
36-32	اختبار العشوائية لبواقي النموذج الاتحدار الخطي البسيط لهورمونات الثايروكسين في مصل الدم باعتماد البرنامج الاحصائي SPSS هدى مهدي احمد
42-37	تصميم نظام إدارة معلومات طلبة الدراسات العليا في الجامعات العراقية حسن هادي
46-43	تقييم ملوثات الأوزون وأسبابه وعلاقته بمسبباته في الجو الحضري النهاري لمدينة بغداد مها سلطان حاجم سلطان، منعم حكيم خلف
51-47	التغيرات الفصلية لمحتوى بخار الماء فوق الشرق الاوسط جاسم حميد كاظم ، أسماء كريم حمودي
58-52	تأثير عمود الأوزون الكلي على الأشعة فوق البنفسجية في مدينة بغداد ساره عبد المنعم صبحي ، سعدي عبد الرزاق عبد الوهاب



دراسة مستويات بعض المؤشرات المناعية لدى المرضى العراقيين المصابين بالفشل الكلوي

صدام حسين جبر الحيدري ، رغد ناجي شهاب
قسم علوم الحياة ، كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) / جامعة بغداد

الخلاصة

اجريت الدراسة لمجموعة من مرضى الفشل الكلوي للتحري عن العلاقة بين بعض المؤشرات المناعية والفشل الكلوي. وقد شملت الدراسة 120 مريضاً و52 من الأشخاص الأصحاء ظاهرياً كمجموعة سيطرة تراوحت اعمارهم من 10 الى 70 سنة ومن كلا الجنسين. سجلت النتائج انخفاضاً معنوياً لمستوى الضد IgG اذ بلغ معدله 1382 ملغم /ديسيلتر لدى المرضى بالمقارنة مع مجموعة السيطرة التي سجلت 3170 ملغم /ديسيلتر، كما اظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في تركيز C3 اذ بلغ معدله 785 ملغم /ديسيلتر لدى المرضى بالمقارنة مع السيطرة 1163 ملغم /ديسيلتر، وقد حصل انخفاضاً معنوياً في مستوى تركيز C4 لدى المرضى حيث بلغ معدله 63.9 ملغم /ديسيلتر مقارنة بالسيطرة 358.8 ملغم /ديسيلتر، وارتفع تركيز البروتين CRP وكان معدله 66.22 ملغم/لتر لدى المرضى بالمقارنة مع السيطرة فكان معدل التركيز اقل من 6 ملغم /لتر، وقد لوحظ انخفاضاً معنوياً في معدل IL-4 اذ بلغ 2974 بيكوغرام/مل لدى المرضى بالمقارنة مع السيطرة 4101 بيكوغرام/مل، بينما اظهرت النتائج ارتفاعاً غير معنوي لمستوى IL-17A اذ بلغ معدله 792 بيكوغرام/مل لدى المرضى بالمقارنة مع السيطرة التي سجلت 766 بيكوغرام/مل، وكما اظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً لـ IP-10 لدى المرضى اذ بلغ معدله 0.318، وقد بلغ معدل MCP-1 لدى المرضى 1861 بيكوغرام/مل بالمقارنة مع السيطرة 1162 بيكوغرام/مل وشكل هذا فرقاً معنوياً تحت مستوى احتمالية $P < 0.05$.

Article info.

تقديم البحث: 2015/12/16
قبول البحث: 2016/3/7

الكلمات المفتاحية: الفشل الكلوي، الضد IgG، اجزاء المتمم (C3، C4)، الحركات الخلية.

ABSTRACT

The study was conducted on a group of patients with kidney failure to investigate the relationship between some indicators of immune and renal failure. The study included 120 patients and of 52 healthy people as a control group, ages range between 10-70 years for both sexes, The results recorded a significant decrease in the level of IgG antibody 1382 mg/dl of patients compared with control 3170 mg/dl, Also the results showed significant decrease in the concentration of C3 level 785 mg/dl in patient group compared with control 1163 mg/dl. low level in the C4 concentration was registered in patients 63.9 mg/dl compared to Control 358.8 mg/dl. As well as the results showed that there is a high response of CRP 66.22 mg/l in patients compared with control group 6mg/l. Significant decrease in IL-4 rate was recorded 2974 pg/ml in patients compared with levels in control group 4101 pg/ml. While the results of IL-17A 792 pg/ml in patients compared with its level in control 766 pg/ml. Higher level of IP-10 in patients 0.318 pg/ml compared with control 0.282 pg/ml. MCP-1 level in patients 1861 pg/ml compared with its level control 1162pg/ml with a significant difference under $P < 0.05$.

المقدمة

التي تشمل رد الفعل المناعي الذي يتضمن زيادة تركيز السايوتوكينات ما قبل الالتهاب Proinflammatory، وانخفاض مستويات مضادات الأكسدة (مثل فيتامين C)، وزيادة انتاج بروتينات الطور الحاد [6]. اظهرت دراسة Furu et al. [7] ان الخلايا النيبية الكبيبية تعبر جينياً عن IL-4 ومستقبله وان زيادة التعبير غير المنتظم عنه يؤدي الى زيادة الالتهاب الكبيبي مؤدياً الى القرع الكلوية التي تتكون من التضخم الكبيبي الناتج عن ترسب الكلوبولينات المناعية (Igs) وخصوصاً الضد IgG في الكبيبة مع زيادة الانتاج الكلي لعامل النمو المتحول Transforming Growth Factor [TGF] وتوسع المسراق الكلوي Mesangial تدريجياً يقود الى التهاب الكبيبي الشديد والفشل الكلوي وان دور IL-17 هو حث العديد من العوامل الالتهابية منها IL-8، IL-6، MCP-1 [MCP-1] Monocyte Chemotactic Protein -1 في خلايا الظهارية للانبوب الداني Epithelial cells to proximal tube في الكلى [8]. كما يعمل IL-17 مع عامل التنخر الورمي Tumour necrosis factor [TNF] على الحد من تعبير خلايا وحيدات النواة Monocytes، الخلايا التائية المساعدة T-helper cell وقدح الكلوبولينات في خلايا المسراق الكلوي وتفاقم الحالة الالتهابية في الكلى [9].

يساهم MCP-1 في التنخر النيبية Tubular necrosis وهو السمة البارزة لامراض الكلى ويؤدي الى الضرر الكبيبي والوصول الى مرحلة

يعرف الفشل الكلوي بأنه عدم قدرة الكلى على تصفية السموم والفضلات من الدم، ان هذا المرض يتصف بانخفاض في نسبة الترشيح الكبيبي Glomerular Filtration Rate [GFR] الى حوالي 20-50% عن الحد الطبيعي، ينجم عنه عدم تنظيم حجم السوائل في الجسم لذلك تتكون الوذمة Edema، فرط بوتاسيوم الدم Hyperkalemia وفقر الدم Anemia ويترافق معه مجموعة من الاعراض منها اضطرابات في الجهاز الهضمي Gastrointestinal disorders واضطراب الأوعية الدموية في القلب Cardiovascular disorders [1-2]. يتم الكشف عن الفشل الكلوي من خلال ارتفاع مستوى الكرياتينين في الدم، اختلال في مستوى السوائل الجسمية، الحامضية، الكالسيوم، البوتاسيوم والفسفور، فقدان البروتينات في الادرار واحياناً تاخر التئام العظام المكسورة وهناك مشاكل اخرى على المدى الطويل تكون لها انعكاسات كبيرة على امراض اخرى [3].

ذكرت الدراسات الحديثة ان الأمراض الكلوية قد تسبب في وفاة 50% من مرضى الفشل الكلوي خصوصاً مع الإصابة بداء السكري Diabetes و ضغط الدم Hypertention [4]. يقسم الفشل الكلوي الى انواع منها: الفشل الكلوي الحاد Acute Renal Failure [ARF]، الفشل الكلوي المزمن Chronic Renal Failure [CRF] والفشل الكلوي في مراحلها الاخيرة End-Stage Renal Disease [ESRD] [5]. ان الفشل الكلوي قد يؤدي إلى زيادة الاستجابات الالتهابية من خلال عدد من الآليات

أظهرت نتائج الدراسة الحالية الموضحة في الجدول [1] انخفاضاً معنوياً لمستوى الاستجابة في مصل لسد IgG لدى المرضى إذ كان معدل 1382 ملغم/ديسيلتر بالمقارنة مع معدل في مجموعة السيطرة التي سجلت 3170 ملغم/ديسيلتر وبفارق معنوي عند مستوى دلالة أقل من $P < 0.05$.

جدول(1) : تركيز IgG لدى مرضى الفشل الكلوي ومجموعة السيطرة مقدره بوحدة عالمية .

المؤشر	المجموعة	العدد	SD ± Mean
IgG	المرضى	120	*1382
	السيطرة	52	3170
			733

(*) HS : Highly Significant at $P < 0.01$.

وقد بينت نتائج الدراسة الموضحة في الجدول [2] انخفاضاً في مستوى تركيز C3 لدى المرضى إذ بلغ معدل 785 ملغم/ديسيلتر بالمقارنة مع مجموعة السيطرة 1163 ملغم/ديسيلتر وبفارق معنوي عند مستوى دلالة أقل من $P < 0.01$. كما أوضحت النتائج انخفاضاً في تركيز C4 لدى المرضى بلغ معدل 63.9 ملغم/ديسيلتر بالمقارنة مع مجموعة السيطرة 358.8 ملغم/ديسيلتر وبفارق معنوي عند مستوى دلالة أقل من $P < 0.05$.

جدول(2): تركيز C3 , C4 لدى مرضى الفشل الكلوي ومجموعة السيطرة مقدره بوحدة عالمية .

المؤشرات	المجموعة	العدد	SD ± Mean
C3	المرضى	120	*785
	السيطرة	52	1163
C4	المرضى	120	*63.9
	السيطرة	52	358.8
			92
			115
			22.3
			64.6

(*) HS : Highly Significant at $P < 0.01$.

وبينت نتائج الدراسة الموضحة في الجدول [3] ارتفاعاً لمستوى تركيز CRP لدى المرضى إذ بلغ معدل 66.22 ملغم/لتر مقارنة بمجموعة السيطرة إذ كان معدل أقل من 6 ملغم/لتر وبفارق معنوي عند مستوى دلالة أقل من $P < 0.05$.

جدول (3) : تركيز CRP لدى مرضى الفشل الكلوي ومجموعة السيطرة مقدره بوحدة عالمية .

المؤشر	المجموعة	العدد	SD ± Mean
CRP	المرضى	120	*66.22
	السيطرة	52	-
			14.02
			-

(*) HS : Highly Significant at $P < 0.01$.

أظهر تحليل النتائج في الجدول [4] انخفاضاً في مستوى تركيز IL-4 لدى المرضى إذ بلغ معدل 2974 بيكوغرام/مل بالمقارنة مع مستواه عند مجموعته السيطرة التي سجلت معدل 410 بيكوغرام/مل.

جدول (4): مستويات الحركي الخلوي IL-4 لدى مرضى الفشل الكلوي ومجموعة السيطرة مقدره بالبيكوغرام /مل.

المؤشر	المجموعة	العدد	SD ± Mean
CRP	المرضى	120	*2974
	السيطرة	52	4101
			475
			706

(*) HS : Highly Significant at $P < 0.01$.

الفشل الكلوي، وان ضمور الانبوب الكلوي و حدوث التليف النسيجي والترشيع الخلوي يؤدي الى الفشل في وظائف الكلى [10]. ان الحركي [IP-10] Interferon gamma-induced protein-10 له دور وظيفي مهم في جذب الخلايا الثانية التي تحمل مستقبلات CXCR3 على سطحها وان مستقبل CXCR3 الخاص بـ IP-10 يساهم في تلف الاوعية الدموية الدقيقة للكلى وقد اوضحتها دراسة على النماذج الحيوانية [11]. لذا فقد هدفت الدراسة الحالية الى التحري عن مستوى الحركيات الخلوية الانترلوكينات [Interleukins] IL-17, IL-4 والجاذبات الكيميائية [chemokines] IP-10, MCP-1 مع بعض المؤشرات المناعية الاخرى [C4-C3- IgG] لدى مرضى الفشل الكلوي الخاضعين للدليزة ومقارنتها مع مجموعة السيطرة لاشخاص اصحاء.

المواد وطرائق العمل

عينات الدراسة: شملت الدراسة متابعة 120 مريض من مرضى المصابين بالفشل الكلوي المراجعين لمستشفى الإمامين الكاظميين (ع) التعليمي ومستشفى الكندي التعليمي بمدينة بغداد و 52 من الأشخاص الاصحاء ظاهرياً كمجموعة سيطرة تراوحت اعمارهم من 10 الى 70 سنة للمدة من تشرين الثاني 2014 ولغاية شهر آذار 2015 . تم سحب 5مل من الدم من مجموعتي المرضى والسيطرة وفصل المصل للدراسة المناعية ، اجري اختبار التلازن لبروتين سسي التفاعلي [C-reactive protein] [CRP] وقد تم الكشف عنه بواسطة اختبار التلازن لبروتين الطور الحاد المباشر Direct agglutination [test] في مصل مرضى الفشل الكلوي إذ يتم في هذا الاختبار التحري عن وجود أو عدم وجود خاصية مستضدية لمستضدات عامل بروتين الطور الحاد والتي تتلازن عند وجود ضد متخصص بينما يشير عدم التلازن للمستضدات إلى عدم وجود مثل هذه الفعالية واستعملت الطريقة النوعية [Qualitative method] أو فحص الشريحة [Slide agglutination] وتتلخص الطريقة بما يلي: تترك جميع المكونات من العدة الجاهزة [kit] والنموذج بدرجة حرارة الغرفة . أضيفت قطرة مناسبة من المصل في الدائرة الموجودة في شريحة الاختبار بواسطة ماصة ذات استخدام واحد. أضيفت قطرة واحدة من الكاشف latex reagent الى قطرة المصل في نفس الدائرة في شريحة الاختبار. ثم مزج القطرتين بواسطة عيدان خشبية ذات استخدام واحد بعد ذلك تحرك الشريحة حركة مائلة إلى الخلف والإمام بلطف لمدة دقيقتين. تم قراءة وجود أو عدم وجود التلازن فتكون النتيجة موجبة عند ظهور دقائق تلازنية المتكونة من تفاعل الضد والمستضد [12].

الانتشار المناعي: تم قياس تراكيز اصناف الكلوبولينات المناعية المصلية وتركيز أجزاء المتمم C3 , C4 باستعمال طريقة الانتشار المناعي الشعاعي في الهلام [Single Radial Immuno Diffusion] [13].

تم استعمال ابطاق الانتشار المناعي القطري للمتمم Radial immunodiffusion IgG C3 immunodiffusion C4 Radial immunodiffusion [LTA] Italy

قدرت تراكيز الحركيات الخلوية باستخدام تقنية الامتزاز المناعي المرتبطة بالانزيم Enzyme Linked Immunosorbent Assay [ELISA] باستخدام العدد المصنعة من قبل الشركة الامريكية PeproTech ، إذ قيس التغيير اللوني الناتج بجهاز قارئ الاليزا وعلى الطول الموجي 490 نانومتر [14].

التحليل الاحصائي

تم استعمال الحزمة الاحصائية الجاهزة على الحاسبة الشخصية Statistical Package for Social Sciences (SPSS) اصدار 2010 والمتضمنة الاختبارات الاحصائية الاتية:

- الجداول الاحصائية الوصفية (المتوسط الحسابي والانحراف المعياري).
- معامل التوافق [C.C] Contingency coefficient لتقدير قوة العلاقة في جداول الاقتران واختبار مدى معنوية الاقتران.

النتائج

السيطرة وقد اتفقت هذه الدراسة مع ما توصلت اليه بعض الدراسات الاخرى التي اشارت الى انخفاض تركيز IgG لدى المرضى بالمقارنة مع مجموعة السيطرة [16-17]. يعزى انخفاض تركيز الكلوبولينات المناعية في مصل مرضى الفشل الكلوي لاسباب منها سموم اليوريا Uremic toxin التي تقوم بتثبيط تصنيع الكلوبولينات المناعية في مرضى الفشل الكلوي المزمن [18] و انخفاض في أعداد الخلايا البائية [B-cell] والتي تعد الأساس في إنتاج الكلوبولينات المناعية كاستجابة ضد المستضدات المختلفة كما ان تناول بعض أنواع المضادات الحيوية وبعض أنواع الستيرويدات تساهم في عملية انخفاض تركيز الكلوبولينات المناعية في مصل مرضى الفشل الكلوي المزمن عن طريق تثبيط إعادة تصنيعها [19].

اشارت نتائج الدراسة المبينة في الجدول (2) ان تركيز كلا من C3 و C4 كان منخفضا انخفاضاً معنوياً لدى مرضى الفشل الكلوي مقارنة بمجموعة السيطرة و جاءت نتائج هذا الدراسة متفقة مع دراسة اخرى التي اشارت الى انخفاض مستويها لدى مرضى الفشل الكلوي بالمقارنة مع مجموعة السيطرة [20]. اذ اجريت دراسة على أفراد عائلة كان لديهم عوز في تركيز جزء المتمم C3 وجد انه كان لديهم استعداد عالي للإصابة بالتهتكات وكما وجد بان الأب والإم لهؤلاء الأفراد كان لديهما نصف المستوى الطبيعي من تركيز C3 وقد ارجع سبب هذا الانخفاض في تركيز اجزاء النظام المتمم C3 و C4 الى نقص في عملية انتاجها وفقدان عالي في مستوياته عن طريق القناة البولية، و زيادة استهلاك هذه الاجزاء عن طريق التسفاعات المناعية في الجهاز الدوراني او على السطوح المخاطية والتداخل مع مضادات نظام المتمم Anti-Complementary Substance [20].

كما اشارت الدراسة الحالية الموضحة بالجدول (3) ان تركيز CRP كان مرتفعاً لدى مرضى الفشل الكلوي ($P < 0.05$) و جاءت هذا النتائج متفقة مع دراسة اخرى اشارت الى ارتفاع مستواها لدى المرضى بالمقارنة مع مجموعة السيطرة [21]. قد يكون سبب ارتفاع تركيز بروتين الطور الحاد في مرضى الفشل الكلوي المزمن الى ارتباطه بانخفاض تركيز الألبومين وسوء التغذية دعمت نتائج الدراسة مع نتائج دراسات اخرى ايضا التي اقترحت بان السايبتوكينات ما قبل الالتهابية المتمثلة بـ TNF- α والانترلوكينات تحفز استجابة المرحلة الحادة في الكبد و تؤدي هذه الزيادة الى خفض تركيز الألبومين في المصل. وضح et al. [22] ان ارتفاع مستوى CRP يرتبط بانخفاض خضاب الدم Hemoglobin، وارتفاع معدلات الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، ومن خلال ذلك تبين أن CRP هو عامل قوي في حدوث المضاعفات والوفيات في المرضى المستمرين في عمليات الغسيل الكلوي.

قد اظهر تحليل النتائج انخفاضاً معنوياً ($P < 0.05$) في تركيز IL-4 لدى المرضى بالمقارنة مع مجموعة السيطرة الجدول (4) وكانت هذا النتائج متفقة مع توصلت اليه الدراسات [23,24]. التي اشارت الى ان سبب الانخفاض في تركيز IL-4 يعزى الى وجود خلل في نشاط الخلايا الفارزة له منها الخلايا اللمفية الثانية والخلايا الصارية والخلايا الحمضية او قلها اعدادها في مرضى الفشل الكلوي وكما ان الخلايا الوحيدة تعمل على زيادة انتاج الانترفيرون INF والتقليل من انتاج IL-4.

لم تتفق نتائج الدراسة مع دراسة Paul et al [25] والتي افادت بان السايبتوكينات قبل الالتهابية Proinflammatory المتمثلة بـ IL-2، IL-4، IL-5، IL-12 و ارتفاع مستوياتها في مرضى الفشل الكلوي يرتبط مع معدل الوفيات وقد يعود السبب الى استجابة الجسم للمستضدات الغريبة مؤدياً الى تنشيط الخلايا الثانية المساعدة النوع الثاني Th2 التي تعمل على انتاج IL-4 مما يؤدي الى زيادته في مجموعة المصابين.

لوحظ في الجدول (5) ارتفاعاً غير معنوياً لمستوى IL-17A لدى مرضى الفشل الكلوي مقارنة بمعدله في مجموعة السيطرة

اشارت نتائج الدراسة المبينة في الجدول [5] ارتفاعاً في مستوى تركيز IL-17A لدى المرضى بلغ 792 بيكوغرام/مل بالمقارنة مع مستواه عند مجموعة السيطرة 766 بيكوغرام/مل وبفرق غير معنوي عند مستوى احتمالية $P > 0.05$.

جدول (5) : مستويات الحركي الخلوي IL-17 لدى مرضى الفشل الكلوي ومجموعة السيطرة مقدره بالبيكوغرام /مل.

المؤشر	المجموعة	العدد	SD ± Mean
IL-17	المرضى	120	*792
	السيطرة	52	766

NS : Non Sig. at $P > 0.05$

وضح تحليل النتائج في الجدول [6] ارتفاعاً معنوياً $P < 0.05$ في مستوى تركيز IP-10 عند مجموعة المرضى اذ بلغ معدله 0.318 بيكوغرام/مل بالمقارنة مع مستوياته عند مجموعة السيطرة 0.282 بيكوغرام/مل.

جدول (6) : مستويات الحركي الخلوي IP-10 لدى مرضى الفشل الكلوي ومجموعة السيطرة مقدره بالبيكوغرام /مل.

المؤشر	المجموعة	العدد	SD ± Mean
IP-10	المرضى	120	*0.318
	السيطرة	52	0.282

(*) HS : Highly Significant at $P < 0.01$.

وقد سجلت نتائج الدراسة المبينة في الجدول [7] ارتفاعاً معنوياً $P < 0.05$ في تركيز الكيموكين MCP-10 بشكل كبير لدى المرضى سجل معدله 1861 بيكوغرام/مل مقارنة بما هو متحقق لدى مجموعة السيطرة بلغ معدله 1162 بيكوغرام/مل.

جدول (7) : مستويات الحركي الخلوي MCP-1 لدى مرضى الفشل الكلوي ومجموعة السيطرة مقدره بالبيكوغرام /مل.

المؤشر	المجموعة	العدد	SD ± Mean
MCP-1	المرضى	120	*1861
	السيطرة	52	1162

(*) HS : Highly Significant at $P < 0.01$.

المناقشة

ان امراض الكلى هي بداية فشل الكليتين وتتراوح بين الالتهابات البسيطة حتى الفشل الكلوي الذي يؤدي الى التسمم الدموي و اختلافات في توازن السوائل داخل الجسم مما قد يسبب وفاة المريض اذا لم يقوم بغسل دمه باستخدام الكلية الصناعية أو زرع الكلى [15].

اظهرت نتائج الدراسة الموضحة بالجدول (1) انخفاضاً معنوياً في مستوى الضد IgG لمرضى الفشل الكلوي مقارنة بمجموعة

4. Gupta, R. D. ; Rahman, M. ; Ahasan, H. N. ; Alam, B. ; Miah, T. ; Kabir, A. ; Das, A. ; Mahub, S. and Khan, M. A.. INon-traditional cardiovascular risk factors in chronic kidney disease (CKD) and haemodialysis Dependent patients - A Case Control Study , J Med., 11 : 108-114. 2010 .
5. Patel, P.; Abraham, G.;Pratap,B.;Ramalaksmi,R. ; Mathew,M.; Jeevanl, J.M.;Muralidharan,T.R.; Moorthy,A. and Leslie,N. Clinical and biochemical parameters in chronic kidney disease with pulmonary hypertension , Indian, J. Nephrol., 17(1):4-6. 2007.
6. Pecoits-Filho, R.; Lindholm, B.; Axelsson, J. and Stenvinkel, P. Update on interleukin-6 and its role in chronic renal failure, Nephrol,Dial Transplant., 18: 1042-45. 2003.
7. Furusu, A. ; Miyazaki, M. ; Koji, T.;Abe,T.K.; Ozono,Y.; Harada,T.; Nakane,P.K.; Hara,K. and Kohno,S. Involvement of IL-4 in human glomerulonephritis an in situ hybridization study of IL-4 mRNA and IL-4 receptor mRNA, JASN.,8:730-741. 1997 .
8. Van,K.C.; Boonstra, J.G.; Paape, M.E ; Fossiez ,F.; Banchereau, J. and Lebecque, S. ;Bruijn ,J.A.; De Fijter, J.W.; Van, Es. LA.and Daha, M.R.. Interleukin-17 activates human renal epithelial cells in vitro and is expressed during renal allograft rejection. J. Am. Soc. Nephrol.;9:1526-1534. 1998.
9. Paust, H.J.; Turner, J.E.; Steinmetz, O.M. ;Peters, A.; Heymann, F.; Hölscher ,C.; Wolf, G.; Kurts, C.; Mitrücker, H.W.; Stahl, R.A.and Panzer,U..The IL-23/Th17 axis contributes to renal injury in experimental glomerulonephritis, J. Am. Soc. Nephrol ., 20: 969-979. 2009.
10. Kru"ger, B.; Schro"ppel, B.; Ashkan, R.; Marder,B.; Zülke,C.; Murphy,B.; Krämer,B.K. and Fischereider,M. A monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) polymorphism and outcome after renal transplantation, J. Am. Soc. Nephrol ., 13: 2585-2589. 2002.
11. Kluth,D.C.; Erwig, L.P.; Rees, A.J. Multiple macrophages in renal injury, Kidney facets of Int., 66: 542-557.2004.
12. Clauss,D.R.;Osmand,A.P.; and Gweru ,H. Radio immunoassay of human C-reactive protein and level in normal sera ,J. Lab. Clin. Med., 87: 120-8 , 1996 .
13. Stanley,J. Precipitation: laboratory technique12: Radial Immunodiffusion test. Essen. Immunol. Serol.,ISBN., 172-174. 2002 .
14. Leng, S.X.; McElhaney, J. E.; Walston, J. D.; Xie, D.; Fedarko, N. S.; Kuchel, G. A. ELISA and multiplex technologies for cytokine measurement in inflammation and aging research, J. Gerontol. Series., 63 (8): 879-84. 2008 .
15. Kasper, D. L.; Fauci, A. S.; L-Longo, D.; Braunwald, E.; Hauser, S.L. and Jameson, J.L. Harrison's Principles of Internal Medicine.16th ed. Mc Graw-Hill ,Medical Publishing Division. USA.; p 1639-1724. 2005 .
- [P>0.05] وكانت هذه النتائج متفقة مع دراسات اخرى [27-26] وقد اوضحت هاتين الدراستين ان، سبب ارتفاعه يعود الى التردد العالي لايلائته في مجموعة المرضى اكثر من مجموعة السيطرة وأشاروا الى ان الاختلافات الجينية لجينات الحركي الخلوي 17 وبذلك قد يكون لها اثر في تطور مرض الفشل الكلوي وزيادة افرازه من قبل خلايا التائية المساعدة T-cell نتيجة الالتهاب Inflammation.
- اشارت نتائج الدراسة الحالية المبينة في الجدول (6) ان تركيز IP-10 كان مرتفعا لدى مرضى الفشل الكلوي مقارنة بالسيطرة (P<0.05) و اتفقت هذا الدراسة مع دراسة اخرى التي اشارت الى ارتفاع مستواها لدى المرضى بالمقارنة مع مجموعة السيطرة [28]، ويثبت ان سبب هذا الارتفاع نتيجة لتفعيل وزيادة إنتاج الحركيات الخلوية من قبل خلايا الدم مثل وحيدات النواة، خلايا البلعمة والخلايا الجذعية وهذا يؤدي الى حالة الالتهاب، ويمكن ان يعزى ايضا الى حقيقة ان تصلب الشرايين وأمراض القلب هي الأسباب الأكثر شيوعا لامراضية ووفيات مرضى الفشل الكلوي ويسكن ان يؤدي ذلك إلى زيادة في مستوى الحركيات الخلوية مثل IP-10 ،IFN-α2 ،IL-1α ، او قد ترتفع مستويات الحركيات الخلوية نتيجة للتفاعل بين الدم واعشوية المديال Dialysis membranes . كما اشارت دراسة لدور الحركي الخلوي IP-10 في تجنيد الخلايا الوحيدة والتائية الى موقع الالتهاب وله دور أساسي في الامراض الالتهابية حيث يرتفع مستوى هذا الحركي في العديد من الامراض منها الفشل الكلوي والتهاب الكبد الفيروسي نوع C [29].
- بينت الدراسة الحالية الى ان تركيز MCP-10 كان مرتفعا في مجموعة المرضى المصابين بالفشل الكلوي مقارنة بالسيطرة (جدول7) وجاءت هذا النتائج متفقة مع دراسة اخرى التي اشارت الى ارتفاع مستواه لدى المرضى بالمقارنة مع مجموعة السيطرة [30]. وقد اشار Pawlak et al. [31] و [32] Richard الى ارتفاع تركيز الحركي الخلوي MCP-1 في المرضى المستمرين على عمليات الغسيل الكلوي وفسرت نتائجهم ان سبب الارتفاع كان نتيجة استعمال علاج إرثروپوييتين Erythropoietin لفترات طويلة لعلاج حالات فقر الدم الناتج عن الفشل الكلوي .
- اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة اخرى وجدت ان مستوى MCP-1 كان منخفضا لدى المرضى مقارنة بمجموعة السيطرة وقد فسرت ذلك لانخفاض اعداد خلايا الوحيدة في حالات فقر الدم [33] Anemia .
- تدعم دراستنا بان الفشل الكلوي هو مرض خطير يسبب تأثيرا كبيرا على عدة أجهزة في الجسم لذلك فان المرضى المعرضين للإصابة بهذا المرض يجب ان يتم تشخيصهم ومعالجتهم مبكرا ، وان التغير في مستوى الحركيات الخلوية ما قبل الالتهابية والمضادة للالتهابات له دورا حاسما في امراضه الفشل الكلوي.

References

1. Farhan, L.O. . Determanation of several biochemical markers in sera of patients with kidney diseases, J. Al-Nahrain Univ., 16 (3): 40-45. 2013.
2. Alebiosu, O.; Ayodele, O.; Abbas, A.; and Olutoyin, A.I.. Chronic renal failure at the Olabisi Onabanjo university teaching hospital, Sagamu, Nigeria , Afr. Health Sci., 6(3): 132-138. 2006 .
3. Liao, M.; Sung, C.; Hung, K.; Wu, C.; Lo,L. and Lu, Kuo- Cheng. Insulin Resistance in Patients with chronic kidney disease, J. Biomed Biotechnol.,2012: 1-12. 2012.

28. Jacobson, S.H.; Thylén, P. and Lundahl, J. Three monocyte-related determinants of atherosclerosis in haemodialysis, *Nephrol, Dial, Transplant.*, 15: 1414-1419. 2000 .
29. Viedt, C.; Vogel, J.; Athanasiou, T.; Shen, W.; Orth, S.R.; Kübler, W. and Kreuzer, J. Monocyte chemoattractant protein-1 induces proliferation and interleukin-6 production in human smooth muscle cells by differential activation of nuclear factor- κ B and activator protein-1, *Arterioscler Thromb. Vasc. Biol.*, 22:914-920. 2002 .
30. Papayianni, A.; Alexopoulos, E.; Giamalis, P.; Gionanlis, L.; Belechri, A.M.; Koukoudis, P. and Memmos, D. Circulating levels of ICAM-1, VCAM-1, and MCP-1 are increased in haemodialysis patients: association with inflammation, dyslipidaemia and vascular events. *Nephrol., Dial., Transplant.*, 17(3): 435-41. 2002 .
31. Pawlak, K.; Pawlak, D. and Mysliwiec, M. Long-term erythropoietin therapy does not affect endothelial markers, coagulation activation and oxidative stress in haemodialyzed patients. *Thromb Res.*, 120:797-803. 2007 .
32. Richard, A.Z. Parenteral iron treatment induces MCP-1 accumulation in plasma, normal kidneys, and in experimental nephropathy. *Kidney International*, 68:1533-1542. 2005 .
33. Marchi, S.D.; Cecchin, E.; Falletti, E.; Giacomello, R.; Stel, G.; Sepiacchi, G.; Bortolotti, N.; Zanello, F.; Gonano, F. and Bartoli, E. Long-term effects of erythropoietin therapy on fistula stenosis and plasma concentrations of PDGF and MCP-1 in hemodialysis patients. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 8, 1147-1156. 1997.
16. Kean, W. F.; Shapiro, F. L.; and Raji, L. Incidence and type of infection occurring in 445 chronic hemodialysis patients, *Trans. AM.Soc. Artif. Intern. Organs.*, 23: 41-46. 1995 .
17. Neu, A. M.; Warady, B. A.; and Fivush, B. A. A study of the pediatric peritoneal dialysis study consortium, *J. Peri.* ;13: 297-9. 1997 .
18. Katz, A.; Kastan, C. E.; Greenberge, L. J.; Shapro, R. S.; Evins, N.; and Kim, Y. Hypogammaglobulinemia in chronic renal failure receiving hemodialysis, *J. Pediatr.*, 117: 258-61. 1990 .
19. Bouts, A. H.; Krediet, R. T.; Davin, J. C.; Monnens, L. A.; Nauta, C. H.; and Winkel, V. IgG and complement expression on peripheral white blood cell in uremic patients. *Nephrol. Dial. Transplant.*, 19(9):2296-301. 2004.
20. Lang, K.; Graig, F.; Obermann, J.; and Ogur, G. Change in serum complement during the course and treatment of glomerulonephritis. *Arch. Int., Med.*, 88: 433-45. 1996 .
21. Tbahriti, H.D.; Messaoudi, A.; Zemour, L.; Meknassi, D.; Moussaoui, R.; Kaddous, A.; Bouchenak, M. and Mekki, K. Inflammatory status in chronic renal failure: The role of homocysteinemia and proinflammatory cytokines, *World J. Nephrol.*, 6: 2(2): 31-37. 2013.
22. Nand, N.; Aggarwal, H.K.; Yadav, R.K.; Gupta, A. and Sharma, M. Role of High-sensitivity C-reactive protein as a marker of inflammation in pre-dialysis patients of chronic renal failure, *JACM.*, 10(1& 2):18-22. 2009.
23. Sester, U.; Sester, M.; Hein, G.; Kaul, H.; Grindt, M.; and Kohler, H. Strong depletion treatment, *Nephrol, Dia, Transplant.*, 16 (7): 140-8. 2001.
24. Mittal, R.D. and Manchanda, P.K. Association of interleukin (IL)-4 intron-3 and IL-6 -174 G/C gene polymorphism with susceptibility to end-stage renal disease. *Immunogenetics.*, 59(2):159-165. 2007 .
25. Paul, L. K.; Terry, M. P.; Samuel, J. S.; Rolf, A. P.; Karen, L. W.; Sylvan, A.; Illuminado, C.; Jack, A. Y. and Judith, H. V. Immunologic function and survival in hemodialysis patients. 54, 236-244. 1998 .
26. Kim, Y.G.; Kim, E.Y.; Ihm, C.G.; Lee, T.W.; Lee, S.H.; Jeong, K.H.; Moon, J.Y.; Chung, J.H. and Kim, Y.H. Gene polymorphisms of interleukin-17 and interleukin-17 receptor are associated with end-stage kidney disease, *Am. J. Nephrol.*, 36(5):472-7. 2012 .
27. Velden, J.; Paust, H.; Hoxha, E.; Turner, J.; Steinmetz, O.M.; Wolf, G.; Wolfram, J.; Özcan, F.; Beige, J.; Heering, P.J.; Schröder, S.; Kneibler, U.; Disteldorf, E.; Mitrücker, H.; Stahl, R.A. K.; Helmchen, U. and Panzer, U. Renal IL-17 expression in human ANCA-associated glomerulonephritis. *Am. J. Physiol. Renal.* 302. F1663-F1673. 2012.



استجابة نبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L. للرش الورقي بحامض الساليسيك وسماد NPKZn

امل غانم محمود القزاز
كلية التربية للعلوم الصرفة - ابن الهيثم / جامعة بغداد

الخلاصة

Article info.

تقديم البحث: 2016/3/9
قبول البحث: 2016/4/17

الكلمات المفتاحية: الكزبرة،
الرش الورقي، حامض
الساليسيك، NPKZn

لغرض دراسة تأثير حامض الساليسيك والسماد NPKZn على مؤشرات النمو لنبات الكزبرة، اجريت تجربة في اصص فخارية اعتمادا على التصميم العشوائي الكامل Randomized Design Completely بثلاثة مكررات في الحديقة النباتية العائدة الى قسم علوم الحياة - كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة بغداد وذلك بالرش الورقي بتركيزين من حامض الساليسيك (30،15) ملغم لتر⁻¹ اضافة الى معاملة السيطرة وتسميد تربة الاصص بثلاثة مستويات من السماد المركب (46، 92، 184) كغم. هـ⁻¹ اضافة الى معاملة السيطرة. اظهرت النتائج بان الرش بحامض الساليسيك، والتسميد بالسماد NPKZn ادى الى زيادة معنوية في مؤشرات النمو المظهرية والفسلجية والزهرية ومكونات الحاصل المدروسة، اما التداخل فكان تأثيره معنوي واعطى التداخل بين تركيز حامض الساليسيك 15 ملغم لتر⁻¹ ومستوى السماد 184 كغم. هـ⁻¹ افضل القيم لارتفاع النبات للموعدين، نسبة النمو النسبي للموعدين، استدامة الكتلة الحيوية، معدل النمو المطلق، محتوى النتروجين، الفسفور، الزنك بالإضافة الى الحاصل البيولوجي، بينما اعطى التداخل بين تركيز حامض الساليسيك 30 ملغم لتر⁻¹ ومستوى السماد 184 كغم. هـ⁻¹ افضل التقييم لمحتوى البوتاسيوم والكلوروفيل الكلي للنبات، في حين اعطى التداخل بين تركيز حامض الساليسيك 30 ملغم لتر⁻¹ ومستوى السماد 92 كغم. هـ⁻¹ افضل القيم لعدد النورات البسيطة. نبات⁻¹، عدد النورات المركبة. نبات⁻¹، وزن البذور. نبات⁻¹

ABSTRACT

To study the effect of salicylic acid and NPKZn fertilizer on growth parameters of *Coriandrum sativum* L., clay pots experiment were set on Completely Randomized Design CRD with three replications in the green garden of Biology Department, College of Education for Pure Science Ibn AL- Haitham, Baghdad University, by foliar spraying with two concentrations of Salicylic acid (15+30) mg. L⁻¹ and the control, the pots were applied with three levels of NPKZn fertilizer (46,92,184) kg.ha⁻¹ and the control.

Results indicated that foliar spraying with salicylic acid and fertilizing with NPKZn fertilizer caused a significant increase in the morphological, physiological, flowering parameters and yield components, the interaction caused a significant effect, the concentration 15mg.L⁻¹ Salicylic acid and fertilizer level 184 kg.ha⁻¹ gave the best values for plant height, Relative Growth Percentage for both dates, Biomass Duration, Absolute Growth Rate he content of nitrogen, phosphorus, Zinc and Biology yield, while the interaction between Salicylic acid concentration 30 mg.L⁻¹ and fertilizer level 184 kg.ha⁻¹ gave the best values for the content of potassium and total chlorophyll whereas the interaction between Salicylic acid concentration 30 mg.L⁻¹ and fertilizer level 92 kg.ha⁻¹ gave the best values for no. of simple umbels. Plant⁻¹, no. of compound umbels. plant⁻¹, wt. of seeds .plant⁻¹

Key words: Coriander, foliar spraying, salicylic acid, NPKZn

المقدمة

والجبرلين وله دور مضاد لتأثير حامض الابرسيسيك المسبب للشيخوخة [5]، وهو احد مضادات الاكسدة غير الانزيمية يحفز بناء انزيمات الدفاع الداخلية ويوفر للنبات المقاومة المكتسبة الجهازية Systemic Acquired Resistance (SAR)، ويوفر الطاقة للنبات عبر مسالك بديلة يصاحبها تغيرات في مستوى الاحماض النووية والامينية وايض البروتينات [6]، ان رش نبات الكزبرة بتركيز حامض الساليسيك (0، 0.01، 0.1، 1) mM ادى الى زيادة في ارتفاع النبات، عدد الفرعات، حاصل البذور، المادة الجافة [7]. من الضروري الاهتمام بتسميد النباتات بالعناصر الغذائية لتحسين صفات النمو والحاصل، اذ تميزت العناصر الغذائية النتروجين، الفسفور، البوتاسيوم والزنك بتأثيرها المشترك في دعم نمو النبات اذ تكمن اهمية النتروجين بكونه العنصر الاساس في مجموعة الامين التي تدخل في بناء الاحماض الامينية، النووية، القواعد النتروجينية، البورفيرينات وبناء المرافقات الانزيمية والهرمونات النباتية

ينتمي نبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L. الى العائلة المظلية Umbelliferae وهو عشب حولي ساقه قائمة متفرعة اوراقه مركبة ازهاره بيضاء وردية توجد في نورات خيمية، ثماره مزدوجة كروية تجمع عندما يتحول لونها الى البني الفاتح [1]، يحوي جزئه الخضري وثماره على الزيت ويزرع في جميع انحاء العالم لاهميته الدوائية والغذائية [2]، بذوره طاردة للغازات ومدرة للبول والعرق وتعمل في معالجة الاسهال وقرح الفم والتشنجات العضلية ومشاكل التنفس [3]، وتعد مضادة للاكسدة اذ تؤثر في زيادة الانزيمات المضادة للجذور الحرة المؤكسدة ولها دور في ايض الدهون اذ تخفض فعالية انزيم Lipid peroxidase والاحماض الدهنية الحرة [4]. صنفت حامض الساليسيك كهرمون نباتي وجزئية اشارة وذلك لتأثيره الكبير في العمليات الفسلجية اذ يحث امتصاص المغذيات وعملية التزهير والتحكم في فتح وغلق الثغور والبناء الضوئي وايض النتروجين ويسنع تمثيل الاثيلين واكسدة السابيتوكابين والاكسين

2- استدامة الكتلة الحيوية (غم . يوم) حسب طريقة [13] وفق المعادلة:-

$$\text{Biomass Duration(BMD)} = \frac{(W_1 + W_2) \times (T_2 - T_1)}{2}$$

اذ يمثل W_1 ، W_2 معدل الوزن الجاف (غم) للجزء الخضري للموعد الاول والثاني

يمثل T_1 ، T_2 عمر النبات (يوم) عند الموعد الاول والثاني

3- معدل النمو المطلق (غم . يوم⁻¹) وذلك بتطبيق معادلة [14] الآتية :-

$$\text{Absolute Growth Rate(AGR)} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

اذ يمثل W_1 ، W_2 معدل الوزن الجاف (غم) للجزء الخضري للموعد الاول والثاني

ويمثل T_1 ، T_2 عمر النبات (يوم) عند الموعد الاول والثاني

كما تمت دراسة بعض مؤشرات النمو الفسلجية اذ تم تقدير محتوى العناصر الغذائية للجزء الخضري فبعد تجفيف العينات طحنت واخذ منها وزن معلوم وهضم حسب طريقة [15] ومن المستخلص الحامضي للعينات تم تقدير محتوى النتروجين حسب طريقة [16]، محتوى الفسفور حسب طريقة [17] ، محتوى البوتاسيوم حسب طريقة [18] ومحتوى الزنك حسب طريقة [19] كما تم تقدير محتوى الكلوروفيل الكلي لاوراق النبات وذلك باستعمال جهاز قياس الكلوروفيل نوع Spad-502 وذلك باخذ ثلاث قراءات لعدد من الاوراق لكل وحدة تجريبية ثم حسب المعدل لهم وتمت دراسة بعض مؤشرات النمو الزهرية وكالاتي:-

1- عدد التورات البسيطة نبات¹

2- عدد التورات المركبة نبات¹

تم الحصاد (4 نباتات) بتاريخ 2014/5/4 ودرست بعض مكونات الحاصل:-

1- وزن البذور. نبات¹

2- الحاصل البيولوجي غم. اصيص¹

حللت النتائج احصائيا طبقا لتصميم التجربة حسب البرنامج الاحصائي SAS واستعمال اقل فرق معنوي لمقاومة المتوسطات الحسابية للمعاملات عند مستوى احتمال 0.05 [20]

النتائج والمناقشة

اظهرت نتائج جدول (1) بوجود زيادة معنوية في متوسط ارتفاع النبات كمؤشر للنمو الخضري الجيد لنبات الكزبرة وذلك عند زيادة تركيز حامض السالسليك من صفر الى 30 ملغم. لتر-1 وبنسبة زيادة 21.07 ، 23.29% لكلا الموعدين تتابعا وايضا عند زيادة مستوى السماد من صفر الى 184 كغم.هـ-1 وبنسبة زيادة 34.30 ، 44.52% ، اما التداخل فكان تأثيره معنوي اذ اعطى التركيز 15 ملغم. لتر-1 حامض السالسليك مع مستوى السماد 184 كغم.هـ-1 اعلى قيمة لارتفاع النبات وبلغت 25.50 ، 65.00 سم لكلا الموعدين.

مثل اندول حامض الخليك والسايوتوكاينين [8] يوجد الفسفور في النبات كمكون للاحماض النووية والبروتين ومركبات الطاقة والمرافقات الانزيمية وله دور في انقسام الخلايا وتكثف الجنور فضلا عن دوره المهم في تحلل المواد الناتجة من عملية البناء الضوئي لتحرير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية، وللبوتاسيوم دور مهم في حفظ التوازن المائي للخلايا وحركة الثغور وينشط عدد كبير من الانزيمات المهمة في عمليات البناء والايض الحيوي ويشجع انقسام الخلايا المرستيمية ويحفز بناء السكريات والنشا والدهون والبروتين اما الزنك فهو من المغذيات الصغرى التي يحتاجها النبات بكميات قليلة ولكن اهميته زادت في السنوات الاخيرة اذ يعد نقصه من محددات النمو للنبات ، اذ ينشط بناء التريوفان اساس بناء الاوكسجين ويحفز السايوتوكرومات وثباته اجزاء الرايبوسوم [9] وهو عامل مساعد مضاد للاكسدة لما له من دور دفاعي وتنظيمي للاكسدة الحاصلة في الغشاء الخلوي وذلك من خلال زيادة انزيم Catalase و Superoxide dismutase وزيادة محتوى حامض الاسكوربيك لذا فانه يساهم في التخلص من سمية جنر السوير اوكسيد وجزيئة بروكسيد الهيدروجين [10] ولاهمية العناصر الاربعة اجرت [11] دراسة اعتمدت السماد المركب NPKZn كجزء من دراستها على نبات الفلفل حيث اكدت على وجود زيادة معنوية في جميع مؤشرات النمو المظهرية والفسلجية والزهرية مع زيادة معنوية في محتوى العناصر المدروسة عند مستوى السماد 160 كغم.هـ¹ ولقلة الدراسات حول استعمال السماد NPKZn ولاهمية نبات الكزبرة الغذائية والدوائية كتنت هذه الدراسة التي ترمي الى تحسين نمو النبات بتاثير التداخل بين حامض السالسليك والسماد المركب NPKZn.

المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة في الحديقة النباتية لتسم علوم الحياة ، كلية التربية للعلوم الصرفة- ابن الهيثم ، جامعة بغداد لموسم النمو 2013-2014 باستعمال تربة اخذت من موقع الحديقة النباتية التابعة للسم ، طحنت وغينت في اصص فخارية سعة 8 كغم . تربة . نفذت وفق التصميم العشوائي الكامل كتجربة عاملية (4 × 3) وبثلاثة مكررات ، تضمنت التجربة العوامل التالية:-

1- تركيزان من حامض السالسليك (15 ، 30) ملغم . لتر¹ اضافة الى معاملة السيطرة صفر.

2- ثلاثة مستويات من السماد المركب NPKZn(46 ، 92 ، 184) كغم . هـ¹ اضافة الى معاملة السيطرة صفر .

وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية (36). سمدت تربة الاصص بالسماد المركب بطريقة الخلط مع التربة بتاريخ 2013/12/5، زرعت بذور نبات الكزبرة الصنف المحلي (جلبت البثور من الهيئة العامة للبحوث الزراعية /ابو غريب) بتاريخ 2013/12/8 وروبت الاصص الريه الاولى على اساس السعة الحقلية 75%، وبعد مرور اسبوعين من تاريخ الزراعة خفت النباتات الى 12 نبات في كل اصيص مع اجراء عمليات الري وازالة الاذغال ومتابعة التجربة لحين انتهاها. رشت النباتات بتراكيز حامض السالسليك بتاريخ 2014/2/15 صباحا باستعمال مرشمة يدوية سعة واحد لتر حتى الليل التام . اخذت عينات من الجزء الخضري (4 نباتات) لكل وحدة تجريبية وذلك بعد مرور 85 يوما من تاريخ الزراعة وبتاريخ 2014/3/3 ورمز لها H₁-85، واخذت عينات اخرى من الجزء الخضري (4 نباتات) بعد مرور 101 يوما من تاريخ الزراعة وبتاريخ 2014/3/19 ورمز لها H₂-101 وتركت بقية النباتات حتى الجفاف وموسم حصادها وتمت دراسة صفة ارتفاع النبات باخذ متوسط ارتفاع النبات لكلا الموعدين . جفنت الجذات في مجفف كهربائي على درجة حرارة 65 درجة مئوية ولحين ثبات الوزن ودرست بعض مؤشرات النمو المظهرية اعتماد على الوزن الجاف:

1- نسبة النمو النسبي % حسب لكلا الموعدين وفق معادلة [12] حسب القانون:

$$\text{نسبة النمو النسبي \%} = \frac{\text{الوزن الجاف لاي معاملة}}{\text{الوزن الجاف للاعلى معاملة}} \times 100$$

جدول 1: تأثير حامض السالسيك وسماد NPKZn في ارتفاع نبات الكزبرة (سم)

مستوى السماد NPKZn (كغم. هـ ⁻¹)										تركيز حامض السالسيك (ملغم. لتر ⁻¹)	
H ₂ -101					H ₁ -85						
متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0	متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0		
48.31	56.25	52.00	48.50	36.50	18.75	22.25	19.13	17.64	16.00	0	
51.62	65.00	54.00	49.00	38.50	20.72	25.50	20.63	19.96	16.79	15	
59.56	63.00	62.00	60.75	52.50	22.70	24.50	22.80	22.50	21.00	30	
	61.42	56.00	52.75	42.50		24.08	20.85	20.03	17.93	متوسط تأثير السماد	
مستوى السماد = 2.77					تركيز حامض السالسيك = 2.40					LSD (0.05)	
					مستوى السماد = 1.29					تركيز حامض السالسيك = 1.12	
										التدخل = 4.80	
										التدخل = 2.23	

للموعد الاول والثاني وايضا عند رفع مستوى السماد من صفر الى 184 كغم. هـ⁻¹ ادى الى زيادة معنوية في متوسط الصفة وبنسبة زيادة 40.22، 32.55 % للموعدين تتابعا، اما التداخل بين العاملين فكان معنويا مع تفوق التركيز 15 ملغم. لتر⁻¹ حامض السالسيك مع مستوى السماد 184 كغم. هـ⁻¹ واعطى اعلى قيمة وهي 100.00% لكلا الموعدين.

ولاجل الوقوف على حالة نمو النبات ودراسة كفاءة الرش الورقي بحامض السالسيك والتسميد بالسماد NPKZn تمت الاستعانة ببعض المعايير الفسلجية التي تعتمد الوزن الجاف اساسا لها وهي نسبة النمو النسبي % لكلا الموعدين واستدامة الكتلة الحيوية التي تعبر عن حالة نمو النبات باستدامة الزمن ومعدل النمو المطلق الذي يعبر عن كفاءة العمليات الحيوية للنبات خلال مدة زمنية ، هذه المعايير ترتبط بعلاقة موجبة مع الصفات المظهرية والفسلجية للنبات ، فقد اكدت نتائج جدول (2) بوجود زيادة معنوية في متوسط نسبة النمو النسبي % عند رفع تركيز حامض السالسيك من صفر الى 30 ملغم. لتر⁻¹ وبنسبة زيادة 31.30، 45.71 %

جدول 2: تأثير حامض السالسيك وسماد NPKZn في نسبة النمو النسبي % لنبات الكزبرة.

مستوى السماد NPKZn (كغم. هـ ⁻¹)										تركيز حامض السالسيك (ملغم. لتر ⁻¹)	
H ₂ -101					H ₁ -85						
متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0	متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0		
63.59	73.18	64.78	58.94	57.48	71.66	90.91	78.79	67.27	49.65	0	
79.20	100.00	80.29	72.08	64.42	85.45	100.00	90.91	81.21	69.70	15	
92.66	97.26	96.72	94.53	82.12	94.09	98.79	98.18	92.12	87.27	30	
	90.15	80.60	75.18	68.91		96.57	89.29	80.20	68.87	متوسط تأثير السماد	
مستوى السماد = 0.10					تركيز حامض السالسيك = 0.08					LSD (0.05)	
					مستوى السماد = 0.10					تركيز حامض السالسيك = 0.09	
										التدخل = 0.17	
										التدخل = 0.17	

واشارت نتائج جدول (3) الى وجود زيادة في متوسط استدامة الكتلة الحيوية عند التركيز 30 ملغم. لتر⁻¹ مقارنة مع التركيز صفر وبنسبة زيادة 31.68% واعطى متوسط الصفة ايضا زيادة معنوية وبنسبة 44.33 % عند رفع مستوى السماد من صفر الى 184 كغم. هـ⁻¹ ، واعطى تداخل التركيز 15 ملغم. لتر⁻¹ حامض السالسيك مع مستوى السماد 184 كغم. هـ⁻¹ اعلى قيمة وبلغت 56.96 غم. يوم و اشارت نتائج الجدول بوجود تأثير معنوي في متوسط معدل النمو المطلق فعند زيادة تركيز الحامض الى 30 ملغم. لتر⁻¹ اعطى زيادة معنوية وبنسبة 57.14% مقارنة بالتركيز صفر وايضا كانت الزيادة معنوية عند رفع مستوى السماد من صفر الى 184 كغم. هـ⁻¹ وبنسبة زيادة 31.25% وكان تأثير التداخل الثاني بين العاملين معنوي واعطى اعلى قيمة عند التركيز 15 ملغم. لتر⁻¹ حامض السالسيك ومستوى السماد 184 كغم. هـ⁻¹ وبلغت 0.24 غم. يوم⁻¹.

جدول 3: تأثير حامض السالسيك وسماد NPKZn في استدامة الكتلة الحيوية (غم. يوم) ومعدل النمو المطلق (غم. يوم⁻¹) لنبات الكزبرة

معدل النمو المطلق (غم. يوم ⁻¹)					مستوى السماد NPKZn (كغم. هـ ⁻¹)					تركيز حامض السالسيك (ملغم. لتر ⁻¹)	
متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0	متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0		
0.14	0.16	0.14	0.13	0.15	40.28	55.84	38.80	34.72	31.76	0	
0.18	0.24	0.18	0.16	0.15	45.98	56.96	47.20	42.32	37.44	15	
0.22	0.23	0.23	0.23	0.19	53.04	55.68	55.36	53.60	47.52	30	
	0.21	0.18	0.17	0.16		56.16	47.12	43.55	38.91	متوسط تأثير السماد	
مستوى السماد = 0.01					تركيز حامض السالسيك = 0.01					LSD (0.05)	
التدخل = 0.01					مستوى السماد = 0.12					تركيز حامض السالسيك = 0.10	التدخل = 0.20

بلغت اعلى قيمة له عند التركيز 15 ملغم. لتر-1 حامض السالسيك ومستوى السماد 184 كغم. هـ-1 للنتروجين والفسفور وبلغت 36.14، 6.44 ملغم. وزن جاف-1 تتابعا وللزنك 320.00 ملغم. لتر-1، اما البوتاسيوم فكان اعلى قيمة للتداخل عند التركيز 30 ملغم. لتر-1 حامض السالسيك ومستوى السماد 184 كغم. هـ-1 وبلغت 61.61 ملغم. وزن جاف-1.

اشارت نتائج جدول (4) بزيادة معنوية في محتوى العناصر في الجزء الخضري للنبات بتأثير حامض السالسيك والسماد NPKZn فعند رفع تركيز حامض السالسيك من صفر الى 30 ملغم. لتر-1 ادى الى حدوث نسبة زيادة في متوسط محتوى كل من النتروجين 51.06%، الفسفور 34.95% ليوتاسيوم 63.37% الزنك 76.54% وعند رفع مستوى السماد من صفر الى 184 كغم. هـ-1 ادى الى زيادة معنوية في متوسط محتوى العناصر وبنسبة زيادة للنتروجين 68.84% للفسفور 50.64% ليوتاسيوم 78.12% والزنك 205.41%، وكان التداخل تأثير معنوي اذ

جدول 4: تأثير حامض السالسيك وسماد NPKZn في محتوى العناصر النتروجين، الفسفور، البوتاسيوم والزنك في الجزء الخضري لنبات الكزبرة.

محتوى الفسفور (ملغم. وزن جاف ⁻¹)					مستوى السماد NPKZn (كغم. هـ ⁻¹)					تركيز حامض السالسيك (ملغم. لتر ⁻¹)	
متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0	متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0		
4.12	5.58	4.42	3.71	2.76	20.66	28.95	23.40	17.98	12.30	0	
5.04	6.44	5.36	4.53	3.85	26.94	36.14	27.60	24.12	19.90	15	
5.56	5.56	6.08	5.53	5.07	31.21	34.23	34.02	29.94	26.64	30	
	5.86	5.29	4.59	3.89		33.11	28.34	24.01	19.61	متوسط تأثير السماد	
مستوى السماد = 0.31					تركيز حامض السالسيك = 0.27					LSD (0.05)	
التدخل = 0.54					مستوى السماد = 0.17					تركيز حامض السالسيك = 0.15	التدخل = 0.29

محتوى البوتاسيوم (ملغم. وزن جاف ⁻¹)					محتوى الزنك (ملغم. لتر ⁻¹)					تركيز حامض السالسيك (ملغم. لتر ⁻¹)	
متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0	متوسط تأثير حامض السالسيك	184	92	46	0		
94.88	184.00	84.50	62.00	49.00	32.54	46.20	36.79	28.86	18.29	0	
163.25	320.00	142.00	103.00	88.00	45.34	57.26	51.00	41.94	31.17	15	
167.50	229.00	202.00	136.00	103.00	53.16	61.61	60.10	47.73	43.20	30	
	244.33	142.83	100.33	80.00		55.02	49.30	39.51	30.89	متوسط تأثير السماد	
مستوى السماد = 5.65					تركيز حامض السالسيك = 4.89					LSD (0.05)	
التدخل = 9.78					مستوى السماد = 0.53					تركيز حامض السالسيك = 0.46	التدخل = 0.92

الى 184 كغم.هـ-1 وبنسبة زيادة هي 22.27% وكان التداخل معنوي التأثير لاسيما عند التركيز 30 ملغم. لتر-1 حامض السالسيك ومستوى السماد 184 كغم.هـ-1 واعطى قيمة 50.40 مايكروغرام. سم-1.

واوضحت نتائج جدول (5) زيادة معنوية في متوسط محتوى الكلوروفيل الكلي في اوراق النبات فعند التركيز 30 ملغم.لتر-1 حامض السالسيك كانت هناك زيادة وبنسبة 18.51% مقارنة مع التركيز صفر للحامض وبنسبة للسماد فانه اعطى ايضا نتائج معنوية عند رفع مستوى السماد من صفر

جدول 5: تأثير حامض السالسيك وسماد NPKZn في محتوى الكلوروفيل الكلي (مايكروغرام. سم⁻¹) لاوراق نبات الكزبرة

تركيز حامض السالسيك (ملغم. لتر ⁻¹)	مستوى السماد NPKZn (كغم. هـ ⁻¹)				متوسط تأثير السماد	LSD (0.05)
	0	46	92	184		
0	33.60	35.85	38.58	40.85	37.22	تركيز حامض السالسيك = 0.11 التداخل = 0.22
15	37.29	41.73	42.65	42.50	41.04	
30	38.50	42.25	45.30	50.40	44.11	
متوسط تأثير السماد	36.46	39.94	42.18	44.58		
	مستوى السماد = 0.12					

نتائج الجدول بوجود ايضا زيادة معنوية في وزن البذور. نبات-1، الحاصل البيولوجي وبنسبة 28.28، 41.53% تتابعا عند رفع تركيز حامض السالسيك من صفر الى 30 ملغم. لتر-1 كذلك كانت الزيادة معنوية عند رفع مستوى السماد من صفر الى 184 كغم.هـ-1 وبنسبة زيادة 46.67، 82.99% لوزن البذور. نبات-1، الحاصل البيولوجي. اما التداخل فكان تأثيره معنوي وبلغت اعلى قيمة لوزن البذور. نبات-1 عند التركيز 30 ملغم. لتر-1 حامض السالسيك ومستوى السماد 92 كغم.هـ-1 وكانت 1.47 غم. اما الحاصل البيولوجي فكان اعلى قيمة لتأثير التداخل عند التركيز 15 ملغم. لتر-1 حامض السالسيك ومستوى السماد 184 كغم. هـ-1 وبلغت 14.39 غم.

اشارت نتائج جدول (6) بوجود زيادة معنوية في مؤشرات النمو الزهري والمتمثلة بعدد الثورات البسيطة، نبات-1، عدد الثورات المركبة، نبات-1، وبعض مكونات الحاصل المتمثلة بوزن البذور. نبات-1 والحاصل البيولوجي، فعند زيادة تركيز حامض السالسيك من صفر الى 30 ملغم. لتر-1 كانت هناك زيادة معنوية في متوسط عدد الثورات البسيطة، نبات-1، عدد الثورات المركبة، نبات-1 وبنسبة زيادة 36.91، 35.71% تتابعا وعند رفع مستوى السماد من صفر الى 184 كغم.هـ-1 كانت هناك زيادة في متوسط الصفتين وبنسبة زيادة 52.48، 31.17% تتابعا اما تأثير التداخل فكان معنوي للصفتين وبلغ اعلى تأثير له عند التركيز 30 ملغم.لتر-1 حامض السالسيك ومستوى السماد 92 كغم.هـ-1 وكان 115.00، 16.25 للصفتين على التتابع. اما صفات الحاصل فقد اشارت

جدول 6: تأثير حامض السالسيك وسماد NPKZn في بعض من مؤشرات النمو الزهري ومكونات الحاصل

تركيز حامض السالسيك (ملغم. لتر ⁻¹)	مستوى السماد NPKZn (كغم. هـ ⁻¹)								متوسط تأثير السماد	LSD (0.05)
	نورة مركبة، نبات ¹				نورة بسيطة، نبات ¹					
0	46	92	184	0	46	92	184	متوسط تأثير حامض السالسيك		
0	46.25	51.75	59.50	79.50	59.25	64.25	82.50	9.97	تركيز حامض السالسيك = 1.83 التداخل = 3.65	
15	50.50	60.00	64.00	82.50	64.25	82.50	82.50	11.47		
30	60.00	72.50	115.00	77.00	81.12	77.00	115.00	13.53		
متوسط تأثير السماد	52.25	61.42	79.50	79.67	9.88	10.54	13.25	12.96		
	مستوى السماد = 2.11				تركيز حامض السالسيك = 0.93					
	التداخل = 1.86				مستوى السماد = 1.08					

وزن البذور (غم. نبات ¹)	الحاصل البيولوجي (غم. اصص ¹)								متوسط تأثير السماد	LSD (0.05)
	نورة مركبة، نبات ¹				نورة بسيطة، نبات ¹					
0	46	92	184	0	46	92	184	متوسط تأثير حامض السالسيك		
0	0.62	0.85	1.16	1.34	0.99	1.19	1.39	13.07	تركيز حامض السالسيك = 0.05 التداخل = 0.10	
15	1.01	1.13	1.23	1.39	1.19	1.39	1.23	14.39		
30	1.06	1.29	1.47	1.24	1.27	1.24	1.47	12.89		
متوسط تأثير السماد	0.90	1.09	1.29	1.32	7.35	9.20	11.42	13.45		
	مستوى السماد = 0.06				تركيز حامض السالسيك = 0.06					
	التداخل = 0.10				مستوى السماد = 0.08					

- 5- Kumar, S. P. ; Kumar, C. V. and Bandana, B., Effect of salicylic acid on seedling growth and nitrogen metabolism in Cucumber *Cucumis sativus* L. J. Stress Physiol. Biochem., 6(3): 102 -113, 2010
- 6- Leia, T.; Xia, D. H.; Feng, H.; Suna, X. ; Zhanga, F.; Xub, W. P. ; Lianga, H. G. and Lina, H. H., Effect of salicylic acid on alternative pathway respiration and alternative oxidase expression in tobacco cells, Natur Res. , 63: 706 – 712, 2008.
- 7- Hesami, S.; Nabizadeh, E.; Rahimi, A. and Rokhzadi A., Effect of salicylic acid levels and irrigation intervals on growth and yield of coriander *Coriandrum sativum* in field conditions , Environ. Exp. Biol., 10: 113- 116, 2012.
- 8- ديفلان ، روبرت م . و ويذام ، فرانسيس ، فسيولوجيا النبات ، ترجمة محمد محمود شراقي و عبد الهادي خضر و علي سعدالدين سلامة ونادية كامل ، المجموعة العربية للنشر ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية : 922 ص ، 2000.
- 9- Verma, S.K. and Verma, M.A Textbook of Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology. 10th ed. S. Chand and Company, LTD., Ram Nagar, New Delhi, India, 2010.

- 10-Tavallali, V.; Rahemi, M.; Eshghi, S.; Kholdebarin, B. and Ramezani, A., Zinc alleviates salt stress and increases antioxidant enzyme activity in the leaves of pistachio (*Pistacia vera* L. Badami) seedlings, Turk. J. Agric., 34: 349 -359, 2010.

11- الجلالى، سعاد عبد سيد، دور الكاينتين والسماذ المركب NPKZn في تحمل نبات الفلفل *Capsicum annuum* L. للاجهاد الملحي، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الصرفة - ابن الهيثم ، جامعة بغداد، العراق ، 2015.

- 12- Daughtrey, Z.W.; Gilliam, J.W. and Kamprath, B.J. Phosphorus supply characteristics and organic soil measured by absorption and mineralization. Soil Sci., 11:18-24, 1973.

- 13- Kvent, J.; Svoboda, J. and Folia, K., Canopy development in stands of *Typha latifolia* L. and *Phragmites communis* Trin. in south Moravia , Hidrobiologia, 10 :63-75, 1969.

- 14-Hunt, R., Plant Growth Analysis Studies in Biol. (96), Edward Arnold, (Pub 1.) LTD. London, 1978.

- 15-Agiza, A. H.; El-Hineidy, M.T. and Ibrahim, M. E.. The determination of the different fractions of phosphorus in plant and soil, Bull. FAO, Agric. Cairo Univ., 121, 1960.

- 16-Chapman, H. D. and Pratt, P. F., Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. Univ. Calif. Div. Agric. Sci. , 161-170 ,1961 .

من خلال النتائج السابقة يمكن القول بان لحامض السالميك تأثير في موازنة الهرمونات النباتية اذ يخفض تمثيل الهرمونات المؤدية الى شيخوخة النبات ويزيد من فعالية الهرمونات المشجعة لنموه وبذلك يؤثر في زيادة ارتفاعه وتفرعه عن طريق زيادة انقسام وعدد الخلايا في القمم النامية مما يؤدي الى زيادة نمو جزئه الخضري فضلا عن قدرته على نقل المواد الغذائية من المصدر الى المصب [21] وله دور في رفع كفاءة البناء الضوئي اذ يؤثر في زيادة بناء صبغات الكلوروفيل ، الكاروتين ، الانثوسيانين وبذلك يقلل من تاثير الاشعة فوق البنفسجية المؤدية الى الاكسدة الضوئية للكلوروفيل والتي تؤثر في تمثيل CO₂ [22] كما ان لحامض السالميك القدرة على المحافظة على توازن المحتوى المائي للنبات من خلال التحكم في فتح وعلق الثغور لذا فانه يؤثر في تكيير مرحلة التزهير التي تعد من اهم المراحل احتياجا للماء والتي تعطي مؤشرا مهما على نمو النبات لارتباطها بالحاصل والانتاجية فضلا عن قدرته على الارتباط بالاحماض الامينية وزيادة امتصاص الفسفور الذي يعد عنصر الخصوبة [23] وان اكثر تأثيراته الايجابية هو زيادة الثمار والبذور في ظروف النمو الطبيعية وظروف الاجهاد [24]، كما ترجع سبب الزيادة الحاصلة في المؤشرات المدروسة الى دور سماذ NPKZn في زيادة جاهزية العناصر في وسط النمو وزيادة امتصاصها ومن ثم محتواها في النبات ولما لهذه العناصر من دور في دعم الفعاليات الحيوية وعمليات الايض الحيوي التي تنفع النبات الى نمو خضري جيد ، اذ يدخل النتروجين والفسفور في بناء الاحماض النووية والبروتين والمرافقات الانزيمية ويشاركهم البوتاسيوم في زيادة تقسام ونمو الجذور مما يساهم في زيادة تثبيت النبات وتعزيز قدرته على امتصاص المغذيات، اذ تتحفر الانتسافات المرستيمية والتي يدعمها الزنك المهم في بناء الاوكسين وبذلك يتوقف النبات في الحصول على نمو خضري وجذري جيد [25] وللزنك اهمية في تحويل الاحماض العضوية الى احماض امينية التي تعد باداءات بناء جزيئة الكلوروفيل والذي يساهم النتروجين في دعم بناءها بذلك تزداد عملية البناء الضوئي [26] على الرغم من كون الفسفور والزنك مهمين في نمو النبات الا انها متضادات لبعضهما في حالات معينة خاصة عندما تكون جاهزية الفسفور عالية في وسط النمو وبذلك يؤثر في امتصاص الزنك وانتقاله من الجذر الى الساق هذا التضاد يؤثر في خفض انتاجية النبات [27] لذا فان هناك تداخل معنوي عند اضافة الزنك الى السماذ NPK ادى الى حصول تازر في امتصاص الزنك والفسفور من قبل النبات مع التأكيد على اهمية كل من النتروجين والبوتاسيوم في دعم امتصاص الفسفور والزنك [28].

المصادر

- 1- حسين ، فوزي طه قطب، النباتات الطبية، زراعتها ومكوناتها. دار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، 1981.
- 2- Msaada, K.; Ben. Taarit, M.; Hosni, K.; Hammami, M. and Marzouk, B., Regional and maturational effect on essential oils yields and composition of coriander *Coriandrum sativum* L. , Fruits Sci. Hortic . , 122: 116 -124, 2009.
- 3- Duke, J. A., The Green Pharmacy: New Discoveries in Herbal Remedies for Common Diseases and Conditions from the world's Foremost Authority on Healing Herbs, 1st ed. , Rodale Press, 1997 .
- 4- Chithra , V. and Leelamma, S., *Coriandrum sativum* changes the level of lipid peroxides and activity of antioxidant enzyme in experimental animals. Indian J. Biochem. Biophys. , 36(1): 59 – 61, 1999.

17-Matt, K. J., Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid , Soil Sci. , 109:214-220 , 1970 .

18-Page, A. L.; Miller, R. H. and Kenney, D. R., Methods of Soil Analysis. 2nd ed, Agron. 9, Publisher, Madison, Wisconsin, USA, 1982.

19- Allan, J. E. ,The determination of zinc in agricultural materials by atomic absorption spectrophotometry analyst, lond., 86:530– 534,1961.

20- SAS. , Statistical Analysis System, User's Guide for personal computers release 9.1. , SAS. Institute Inc. Cary and N.C., USA. 2010.

21-.Gharib, F. A. and Hegazi, A. Z., Salicylic acid ameliorates germination Seedling growth, phytohormones and enzymes activity in bean *Phaseolus vulgaris* L. under cold stress, J. Amer. Sci., 6(10): 675-683, 2010.

22-Senarata, T.; Touchell, D.; Bunn, E. and Dixon, K., Acetyl salicylic acid(aspirin) and Salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants. Plant Growth Reg., 30: 157 -161, 2000.

23-حداد، سهيل؛ عبيد، حسان ورعد ، لينا ، فيزيولوجيا النبات ، جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية ، دمشق ، سوريا ، 278 ص.2008.

24-Hayat, S. and Ahmed A., Salicylic Acid a Plant Hormone. Springer, Dordrecht, Netherlands, 401 p, 2007.

25-Jain, V.K., Fundamentals of Plant Physiology. 13th ed., S. Chand and Company, LTD., Ram Nagar, New Delhi, India, 2011.

26-Barker, A. V. and Pilbeam, D. J., Handbook of Plant Nutrition. 10th ed., Taylor and Francis Group, Boca Raton, London, New York, 2007.

27-Mengel, K. and Kirkby, E. A., Principles of Plant Nutrition. A Bern Switzerland: International Potash Institute, P: 452 - 453, 1987.

28-Aduloju, M. O. and Abdulmalik , T. P. , Effect of Zinc and NPK application on phosphorus and Zinc uptake by maize *Zea mays* L. on an alfisol, Global J. Bio - Science Biotech, 2(4): 496 – 499, 2013.



دراسة تشريحية للنوع (*Iresine herbstii* Hook. ex Lindl.) (Amaranthaceae Juss.) في العراق

عذبة ناهي المشهداني ، فريال خالد خلف
قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم، جامعة بغداد.

الخلاصة

تقاولت الدراسة الحالية الجوانب التشريحية للنوع *Iresine herbstii* Hook.ex Lindl. وهو النوع الوحيد الممثل للجنس *Iresine* P.Br في العراق والذي يسجل لأول مرة حيث لم يرد ذكره ضمن أي مصدر من المصادر الخاصة بالنباتات العراقية . شملت الدراسة الصفات التشريحية للأجزاء النباتية المختلفة تضمنت الجذر والساق والسويق والورقة وطبيعة تعرق كل من الأوراق والأوراق الكاسية وكذلك اشكال البذور وزخرفتها السطحية. اوضحت نتائج الدراسة للأجزاء المذكورة أنفأ بكونها ذات خصائص تشريحية مهمة من حيث شكل المقاطع المستعرضة والعمودية فيها، وما شملته من دراسة لأنسجتها ، حيث ظهر مقطعي الجذر والساق بشكل دائري Circular، في حين ظهر مقطع السويق بشكل كلوي Reniform، اما المقطع العمودي للنصل الورقة والمار بالعرق الوسطي فقد ظهر بشكل شبه نجمي . كما وظهرت الثغور على كلا سطحي الورقة لذا يطلق عليها Amphistomatic وكانت ذات طراز ثعري رباعي الخلايا المساعدة Tetracytic type . وكذلك ظهور الشعيرات Hairs بنوعين غدية Glandular ولاغدية Eglanular والتي غطت معظم اجزاء النبات بما في ذلك الكأس Calyx . كما ظهرت البلورات النجمية (الوردية) Druses crystals منتشرة في اغلب تلك المقاطع. اما سير العروق فكان من النوع Eucamptodromous والتي تكون فيه العروق الثانوية شبه منحنية Semi- curved بتعدد تدريجياً عن حافة الورقة باتجاه قمته. كما درست البذور باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح Scanning Electron Microscope لبيان الزخرفة السطحية لها.

Article info.

تقديم البحث: 2016/3/13
قبول البحث: 2016/4/17

Key words: *Iresine* ,
Amaranthaceae,
Anatomy.

ABSTRACT

The current study dealt with anatomical aspects of species *Iresine herbstii* Hook.ex Lindl. which is the only species resemble the genus *Iresine* P.Br in Iraq .

This species is considered as a new record in Iraq as it wasn't mentioned within any resource of Iraqi plants.

The study included anatomical characteristics of different parts of plants which are root, stem, petiole leaf and sepals. Also the type of venation was investigated , the shape and of seed Surface configuration .

The results of the mentioned study of the parts as having important anatomical characteristics for the transvers and vertical sections in them, it also included a study of their tissues, where the root and stem sections appeared as circular, whereas petiole section appeared as reniform, vertical sections blade which pass through midrib appeared as semi star.

Stomata appeared on both surfaces of the leaf, thus they are called Amphistomatic which are Tetracytic type . and hairs appeared in two types glandular and eglandular that covered most parts of the plant including calyx. Also, druses crystals were scattered in most of these sections . While veins was of the type eucamptodromous where secondary veins were Semi- curved that gradually would be far from the margin of leaf reaching its apex. Whereas the seeds were studied by Scanning Electron Microscope which showed surface configuration of them, this study was doing for the first time in Iraq.

المقدمة

تعتبر العائلة Amaranthaceae من العوائل النباتية الكبيرة وقد تم الاهتمام بها من قبل الباحثين لما لها من أهمية غذائية وطبية [1] حيث تعد اغلب انواعها غذاء رئيسي يومي في الكثير من بلدان العالم وان اغلب نباتات العائلة هي اشباب Herbs حولية او معمرة ؛ نادراً ماتكون شجيرات [2، 3 و 4] .

يعود اسم العائلة (Amaranthaceae) Juss الى عالم النبات Antoine Laurent de Juss حسب [5] وتعود العائلة الى الرتبة Caryophyllales وهي من الرتب الكبيرة اذ تضم 11 عائلة نباتية من ضمنها العائلة Amaranthaceae [6] ويطلق عليها في بلاد الغرب

الاسم Amaranth اما في الهند والدول الافريقية وكذلك بعض الدول العربية وخصوصاً في المملكة العربية السعودية فتسمى بالقطفة او القطفية او المنتعشة [7]، في حين يطلق عليها في العراق اسم عائلة عرف الديك نسبة الى الجنس *Celosia* [8]، اذ ان الاسم العلمي لهذا الجنس مشتق من الكلمة اليونانية Kelos والتي تعني المحروق او الحرق والتي تشير الى زووس الثور التي تشبه اللهب، اما الاسم الشائع له هو Orf El-Deek [9].

تضم العائلة Amaranthaceae من 65 الى 75 جنس و من 800 الى 1020 نوع وذلك في امريكا واوربا وامراليا وقارتي افريقيا واسيا [10

تركيز 70% لازالة اثار المحلول المثبت ثم حفظت في الكحول بنفس التركيز في مجمد الثلجة لحين استعمالها في تحضير المقاطع التشريحية للأجزاء النباتية وكالاتي:

1. تم اختيار عدة نماذج من العينات المحفوظة لكل نوع وتم سلخ *Stripping off* بشرة الساق والورقة باليد كما واستعملت طريقة التقشير *Peeling* وذلك باستخدام شفرة تشريح وملقط ذي نهايتين دقيقتين *Forceps*.
2. اخذت عينات من الساق والسويق وتم عمل مقاطع يدوية بواسطة شفرة تشريح الى ان تم الحصول على مقاطع رقيقة جداً نقلت النماذج المحضرة الى طبق زجاجي نظيف *petri dish* يحتوي محلول الهايبوكلوورايد الصوديوم *Sodium Hypochloride* (القاصر الصناعي) تركيز 0.5% لمدة خمس دقائق لازالة المواد المتبقية وبقايا النسج العالقة على البشرة وازالة صبغة الكلوروفيل من الخلايا لتصبح المقاطع شفافة بيضاء وذلك لغرض دراسة الثغور والخلايا الأعتيادية في البشرة، فضلاً عن دراسة مكونات كل نسيج من انسجة الساق والسويق بصورة واضحة ودقيقة.
3. نقلت العينات الى طبق زجاجي اخر حاوي على صبغة السفرانين لاعطاء لون للبشرة لسهولة تصويرها ودراستها تحت المجهر الضوئي.
4. وضعت بعد ذلك البشرة المنزوعة والمقاطع التي تم الحصول عليها على شريحة زجاجية *Slide* نظيفة ووضع عليها قطرة من الكليسرين وفرشت وتم تغطيتها بغطاء الشريحة *Cover slide* برفق لتجنب حدوث فقاعات في النسيج واصبحت جاهزة للفحص المجهرية والدراسة.
5. فحصت العينات بواسطة المجهر المركب *Compound microscope* من نوع *Olympus* واخذت القياسات باستخدام مقياس العدسة العينية الدقيق *Ocular micrometer* وصورت النماذج تحت الكاميرا المثبتة على المجهر من نوع *Omax*. طريقة العمل تمت حسب ما ذكر [23].
6. تمت دراسة المقاطع المستعرضة للجذور والعمودية لأوراق النوع بالاعتماد على العينات الطرية والتي تم جمعها مسبقاً، وحضرت شرائح دائمية للمقاطع اعلاه باعتماد طريقة [21].
7. تم تشفيف الأوراق الخضرية وأوراق الغلاف الزهري والتي شملت الأوراق الكاسية فقط (لانعدام التويج في مراتب العائلة) وذلك للتعرف على نظام التعرق فيها واستعملت طريقة [24].
8. تم دراسة الثغور وخلايا البشرة وقياس ابعادها واستخراج دليل الثغور للأنواع قيد الدراسة حسب ما ذكر [25] وكما في القانون الاتي:

$$\text{دليل الثغور} = \text{عدد الثغور في حقل المجهر} \times 100$$

$$\text{عدد خلايا البشرة} + \text{عدد الثغور}$$

9. تم دراسة الشجيرات واشكالها ضمن النوع وقياس اطوالها ايضاً حسب [25]، وكما واعتمدت الدراسة على المصطلحات الواردة في كل من [26] و 27 و 28 و 29].

النتائج والمناقشة

1-صفات المقطع المستعرض للجذر

بينت نتائج البحث ان الجذر في النوع *Iresine herbstii* قيد الدراسة ظهر من نوع الجذور الوتدية *Tap root* ويمتاز هذا النوع من الجذور بوجود جذر رئيسي يتعمق في التربة وتتفرع منه الجذور الجانبية، كما ظهر شكل المقطع المستعرض فيه دائري *Circular*، وفي مرحلة النمو الثانوي *Secondary growth* حيث ظهرت البشرة المحيطية *Periderm* بشكل طبقة مستمرة من عدة صفوف *Multiseriate* مترصصة من خلايا مربعة *Quadrat* - متطاولة *Elongated* ذات جدران مستقيمة *Straight* - متموجة *Undulate*، خالية من الكيوتكل *Cuticle* كي يمكن

و 11 و 12]، اما في العراق فيوجد منها 3 اجناس تضم 10 انواع برية و 6 انواع مستزرعة تزرع للزينة لجمال نوراتها الكبيرة ذات الالوان الزاهية ومن بينها *Amaranthus caudatus* و *Gompharena globosa* و *Celosia spp.* [8].

حظيت عائلة الـ *Amaranthaceae* بكثير من الاهتمام من قبل علماء النبات وخبراء التغذية قديماً وحديثاً [13] ولاسيما الجنس *Amaranthus* لكونه من المحاصيل الواعدة التي تؤدي الى تحسين المنتجات الغذائية الصحية كما واهلته العديد من الدراسات بأن بذور الجنس المذكور سلفاً كانت ومازالت تستعمل كغذاء [14]، كما تدخل في كثير من العلاجات الطبية وخاصة الطب التقليدي او الشعبي في الهند وافريقيا [3]. اما الجنس *Iresine* فمشتق من الكلمة اليونانية *Erios* وتعني الغامضة في إشارة الى الشعيرات التي تكسوه، والموطن الأصلي له هو أمريكا الاستوائية ومن انواعه *Iresine herbstii* يعرف النوع بحوصلة الدجاج *Chicken-gizzard*. اما في البرازيل فيعرف باسم النبات ذو الأوراق الدموية *Blood leaf plant* نسبة الى لون النبات الارجواني والذي يعود الى وجود صبغة الانثوسيانين *Anthocyanin* [15]. اما الاسم الشائع له في العراق فيعرف بدم العاشق.

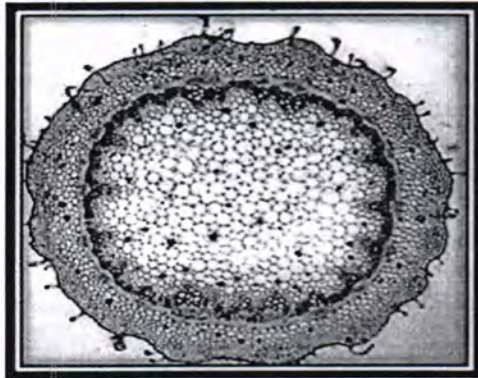
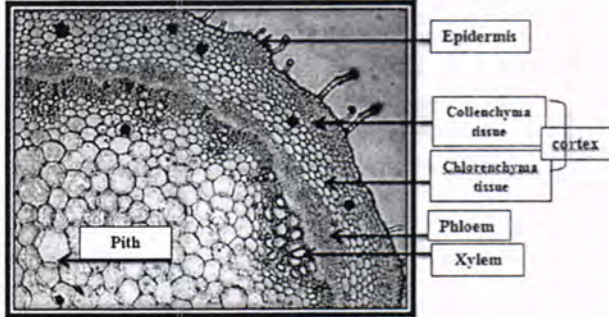
وهو نبات عشبي *Herbaceous* معمر *Perennial*. ساقه رفيع منتصب او زاحف. الأوراق متقابلة *Opposite* الترتيب على الساق. يمتاز النبات بلونه الارجواني المميز. الازهار صغيرة جدا متجمعة في نورات سنبلية رفيعة بيض اللون. قمية *Apical* او ابطية *Axillary* الموقع. الكأس شفاف ذو قطع متطاولة، وتكسوها شعيرات لاغدية. البذور قرصية *Discoid* أو كلوية *Reniform* [16]. تكمن اهمية هذا النوع في كون مغلي اوراقه تعمل على علاج الهلوسة *Hallucinogenic* والتنام الجروح *Wound Healing* ومضاد للسرطان *Anti Cancer*، ويعالج مشاكل الجلد مثل الاكزيما *Eczema* والقروح *Sores*، وايضا مدرر للبول *Diuretic* وعلاج التشنج *Spasmodic* والسعال الديكي *Whooping Cough*، ويستعمل مستخلص ازهار النوع لمعالجة الحمى *Fever* ومشاكل الكلى *Kidney Problems*، في حين يستخدم هذا النوع على نطاق واسع في الهند وجبال الانديز بعد تجفيفه ويعمل منه البخور الذي يستعمل لطرد الارواح الشريرة حسب معتقداتهم [17]. ويعد هذا النوع من نباتات الزينة المستزرعة على نطاق واسع إذ يزرع في اغلب دول العالم في الساحات والحدائق والمتنزهات العامة لجمال اوراقه الملونة دائمة الخضرة. اما اهم المواد الفعالة فيه هي القلويدات *Alkaloids* و الفلافونيدات *Flavonoids* والتانين *Tannins* ومركبات الفينول *phenolic Compounds* [18]. عند الاطلاع على المصادر السابقة لم نجد اي مصدر يوفر معلومات دقيقة ووافية لوصف النوع *Iresine herbstii* مظهرياً او تشريحياً في العراق بالرغم من دراسة [19] لأزهار النوع اعلاه من الناحية الكيميائية فقط، لذلك تم اعداد هذا البحث لأغناء الصفات التشريحية الدقيقة والمعززة بالقياسات والاشكال والتي يمكن اعتمادها كصفات مهمة في مجالات الدراسة التشريحية لهذا النوع، ولكونها ايضاً ذات تطبيقات في مجالات الدراسة المظهرية التطورية *Phylogenic relation ships* [20].

المواد و طرائق العمل

تحضير البشرة

اعتمدت الدراسة الحالية على النماذج الطرية من العينات التي جمعت من الحقل مباشرة اثناء البحث في مناطق جاتبي الكرخ والرصافة لمحافظة بغداد والتي شملت الحدائق والمتنزهات العامة فضلاً عن المشاتل الواقعة ضمن مناطق الأعظمية والكثيريات والعامرية. جمعت عينات النوع *Iresine herbstii* في الفترة من (2014 / 3 / 21 - 2014 / 8 / 20)، إذ شخص النوع المذكور بالاستعانة بالمفاتيح التصنيفية والفوروات العربية والعالمية فضلاً عن مصادر الانترنت. أخذت أجزاء طرية من الجذر والساق والسويق والورقة من مناطق محددة من النبات وقطعت العينات بحدود 2-3 سم ومن منتصف كل جزء من أجزاء النبات المزهر [21]. وبعد التثبيت بمحلول *Formalin acetic acid alcohol* (F.A.A.) لمدة 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة حسب [22] ثم غسلت بالكحول

النسيج بعملية التمثيل الضوئي Photosynthesis. اما معدل سمك القشرة ككل فقد بلغ 223 مايكروميتر. اما الحزم الوعائية فظهرت من النوع الجانبية المفتوحة Open collateral bundle وتترتب بشكل حلقة دائرية متموجة حول اللب وغير مبعثرة وبلغ سمك الحزمة الوعائية 42 مايكروميتر في حين بلغ سمك اللحاء 12 مايكروميتر، وبلغ سمك الخشب 20 مايكروميتر، كما بلغ عدد صفوف الخشب في الحزمة الوعائية الواحدة 3 وحدات، كما موضح في جدول (B). اما اللب فقد تكون من عدة طبقات من خلايا برنكيمة مضلعة او دائرية الشكل ذات جدران رقيقة ومن النوع الخازن وبينها مسافات بينية واضحة احتل الجزء المركزي من الساق مما أدى الى ظهور الساق بشكل ممتلئ Solid، وهذا يتفق مع [28] الذي ذكر بأن من صفات الساق في أنواع العائلة Amaranthaceae من النوع الصلب، وظهر انتشار البلورات النجمية (الوردية) Druses crystals واضحا في خلايا نسيج القشرة ومنطقة اللب في ساق هذا النوع وهذا يتفق أيضاً مع [28] في إشارة منه الى وجود البلورات في أنواع العائلة.



شكل (2) يبين صفات المقطع المستعرض لساق نبات النوع *Iresine herbstii* مقاس للفتوة X40.

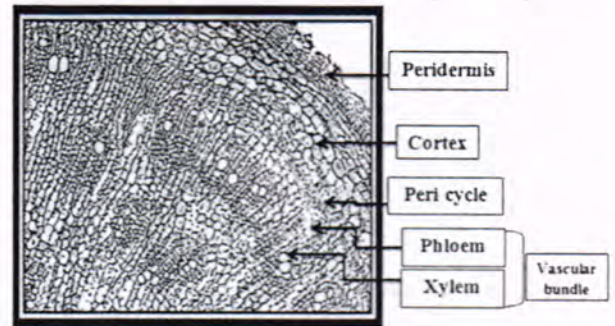
جدول (B): يبين الصفات الكمية لمكونات المقطع المستعرض لساق النوع *Iresine herbstii* مقاس بالمايكروميتر (μm)

سمك البشرة	سمك النسيج الكولنكييمي	سمك النسيج الكلورنكييمي	سمك القشرة	سمك اللحاء	سمك الخشب	عدد صفوف عناصر الخشب	سمك الحزمة الوعائية
13.5 - 22.2 (17.6)	82-80.4 (80)	-134.9 - 145.8 (140)	-220 - 225 (223)	-10 - 14 (12)	-18 - 22 (20)	4-2 (3)	56-30 (42)

3- صفات المقطع المستعرض للسويق

ظهر المقطع المستعرض للسويق بشكل كلوي Reniform مقعر من الأعلى و محدب من الأسفل، شكل (3). اظهرت انسجة مقطع السويق تشابهاً مع انسجة الساق فخلايا البشرة ظهرت أيضاً مكعبة الشكل من صف واحد من الخلايا تتخللها قواعد الشعيرات ، وبلغ سمك البشرة 18

الجذر من القيام بوظيفته الرئيسية الامتصاص، وسجل معدل سمك البشرة 26.5 مايكروميتر. ظهرت القشرة Cortex من عدة طبقات Multiseriate من خلايا برنكيمة Parenchyma cells بشكل كروي Globoid - مكعبة Qubical ذات جدران مستقيمة الى متموجة إذ بلغ سمكها 235.2 مايكروميتر. ظهرت الانسجة الوعائية Vascular tissues في مرحلة النمو الثانوي والتي تألفت من لحاء ثانوي Secondary phloem والكامبيوم الوعائي Vascular cambium والخشب الثانوي Secondary xylem الذي شغل الحيز الأكبر من الانسجة الوعائية، يلي الدائرة المحيطية نسيج اللحاء وأبدت خلايا اللحاء اختلافاً في ترتيبها فظهرت ذات تحذب قليل الارتفاع من الجهة العليا إذ بلغ سمك اللحاء والكامبيوم الوعائي 71.5 مايكروميتر، اما عناصر الخشب فتكونت من 5 صفوف في كل صف 3 وحدات من وحدات عناصر الخشب وبلغ سمك الخشب 43.6 مايكروميتر، في حين بلغ سمك الأسطوانة الوعائية 138 مايكروميتر ، كما امكن قياس قطر الجذر وبلغ 670.2 مايكروميتر، شكل (1) والجدول (A).



شكل (1) يبين صفات المقطع المستعرض لجذريبات النوع *Iresine herbstii* مقاس للفتوة X 100.

جدول (A) يبين الصفات الكمية لمكونات المقطع المستعرض لجذر النوع *Iresine herbstii* قيد الدراسة مقاس بالمايكروميتر (μm)

سمك البشرة	سمك القشرة	سمك اللحاء والكامبيوم الوعائي	سمك الخشب	سمك الأسطوانة الوعائية	قطر الجذر
8 - 25.6 (26.5)	-231.3 - 238.4 (235.2)	78.9 - 62.5 (71.5)	.4 - 38.6 (43.6)	140 - 125 (138)	-655.5 - 681.8 (670.2)

2- صفات المقطع المستعرض للساق

ظهر مقطع الساق بشكل دائري متعرج تحيط سطوحه الشعيرات شكل (2). تكونت البشرة من خلايا صغيرة الحجم مستمرة، بسيطة Simple واحادية الصف Uniseriate مترابطة مع بعضها البعض مكعبة الشكل Cubical ذات جدران مستقيمة Straight ، بلغ سمكها 17.6 مايكروميتر، وقد غطت البشرة من الخارج طبقة خارجية تدعى الأدمة Cuticle عدا مواقع الثغور، اما منطقة القشرة فهي جيدة التكوين في ساق النوع وغالبا تكون متوسطة السعة إذ تألفت من 8 صفوف من الخلايا، وتكونت منطقة القشرة من النسيج الكولنكييمي الزاوي Angular tissue وcollenchyma tissue والنسيج الكلورنكييمي Chlorenchyma tissue. تكون النسيج الكولنكييمي والذي يقع تحت البشرة مباشرة من صفوف وبلغ سمكه 80 مايكروميتر، ولان ساق النوع قيد الدراسة من سيقان النباتات العشبية الغضة فالنسيج الكولنكييمي يكسبها الدعم والمثانة. يليه الى الداخل النسيج الكلورنكييمي الذي تخللته عدد من الخلايا البرنكيمة الاعتيادية التي ظهرت رقيقة جدا واحتوت على مسافات بينية كما ظهر النسيج الكلورنكييمي بشكل خلايا كروية الى مضلعة رقيقة الجدران احتوت على مسافات بينية وبلغ سمكه 140 مايكروميتر، ويتواجد النسيج الكلورنكييمي في سيقان النباتات العشبية المعرضة للضوء حيث يقوم هذا

4-الورقة

- المنظر السطحي لبشرة الورقة

ظهرت جدران خلايا البشرة الاعتيادية شديدة التموج Strongly undulate على السطحين العلوي والسفلي لنبات النوع قيد الدراسة شكل (4)، ويعود ذلك الى تغايرات شكل الجدران المماسية الخارجية للخلايا Outer tangential walls والجدران المماسية الداخلية للخلايا Inner tangential walls. وبينت نتائج الدراسة الحالية لخلايا البشرة الاعتيادية للسطحين العلوي والسفلي للورقة ان معدل طول الخلية على السطح العلوي قد بلغ 41.5 مايكروميتر، ومعدل عرضها 42.7 مايكروميتر، في حين بلغ معدل طولها على السطح السفلي 23 مايكروميتر اما عرضها فبلغ 30 مايكروميتر.

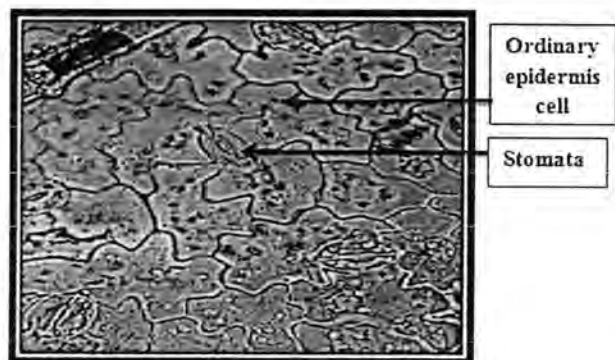
- المعقدات الثغرية لبشرة الورقة

ظهرت الثغور على كلا السطحين العلوي والسفلي لورقة نبات النوع *Iresine herbstii* لذلك يسمى هذا النوع من الاوراق بـ *Amphistomata* اي وجود الثغور على كلا سطحي الورقة، كما وتباين انتشارها على كلا السطحين حيث ظهر اعلى كثافة على السطح السفلي منه على السطح العلوي، فضلاً عن ظهور الطراز الثغري رباعي الخلايا المساعدة *Tetracytic type* أي تحيط بالثغر اربع خلايا اعتيادية على كلا سطحي الورقة شكل (4).

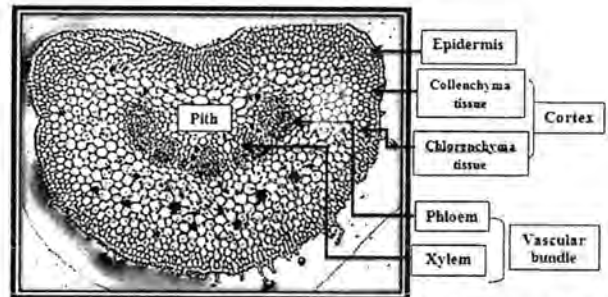
كانت ابعاد المعقد الثغري لبشرة السطح العلوي بمعدل طول 24 مايكروميتر، في حين كان معدل عرضه 21 مايكروميتر، اما معدل دليل الثغور بلغ 8.9 مايكروميتر على نفس السطح. اما بالنسبة للسطح السفلي فقد كان طول المعقد الثغري 21 مايكروميتر وعرضه 17.7 مايكروميتر، في حين بلغ معدل دليل الثغور فيه 10.5 مايكروميتر.

ان بالأمكان الاعتماد على التباين في ابعاد الثغور ودليل الثغور كصفة تشريحية مهمة تساعد في تشخيص وعزل النوع، ويتضح من الدراسة الحالية ان المعقدات الثغرية مهمة، لانها ثابتة بالنسبة للنوع الواحد بالرغم من تغير موقع جمع النباتات ومختلفة باختلاف الأنواع، كما انها تعد دليلاً على كفاءة النبات في عملية البناء الضوئي [26].

مايكروميتر، غطت البشرة من الخارج طبقة شمعية واقية من مادة الكيوتين والتي تضاف بشكل طبقة خارجية مستمرة تدعى الإدمة كانت مماثلة للأدمة المحيطة ببشرة الساق والورقة. اما انسجة القشرة فتشابهت باستمرار الانسجة المكونة لها من الساق والتمتطة بالنسيج الكولنكييمي والنسيج الكلورنكييمي لكن ابدا التسيجان اختلاف في سمكهما، إذ تراوح عدد صفوف النسيج الكولنكييمي ضمن نسيج القشرة 5 صفوف، وسجل معدل سمكه 136.2 مايكروميتر، اما النسيج الكلورنكييمي فظهرت خلاياها مضلعة الى كروية الشكل رقيقة الجدار تفصل بينها مسافات بينية وبلغ عدد صفوفها ضمن نسيج القشرة 4 صفوف، وتباين النسيج الكلورنكييمي في السمك فبلغ معدل سمكه 280 مايكروميتر، وعلى العموم سجل سمك القشرة ككل 371 مايكروميتر، ومن الجدير بالذكر ظهور بلورات وردية (نجمية) *Druses crystals* في نسيج قشرة السويق منتشرة بين الحزم الوعائية وفي النسيج البرنكييمي وهذه الصفة أعطت أهمية تشريحية للنوع قيد الدراسة فضلاً عن الصفات الأخرى. بينت الدراسة التشريحية للسويق ان الانسجة الوعائية فيه ظهرت بشكل أسرطة وعائية كما أظهرت الدراسة اختلاف في ترتيب وشكل الحزم الوعائية وان شكل الخشب هو الذي يحدد شكل الحزمة الوعائية والتي ظهرت بشكل هلالى *Crescent* تتبادل فيها حزم كبيرة مع أخرى صغيرة قد يصل عددها الى 10 حزم، وبلغ سمك الحزمة الوعائية 28 مايكروميتر. كما واختلف عدد صفوف عناصر الخشب في الحزمة الوعائية الواحدة فبلغ 6 صفوف في الحزمة الواحدة في كل صف 5 وحدات، وبلغ سمك الخشب 18 مايكروميتر. اما اللحاء فقد تكون من انابيب منخلية وخلايا مرافقة ظهرت مرادفة للانابيب المنخلية على شكل خلايا صغيرة أغسق من خلايا الانابيب المنخلية واحتوى اللحاء ايضاً على الياف وبرنكييمي اللحاء كما وظهر اللحاء بشكل كتلة من الخلايا شبه كروية *Semispherical*، وامكن قياس سمك اللحاء إذ بلغ 10 مايكروميتر، الجدول (C). اما اللب *Pith* فظهر مكون من عدة طبقات من خلايا برنكييمي كروية الى مضلعة الشكل ذات جدران رقيقة وبينها مسافات واضحة احتلت الجزء المركزي من السويق مما أدى الى ظهور السويق بشكل ممتلىء *Solid*، كما ظهرت الاشعة اللبية *Medullary rays* بشكل شريط من خلايا برنكييمي مضلعة الشكل تفصل بين الحزم الوعائية في اتجاه قطري وتصل بين القشرة واللب وهي تشبه خلايا اللب في الشكل والوظيفة.



Adaxial (A) البشرة السطح العلوي

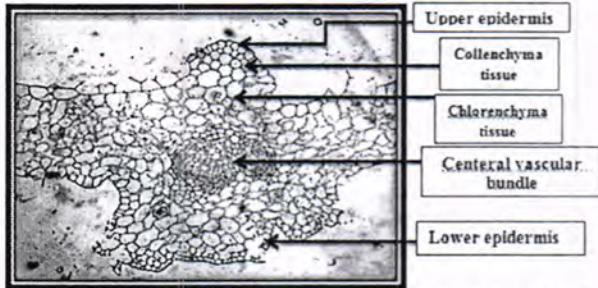
شكل (3) يبين صفات المقطع المستعرض لسويق نبات النوع *Iresine herbstii* مقاس للفتوة X40.

جدول (C): يبين الصفات الكمية لمكونات المقطع المستعرض لسويق النوع *Iresine herbstii* مقاس بالمايكروميتر (μm)

سمك البشرة	سمك النسيج الكولنكييمي	سمك النسيج الكلورنكييمي	سمك القشرة	سمك اللحاء	سمك الخشب	عدد صفوف عناصر الخشب	سمك الحزمة الوعائية
20.2-16.3 (18)	139.1-130.2 (136.2)	305-228 (280)	372-369 (371)	12-8 (10)	15-20 (18)	7-4 (6)	32-20 (28)

بينت دراسة العرق الوسطي Midrib للنصل قد ظهر بشكل شبه نجمي شكل (6) ، وانه غير متميز الى نسيج عمادي واسفنجي أي يندمج النسيج المتوسط في منطقة العرق الوسطي او يقل كثيرا وتضجر خلاياه عما هي عليه في بقية أجزاء الورقة، وتقل بينها المسافات البينية . وظهر فيه نوعان من الخلايا وهي خلايا كولنكيمية زاوية Angular collenchyma احتلت زوايا منطقة العرق الوسطي ومقابل الحزمة الوعائية ويتبادل مع النسيج الكلورنكيمي الذي ظهرت خلاياه كروية الى مضلعة الشكل ، تحتوي على كمية وافرة من البلاستيدات الخضراء. ولوحظ أيضا انتشار البلورات Crystals في النسيج الاساسي وحول الحزم الوعائية .

اظهرت الدراسة ان الانسجة الوعائية في نصل الورقة ما هي الا امتداد للشريط الوعائي من الساق الى سويق الورقة ثم الى نصلها لذلك فان الانسجة الوعائية احتفظت بمكوناتها من عناصر الخشب واللحاء، فقد ظهرت الانسجة الوعائية في نصل الورقة ببنية عروق Veins ، مكونة من حزم وعائية تتفرع الى عدة تفرعات متشابهة وبذلك يتم التوصيل من وإلى جميع أجزاء النصل وتساعد ايضا في تدعيم النصل، كما ظهرت الحزمة الوعائية الرئيسية (المركزية) أكبر الحزم في العرق الوسطي بشكل بيضوي عريض Broad ovate، وبلغ سمك الحزمة الوعائية 25 مايكرومتر. فضلا عن ظهور حزم وعائية فرعية منتشرة في نصل الورقة تقل في الحجم كلما ابتعدنا عن العرق الوسطي أي كلما اقتربنا من حافة الورقة، كذلك ظهرت في الحد الفاصل بين النسيج العمادي والاسفنجي وكانت ابسط في تركيبها من الحزمة الوعائية المركزية، هذا ويحيط بالحزمة الوعائية صف اوصفان من خلايا برنكيمي كبيرة الحجم كروية الى متطولة الشكل رقيقة الجدران متراسة فيما بينها، هذه الخلايا تشكل غمد الحزمة Bundle sheath .



شكل (6) يبين صفات العرق الوسطي لنبات النوع *Iresine herbistii* مقاس للقوة X100.

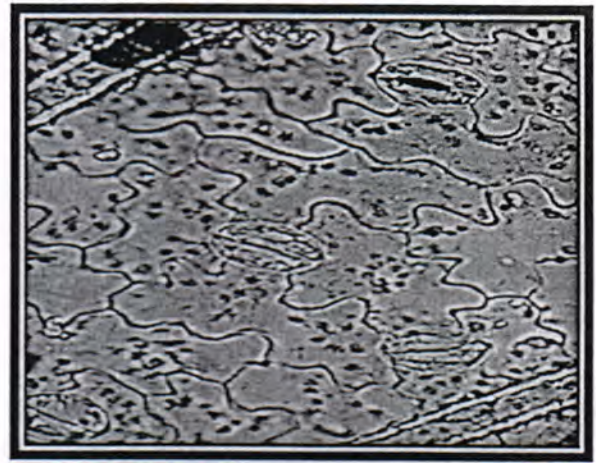
أكدت نتائج الدراسة الحالية وجود اختلافات في الخصائص التشريحية التي اظهرتها ورقة النوع قيد الدراسة ، إذ تعد الورقة أكثر الأجزاء النباتية امتلاكاً للخصائص التشريحية والأكثر ثباتاً، وهذا يتفق مع [21] التي ذكرت بان الورقة استعملت بصورة واسعة في حل اصعب المشاكل التصنيفية بين مختلف الاجناس والأنواع .

جدول (D): يبين الصفات الكمية لمكونات المقطع العمودي لنصل النوع *Iresine herbistii* مقاس بالميكرومتر (μm)

سمك الحزمة الوعائية	سمك النصل	سمك النسيج الاسفنجي	سمك النسيج العمادي	سمك البشرة السفلى	سمك البشرة العليا
28-20 (25)	190-185 (186.8)	372-369 (90)	305-228 (64)	139.1-130.2 (12)	22-16 (20)

5-الكساء السطحي

احتوى النوع *Irisene herbistii* على نوعين من الشعيرات لاغدية Eglanular شكل(7) وغدية Glandular شكل (8) ، حيث كانت الشعيرات اللاغدية منتصبه Erect وذات قاعدة منتفخة Swollen وجدار سميك خشن مثلث Warty ، وبلغ عدد الخلايا المكونة للشعيرة 4-7 خلية، وبلغ معدل طولها 200 مايكرومتر ومنتشرة بكثافة على سطحي الورقة



Abaxial (B) بشرة السطح السفلي

شكل (4) يبين صفات البشرة والشعور لكلا سطحي الورقة لنبات النوع *Iresine herbistii* مقاسة للقوة X100.

المقطع العمودي لنصل الورقة

تميزت البشرة في نصل الورقة الى بشرة عليا Upper epidermis وبشرة سفلى Lower epidermis الا انها كانتا متشابهتين تقريبا حيث تكونتا من بشرة بسيطة Simple وحيدة الطبقة Uniseriate، أي تتكون من صف واحد من الخلايا ذات اشكال مربعة الى متطولة ومتراسة مع بعضها، وظهرت جدران خلايا البشرة في المنظر السطحي متموجة Undulate او مستقيمة Straight ، كما ظهرت البشرة السفلى أقل سمكاً وأكثر عدداً للشعور من البشرة العليا حيث بلغ معدل سمك البشرة العليا 20 مايكرومتر في حين بلغ معدل سمك البشرة السفلى 12 مايكرومتر . وغطت خلايا البشرة من الخارج طبقة من الادمة الرقيقة الملساء شكل (5).

ظهر النسيج المتوسط Mesophyll tissue والذي يلي طبقة البشرة العليا ، واظهرت الدراسة ان هذا النسيج متميز الى الطبقة البرنكيمي العمادية Palisade parenchyma العليا والطبقة البرنكيمي الاسفنجية Spongy parenchyma السفلى في النوع قيد الدراسة، ويطلق عليه بالنسيج المتوسط ثنائي الوجه Bifacial، وهو الشكل الاعتيادي الشائع ذو البرنكيمي العمادية على الجانب العلوي Adaxial والبرنكيمي الاسفنجية في الجانب السفلي Abaxial من نصل ورقة ذات الفلقتين .

وقد ظهر النسيج العمادي مكون من صف الى صفين من الخلايا المتطولة ذات مسافات بينية ضيقة محورها الطولي متعامد على سطح الورقة وبلغ معدل سمك النسيج العمادي 64 مايكرومتر . اما البرنكيمي الاسفنجية فهو نسيج مفكك Loose حيث تترك خلاياه فصح هوائية Air lacunae واضحة بينها وظهرت خلاياه بشكل غير منتظم Irregular بلغ عدد صفوفه 3 صفوف ، اما معدل سمك النسيج الاسفنجي 90 مايكرومتر، وبلغ سمك النصل 186.8 مايكرومتر، جدول (D).



شكل (5) يبين صفات نصل الورقة لنبات النوع *Iresine herbistii* مقاس للقوة X 100.

6-البثورات

اظهرت نتائج الدراسة الحالية، اختلافاً في توزيع البثورات واشكالها، وان النوع النباتي الواحد قد يحتوي على نوعين او اكثر من البثورات مختلفة الاشكال والاحجام وهذا يعود الى شكل وطبيعة الخلية الانعزالية Idoblast التي تعمل كقالب مسؤول عن شكل البثور وتكون البثورات من مادة او كرات الكالسيوم Calcium oxalate التي تنتج عن الفعاليات الحيوية للنبات، إذ ان حامض الاوكزالك Oxalic acid يعتبر من الحوامض السامة ولذلك تحوله الخلايا الى مركبات غير ذائبة على هيئة بلورات تقال الى اكبر حد ممكن تأثيره السام [31].

ظهرت البثورات النجمية شكل (9) منتشرة على سطحي الورقة الخضرية العلوي والسفلي لنبات النوع قيد الدراسة، وظهرت ضمن النسيج البرنكي الاسفنجي لنصلها ، وكذلك ظهرت في نسيج قشرة العرق الوسطي. كما انتشرت ضمن نسيج القشرة والللب في ساق وسويق النوع قيد الدراسة .

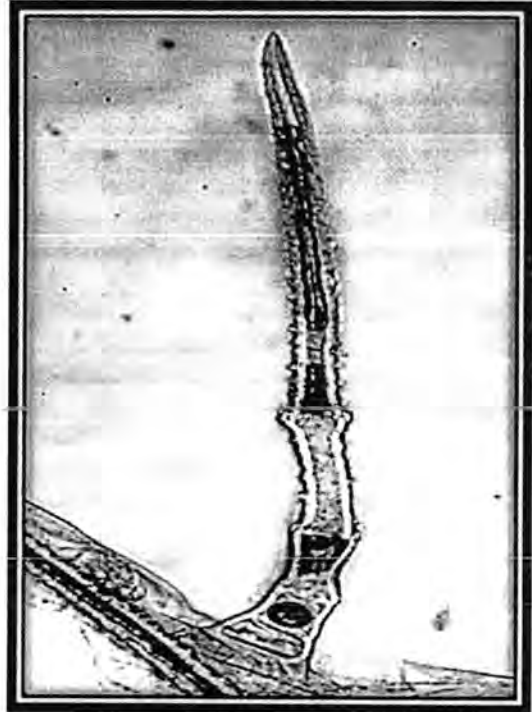


شكل (9) يبين شكل البثورات النجمية Druses crystals مقاسة للقوة X 200.

7-نظام تعرق الورقة

ظهر في الدراسة الحالية ان النوع قيد الدراسة ذو نظام تعرق شبكي Reticulate وهي صفة ذوات الفلقتين Dicotylidone، والذي كان من نوع Camptodromous يخترق النصل طولياً عرق يعرف بالعرق الوسطي Midrib يتميز بكونه اكبر من بقية العروق سمكاً وطولاً تنتفرع عنه عروق ثانوية Secondary veins دقيقة لاتصل حافة الورقة Leaf margin، تنتفرع وتتشعب حتى تعود هذه العروق بالالتقاء مكونة مايشبه الشبكة او تبقى حرة دون ان ترتبط بعروق أخرى ، وكان طراز التعرق في النوع Eucamptodromous Iresine herbstii التي تكون فيه العروق الثانوية شبه منحنية Semi- curved، تبعد تدريجياً عن حافة الورقة باتجاه قممها شكل (10).

العلوي والسفلي، وكذلك بالنسبة للورقة الكاسية Sepals كانت الشعيرات اللاغدية منتشرة بكثافة وتميزت عن الورقة الخضرية بكون جدران خلايا الشعيرات ذات سطح املس Smooth رقيق .



شكل (7) يبين شكل شعيرة لاغدية Eglandular hair مقاسة للقوة X200.

اما الشعيرات الغدية شكل (8) ، فظهرت مكونة من رأس غدي وحيد الخلية وعنق متعدد الخلايا مكون من 3-5 خلايا ذات سطح جدار املس، بلغ معدل طول الشعيرة الغدية 52.2 مايكروميتر، وظهرت منتشرة على بشرة الساق والسويق. وتبين من الدراسة الحالية ان للشعيرات صفة تشريحية مهمة من حيث وجودها وانواعها وكذلك اشكالها وهذا يتفق مع [30] من حيث اعتماد صفة وجود الشعيرات في تشخيص وعزل الأنواع .



شكل (8) يبين شكل شعيرة غدية glandular hair مقاسة للقوة X 200.

9- البذور

ظهرت بذور النوع *Iresine herbstii* غير منتظمة الشكل Irregular شكل (12)، ذات تقعر اسفل الجهة الظهرية، اما شكل زخرفتها السطحية، فبدت مجعدة - متشابكة، كما وظهرت بذور النوع بلون ابيض مصفر او (تبنّي)، كما سجلت تغيّراً في ابعادها فسجل معدل طولها 938 مايكروميتر، في حين سجل معدل عرضها 665 مايكروميتر. ان بذور النوع قيد الدراسة، قد أبدت تبايناً من حيث شكلها الخارجي، وشكل الزخرفة على سطحها، فضلاً عن ابعادها ذلك تعد تلك الصفات ذات اهمية مظهرية وتشريحية، هناك العديد من الباحثين أشاروا الى اهمية صفات ونقوش جدار البذرة في مجالي التصنيف والتشريح منهم [30]



شكل (12) يبين شكل البذرة لنبات النوع *Iresine herbstii* بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح.



شكل (13) يبين المظهر العام لنبات النوع *Iresine herbstii* وهي صورة مأخوذة من قبل الباحثة التقطت بواسطة كاميرا ديجيتال .



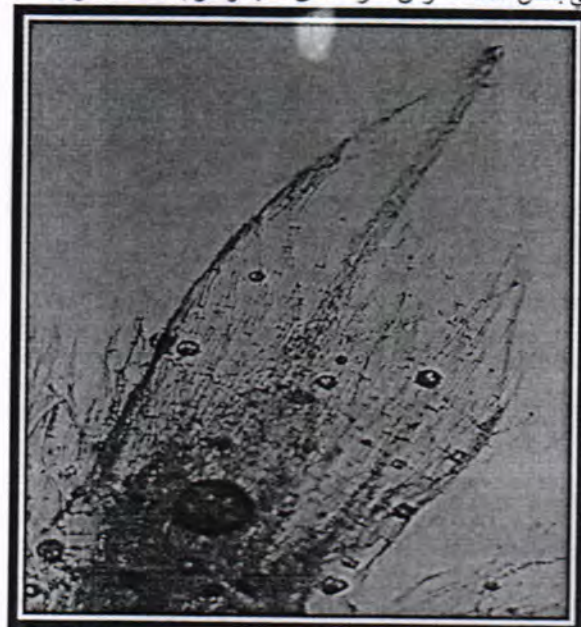
شكل (10) يبين نوع التعرق من النوع *Eucamptodromous* في ورقة نبات النوع *Iresine herbstii* مقاسة بالسنتيمتر

8- نظام التعرق في الأوراق الكاسية

تميز النوع *Iresine herbstii* بكأس Calyx غشائي Membranous جاف Scarious، اجزائه صغيرة، تسمى بالأوراق الكاسية (سبلات (Sepals)، وهي من الناحية التشريحية تشابه الأوراق الخضرية في النبات الذي يحتويها من حيث وجود الحزم الوعائية الناقلة .

تميزت الأوراق الكاسية في نبات هذا النوع بوجود الحزم الوعائية التي شكلت العروق، حيث ظهر نظام التعرق فيه من نوع Reticulodromous شكل (11) وفيه احتوت اوراقها الكاسية على عرق رئيسي واحد يمتد من قاعدة الورقة نحو قمته، وفي هذا النظام تفقد العروق الثانوية خاصية تفرعها نحو حافة الورقة كما هو الحال في الأوراق الخضرية، وانما تميزت هذه العروق بتكرار تفرعها مكونة مايشبه عروق شبكية Reticulum veins دقيقة. اقتبست المصطلحات الخاصة بأنظمة التعرق عن [32].

مما تقدم نجد ان الخصائص التشريحية للنوع قيد الدراسة ساعدت على تشخيص وعزل صفات وخصائص بعضها عن بعض استنادا الى اختلافها في بعض الصفات او من معرفة مدى تشابه وتقارب صفات اخرى.



شكل (11) يبين نوع التعرق من نوع *Reticulodromous* في ورقة الكأس لنبات النوع *Iresine herbstii* مقاسة للقوة 100X .

- Costea, M. and Demason, D.** (2001). Stem morphology and anatomy in *Amaranthus* L. (*Amaranthaceae*) taxonomic significance. *Journal of the torrey botanical society*, 128(3): 244-281. .12
- Pratt, D. B.** (2003). Phylogeny and morphological evolution of the Chenopodiaceae and Amaranthaceae alliance. Retrospective thesis and dissertations, 127pp. .13
- Duretto, M. F. and Denhis, M.** (2011). Amaranthaceae. flora of Tasmania. Tasmania Herbarium, Australia. 29 pp. .14
- Valentová, M.; Marek, R.; Švajdlenka, E.; Renata, K. and Suchý, V.** (2011). A new iso flavanone from *Iresine herbstii*. Department of Natural Drugs, Faculty of Pharmacy, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Palackého. 272-275 p. .15
- Chaudhuri, D. and Sevanan, M.** (2012). Investigation on phytochemicals and anti bacterial activity of the leaf and stem extracts of *Iresine herbstii*. *Internat. J. Pharma and Bio Sci.*, 3(4): 697 – 705p. .16
- Dipankar, C.; Murugan, S. and Uma, D. P.** (2011). Review on medicinal and pharmacological properties of *Iresine herbstii* *Chrozophora rottleri* and *Ecbolium Linneanum*. Department of Biotechnology, School of Biotechnology and Health Sciences, Karunya University, India. 8(S): 124-129 p. .17
- Madukwe, E. U.; Okafor, A. M. and Enemkpa, C. M.** (2014). Effect of Blood Leaf (*Iresine herbstii*) Leaf Extract and Powder on the Biochemical Profile of Adult Male Albino Wistar Rats. Department of Home Science, Nutrition and Dietetics, University of Nigeria, 1-8 P. .18
- Al-Fartosy, A.J.M. and Abdulwahid, A.A.** (2015) Antioxidant Activity of Anthocyanins Extracted from Iraqi *Iresine herbstii* L. Flowers after Drying and Freezing. *Amer. J. Analyt. Chem.*, 6: 382-394p. .19
- Heywood, V. H.** (1978). Flowering plants of the world. Oxford University press. 335pp. .20
- Rahman, A. H. M. M. and Gulshana, M. I. A.** (2014). Taxonomy and medicinal uses on Amaranthaceae family of Rajshani. Bangladesh. *Applied Ecology and Environmental Sciences* . 2 (2):54-59. .1
- Palmer, J.** (2009). A conspectus of the genus *Amaranthus* (*Amaranthaceae*) in Australia. *Nuytsia*, 19: 107-128. .2
- Townsend, C. C.** (1985). Amaranthaceae. In R. M. Polnill (ed.) flora of Tropical East Africa (A.A. Balkema: Rotterdam). Boston. 1-136 P. .3
- Townsend, C. C.** (1993). Amaranthaceae. In Kubitzki, K. Ronwer, J. C. and Bittrich, V. (eds) the families and genera of vascular plants. (springer- verlag: Berlin). 2: 70-91. .4
- Takhtajan, A.** (2009). Flowering plants. Springer science- Bussiness media, Russia, 871pp. .5
- Akhani, P. T. and Ziegler, H.** (1997). Photosynthetic pathway in Chenopodiaceae from Africa, Asia and Europ with their ecological, phytogeographical and taxonomical importance. *Pl. Syst. Evol.* 206: 187-221. .6
- Chakravarty, H. L.** (1976). Plant Wealth of Iraq. Ministry of agriculture and agrarian reform, Baghdad. 505p. .7
- الكاتب، يوسف منصور (1988).** تصنيف النباتات البذرية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة بغداد، العراق، 590 ص. .8
- Rizk, A. and AL-Nowaihi, A.** (1988). Flora of Qatar. Qatar, 4-7pp. .9
- Muller, K. and Borsch, T.** (2005). Phylogenetics of Amaranthaceae based on matklnrk sequence data-evidence from parsimony. Likelihood and Bayesian analysis. *Annals of the Missouri Botanical garden* 92: 66-102. .10
- Krishnamurthy, G.; Lakshman, K. and Chandrika, P. U.** (2011). Antihyperglycemic and hypolipidemic activity of methanolic extract of *Amaranthus viridis* leaves in experimental diabetes. *Ind. J. Pharmacol.* 43 (4): 450-454 pp. .11

21. المشهداني، عذبة ناهي (1992). دراسة تصنيفية مقارنة لأنواع الجنس *Onosma* L. (Boraginaceae) في العراق. اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد .
22. Johansen, D. A. (1940). Plant microtechnique. Mc. Grow-Hill book Company-New York and London: 523pp.
23. الخفاجي ، بان عبد الحسين (2004) . دراسة تصنيفية للجنس *Crepis* L (Compositae) في العراق . رسالة ماجستير . كلية العلوم . جامعة بابل .
24. العبيدي، ياسمة محمد رضا كاظم (2014) . دراسة تشريحية مقارنة للأجزاء الخضرية وبعض الأجزاء التكاثرية لمراتب من العائلة القرعية Cucurbitaceae في العراق . رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن الهيثم ، جامعة بغداد .
25. الدعيجي، عبدالله رشيد (2000). تشريح النبات العملي. جامعة الملك سعود، النشر العلمي والمطابع، المملكة العربية السعودية: 49-53.
26. Esau, K. (1953). Plant anatomy. John Wiley and Sons, New York, USA: 735pp.
27. Esau, K. (1965). Plant anatomy. 2nd edition, John Wiley and Sons, New York, USA: 767pp.
28. Metcalfe, C. R. and Chalk, L. (1950). Anatomy of dicotyledones. Clarendon press, Oxford, 2: 1067-1074.
29. Radford, A. E.; Dikison, W. C.; Massey, J. R. and Bell, C. R. (1974). Vascular plants systematic. Harper and Row, New York and London: 891pp.
30. العبيد، نجلاء مصطفى محمد (2013). دراسة تصنيفية حياتية لأجناس من العائلة الرمرامية (Chenopodaceae) في المنطقتين الشمالية والوسطى في العراق. اطروحة دكتوراه، جامعة تكريت، كلية التربية.
31. -Le Houerou, H. N. (1993). Salt-tolerant Plants for the arid regions of the Mediterranean isoclimatic zone. 1: 403-422 pp.
32. Hickey, L. (1973). Classification of architecture dicotyledonous leaves. Amer. J. Bot., 60(1): 17-33 p.



التصنيع الحيوي لأكسيد الحديد النانوي باستعمال بكتريا *Lactobacillus rhamnosus* وتأثيره المضاد للبكتريا المرضية

جيهان عبد الستار سلمان ، بسم باسم الفراجي ، وسام عدنان داري
قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

الخلاصة

درس التصنيع الحيوي لأكسيد الحديد النانوي باستعمال بكتريا *Lactobacillus rhamnosus* ، تم توصيف المادة النانوية باستعمال مجهر القوة الذرية Atomic Force Microscopy (AFM) والتحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء (FTIR) ، بينت النتائج ان العزلة *L.rhamnosus* أنتجت اوكسيد الحديد النانوي بمعدل قطر بلغ 73.30 نانومتر . اختبرت الفعالية ضد البكتيرية لأكسيد الحديد النانوي المصنع تجاه البكتريا المرضية (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* , *Vibrio cholerae* و *Acinetobacter baumannii*) وحسبت النسبة المئوية لتثبيط النمو. بينت النتائج امتلاك اوكسيد الحديد النانوي المصنع بوساطة بكتريا *L.rhamnosus* تأثير تثبيطي تجاه جميع انواع البكتريا المرضية قيد الاختبار وبلغت نسب التثبيط للنمو (80، 78، 76، 68، 55.5) % لكل من بكتريا *Vibrio cholerae* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus* و *Acinetobacter baumannii* و *Escherichia coli* على التوالي.

ABSTRACT

The biosynthesis of iron oxide nanoparticles using *Lactobacillus rhamnosus* was studied . The nanomaterial was characterized by Atomic Force Microscopy (AFM) and Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy . The results showed that *L.rhamnosus* produced iron oxide nanoparticles with average size 73.30 nanometer (nm). Antibacterial effect of synthesized iron oxide nanoparticles was tested against pathogenic bacteria (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* , *Acinetobacter baumannii* and *Vibrio cholerae*) and inhibition of growth percentage was recorded . Iron oxide nanoparticles synthesized by *L.rhamnosus* had antibacterial effect against all pathogenic bacteria under studies with inhibition of growth reached to (80,78,76,68,55.5)% for *Vibrio cholerae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* , *Acinetobacter baumannii* and *Escherichia coli* , respectively.

Article info.

تقديم البحث: 2016/2/24
قبول البحث: 2016/3/20

الكلمات المفتاحية : التصنيع الحيوي ، اوكسيد الحديد النانوي ، *Lactobacillus* ، الفعالية ضد البكتيرية

المقدمة

بكونها آمنة الاستعمال على صحة المستهلك وفعالية تلك المواد النانوية المصنعة بوساطتها في تثبيط البكتريا المرضية الموجبة والسالبة لصيغة كرام، لذا جاءت هذه الدراسة لتحقيق الهدف اعلاه .

المواد وطرائق العمل

-العزلات البكتيرية

* بكتريا *Lactobacillus rhamnosus*

عزلت بكتريا *Lactobacillus rhamnosus* من مهبل النساء السليمات وشخصت باتباع الفحوصات الزرعية والمجهرية والكيموحيوية الواردة في [20] .

-البكتريا المرضية

تم الحصول على عزلات البكتريا المرضية من مختبر الدراسات العليا / قسم علوم الحياة / الجامعة المستنصرية . تم التأكد من تشخيصها باتباع الفحوصات الزرعية والمجهرية والكيموحيوية الواردة في [21] وباستعمال نظام Vitek2 . وشملت تلك العزلات بكتريا *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* , *Acinetobacter baumannii* , *Vibrio cholerae* .

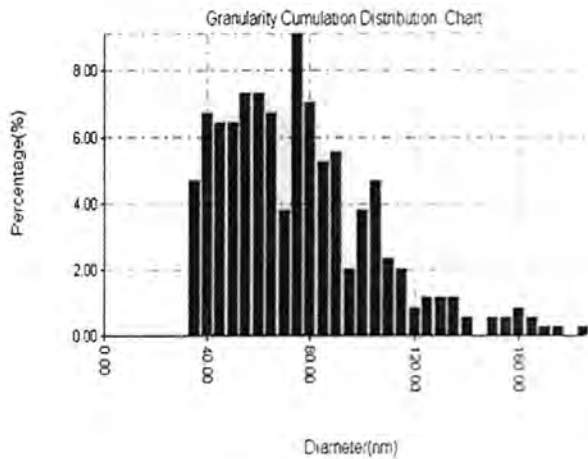
بعد النوع *Lactobacillus rhamnosus* احد الانواع التابعة لجنس *Lactobacillus* ، موجبة لصيغة غرام ، لاهوائية اختيارية ، تستخدم كمعززات حيوية (Probiotics) [1]، تعرف المعززات الحيوية على انها خلايا ميكروبية او مشتقاتها عند تناولها بكميات كافية تؤدي الى تأثيرات مفيدة على صحة العائل [2] . تستخدم بكتريا *Lactobacillus* معززات حيوية ليس فقط كغذاء وانما عامل سيطرة بايولوجية [3] . تنتج هذه البكتريا العديد من المواد المثبطة مثل الحوامض العضوية وبيروكسيد الهيدروجين ولها فعالية ضد العديد من الممرضات [4] .

تنتج الاحياء المجهرية العديد من المواد اللاعضوية الداخل والخارج خلوية [5] وفي الآونة الاخيرة توجهت الانظار حول انتاج المواد النانوية من قبل البكتريا اذ تأتي البكتريا في مقدمة الاحياء المجهرية المستعملة في انتاج تلك المواد وذلك لما تتصف به من نمو سريع وسهولة التلاعب بجيناتها [6] كما ان المواد النانوية المنتجة منها اتصفت بكونها مواد خالية من السمية وصديقة للبيئة [7] ، تمتلك بكتريا *Lactobacillus* القدرة على انتاج العديد من المواد النانوية مثل دقائق الفضة والذهب [8,9] والزنك [10] فضلا عن انتاجها للثيتانيوم [11] ، [12] . تعد اوكاسيد الحديد احدى الاكاسيد المعدنية المهمة في التطبيقات التقنية المتعددة مثل الاصباغ والمحفسات الغازية ومبادلات الايونات وغيرها [13] ، [14] ، وتمتلك اوكاسيد الحديد النانوية تطبيقات واسعة في مجال الطب والصناعة الكيميائية وفي تنقية المياه [15] ، كما لها فعالية ضد بكتيرية جيدة [16] وفعالية مضادة للسرطان [17,18] فضلا عن دورها في اختزال او منع تكوين الغشاء الحيوي للبكتريا المرضية مما جعلها مهمة لاستعمالها مع الادوات الطبية وادوات طب الاسنان [19] .

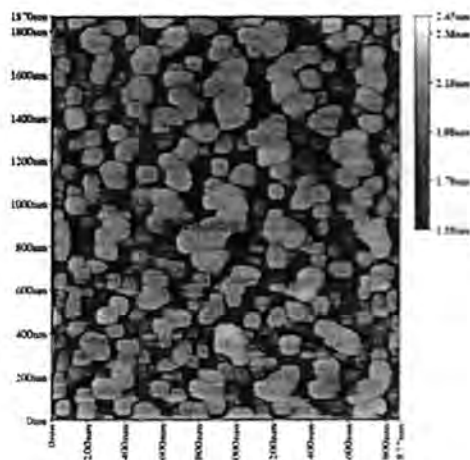
نظرا لقلّة الدراسات المحلية حول إنتاج أوكسيد الحديد النانوي باستعمال بكتريا المعززات الحيوية *Lactobacillus rhamnosus* التي تتصف

أشار اليه Salman وجماعته في دراسته [23] وما ذكره Natarajan وجماعته [25] أن تغير لون وسط إنتاج المواد النانوية يعد كشافاً أولياً عن التصنيع الأحيائي للمواد النانوية. تنتج البكتريا أكسيد الحديد النانوي من خلال قدرتها على اختزال ايونات الحديد وطرحها الى الوسط [26].

بهدف التأكد من كون المواد المنتجة هي مواد نانوية فقد تم فحصها باستعمال مجهر القوة الذرية (AFM)، وبينت نتائج الفحص ان معدل قطر أكسيد الحديد النانوي بلغ 73.30 نانومتر ولوحظ ان اعلى نسبة قطر مكونة من أكاسيد الحديد النانوية كانت عند القطر 75 نانومتر (شكل 1-). كما امكن وصف الشكلين الثاني والثلاثي الابعاد لأكسيد الحديد النانوي (شكل 2-).



شكل (1) : أنسبة المنوية لاقطار أكسيد الحديد النانوي المنتج بواسطة بكتريا *L. rhamnosus*.



-إنتاج اوكسيد الحديد النانوي من بكتريا *Lactobacillus rhamnosus*

- تحضير الشرش (Whey):

لقد تم 250 مليلتر من الحليب كامل الدسم المعقم بنسبة لقاح (2%) 10^8 خلية/مليلتر من بكتريا *L. rhamnosus* وحضن بدرجة حرارة 37م لمدة 24 ساعة بهدف الحصول على خثرة. جمع الشرش ذو اللون الاصفر الباهت من خلال الترشيح باستعمال اوراق الترشيح (whatman 40) [22].

-إنتاج اوكسيد الحديد النانوي :

اضيف اوكسيد الحديد Fe_2O_3 الى الشرش المحضّر اعلاه بنسبة 20 ملغم / 100 مليلتر بهدف إنتاج اوكسيد الحديد النانوي ، واستعمل الشرش دون اضافة اوكسيد الحديد(معاملة سيطرة)، حضنت جميع المعاملات بدرجة حرارة 37 م لفترات الحضن (24 ، 48 ، 72) ساعة ، فورن تغير اللون عيانيا مع معالجة السيطرة فضلا عن ملاحظة وجود او عدم وجود تكتل في القعر [23]. رشح بعدها باستعمال اوراق الترشيح (whatman 40) وجمع الراسب وجفف بفرن كهربائي بدرجة حرارة 40م [10].

-توصيف المادة النانوية

تم توصيف اوكسيد الحديد النانوي المنتج من بكتريا *L.rhamnosus* بتحديد معدل اقطار المادة النانوية المنتجة وتوضيح الاشكال ثنائية وثلاثية الابعاد لها باستعمال مجهر القوة الذرية Atomic Force Microscopy (AFM) فضلا عن اجراء التحليل الكيميائي باستعمال جهاز التحليل الطيفي بالامتعة تحت الحمراء Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR).

-اختبار الفعالية ضد البكتيرية لأكسيد الحديد النانوي :

اختبرت الفعالية ضد البكتيرية لأكسيد الحديد النانوي المنتج من بكتريا *L.rhamnosus* تجاه عزلات البكتريا المرضية *Staphylococcus aureus* ، *Pseudomonas aeruginosa* ، *Escherichia coli* ، *Vibrio cholerae* ، *Acinetobacter baumannii* ، بطريقة النمو المشترك (Co-culture method). نميت عزلات البكتريا المرضية قيد الدراسة بعد مقارنتها مع المحلول القياسي مافكرلاند في الوسط المغذي السائل الحاوي على محلول اوكسيد الحديد النانوي بتركيز 20 ملغم/مليلتر وبنسبة 1:1 (الوسط المغذي السائل : اوكسيد الحديد النانوي) ، فيما لقع الوسط المغذي السائل دون اضافة اوكسيد الحديد النانوي بعزلات البكتريا المرضية وعد معالجة سيطرة. حضنت معالجة السيطرة ومعاملة اوكسيد الحديد النانوي بدرجة حرارة 37 م ولمدة 24 ساعة. اجريت سلسلة من التخفيف العشرية، نشر بعدها (0.1 مليلتر من التخفيف الاخير على الوسط المغذي الصلب). حضنت بعدها الاطباق بدرجة حرارة 37 م لمدة 24 ساعة [9]. حسب المستعمرات النامية وحددت النسبة المنوية لتنشيط النمو بتطبيق المعاملة الواردة عن Gosh وجماعته [24].

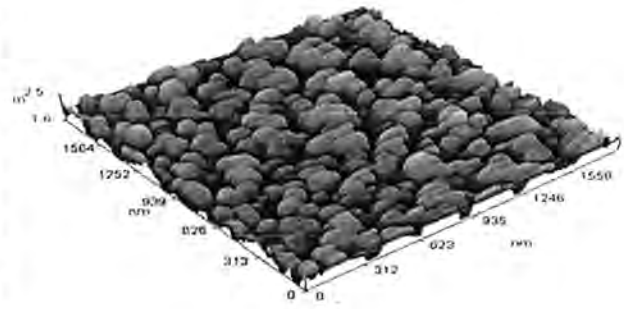
النسبة المنوية لتنشيط = عدد المستعمرات لمعاملة السيطرة - عدد المستعمرات لمعاملة اوكسيد الحديد / عدد المستعمرات لمعاملة السيطرة * 100

النتائج والمناقشة

تم في هذه الدراسة اختبار قابلية العزلة المحلية *L.rhamnosus* على إنتاج اوكسيد الحديد النانوي ، وقد اظهرت النتائج امتلاك العزلة اعلاه القدرة على اوكسيد الحديد النانوي إذ لوحظ تغير في لون وسط الانتاج (الشرش الحاوي على اوكسيد الحديد) من اللون الاحمر الى اللون البني الغامق فضلا عن ملاحظة وجود تكتل في القعر مقارنة مع معالجة السيطرة(الشرش لوحده) بعد فترة الحضن 24 ساعة ، وهذا يتفق مع ما

ببقية الانواع البكتيرية ، وبلغت نسبة التثبيط لنموها 55.5% (شكل 4). لوحظ ان اضافة اوكسيد الحديد النانوي الى المزارع البكتيرية له القدرة على اختزال نمو وبقاء البكتريا في تلك المزارع خلال 24 ساعة [28]. اشار Tran وجماعته [29] الى امتلاك اوكسيد الحديد النانوي فعلا تثبيطيا تجاه بكتريا *S. aureus* ، فيما اشار Behera وجماعته [30] الى وجود تأثير تثبيطي لاوكسيد الحديد النانوي تجاه ثمانية انواع من البكتريا الموجبة والسالبة لصيغة كرام ومنها بكتريا *S. aureus* و *E.coli* و *V. cholerae* ولاحظ Salman وجماعته [23] امتلاك اوكسيد الحديد النانوي المنتج من بكتريا *L.fermentum* فعلا تثبيطيا تجاه بكتريا *E.coli* و *S. aureus* و *Serratia marcescens*، اشير ان لاوكسيد الحديد النانوي نائيرا قاتلا تجاه بكتريا *E.coli* و *S. aureus* من خلال قدرته على تحطيم بروتين ودنا البكتريا [31]. فيما اكد Ahmed وجماعته [32] الى وجود تأثير تثبيطي لاوكسيد الحديد النانوي تجاه كل من البكتريا الموجبة والسالبة لصيغة كرام ، وعزى ذلك التأثير الى أليتين الاولى هي قابلية هذه المادة النانوية على التداخل مع الاغشية الخلوية مؤدية الى تمزيقها وتحللها، والثانية قدرتها على الارتباط مع نيوكليوتيدات الدنا وتكسيرها الى قطع متفرقة.

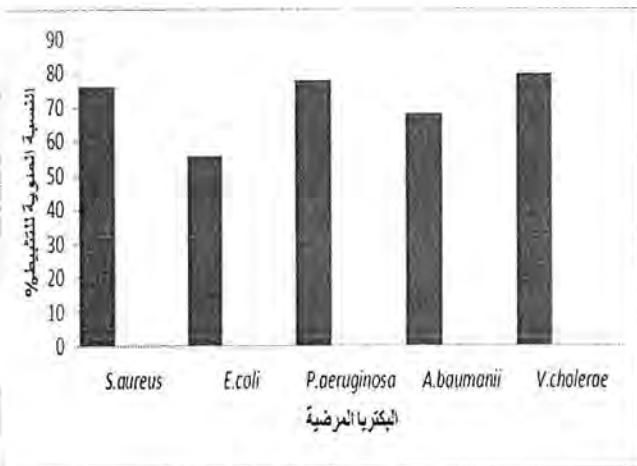
مما تقدم من نتائج يمكن الاستنتاج بان لبكتريا المعزز الحيوي *L.rhamnosus* القدرة على انتاج اوكسيد الحديد النانوي مع امتلاك المادة النانوية المنتجة فعلا مضادا للبكتريا الموجبة والسالبة لصيغة كرام.



ب

شكل (2) (أ و ب) : شكل ثنائي وثلاثي الابعاد لاوكسيد الحديد النانوي المنتج بواسطة بكتريا *L.rhamnosus*.

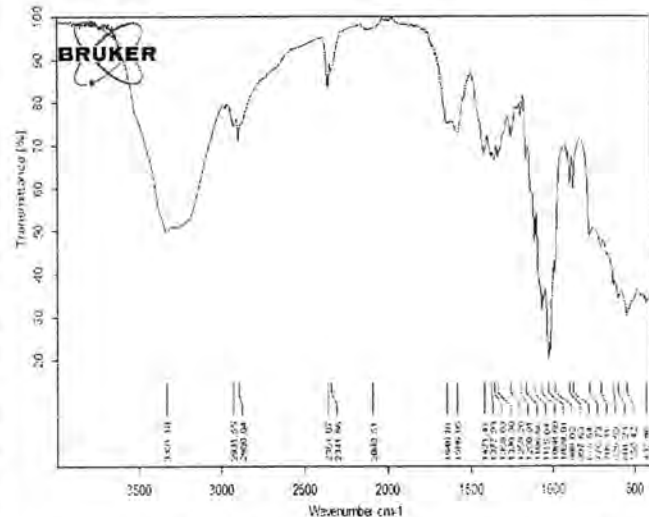
بينت نتائج التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء (FTIR) لاوكسيد الحديد النانوي المنتج ظهور ارقام موجية منخفضة بين 432.86 و 550.42 سم⁻¹ تعود الى الاهتزازات للاصرة Fe-O-Fe، فيما لوحظ ظهور القمة عند الموقع 1421.47 سم⁻¹ والتي تمثل الاصرة O=C=O وتشير القمة 3331.18 سم⁻¹ الى الاصرة O-H ، اما ظهور القمة 1646.81 سم⁻¹ فهي اشارة الى انحناء لامتصاص المادة النانوية لثاني اوكسيد الكربون O-H و C=O نتيجة لامتصاص المادة النانوية لثاني اوكسيد الكربون والماء من البيئة المحيطة ويعود ذلك الى طبيعته المسامية (mesoporous) للمادة النانوية [27].



شكل 4 : الفعالية ضد البكتيرية لاوكسيد الحديد النانوي المنتج بواسطة بكتريا *L.rhamnosus*

المصادر:

- 1) Caralampopoulos,D. and Rastall,R.A. Prebiotics and Probiotics Science and Technology.Springer Dordrecht Heidelberg London New York. (2009).
- 2) 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).
- 3) 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 *Aeromonashydrophila*. Biotechnology.,7: 124-128. (2008).
- 4) Yang,Z. Antimicrobial compounds and extacellular polysaccharides produced by lactic acid bacteria:structures and properties. Academic Dissertation, Department of Food Technology, University of Helsinki.(2000).



شكل (3) : التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء لاوكسيد الحديد النانوي المنتج بواسطة بكتريا *L.rhamnosus*

درست الفعالية ضد البكتيرية لاوكسيد الحديد النانوي المنتج من بكتريا *L.rhamnosus* تجاه بكتريا *S. aureus*، *E.coli*، *P. aeruginosa*، *A. baumannii* و *V. cholerae* وبينت النتائج وجود فعلا تثبيطيا للمادة النانوية قيد الدراسة تجاه بكتريا الاختبار ، و كانت بكتريا *V. cholerae* الاكثر تأثرا باوكسيد الحديد النانوي اذ بلغت نسبة التثبيط لنموها 80% تلتها بكتريا *P. aeruginosa* بنسبة 78% وبكتريا *S. aureus* بنسبة 76% ثم بكتريا *A. baumannii* بنسبة 68% وكانت بكتريا *E.coli* الاقل تأثرا باوكسيد الحديد النانوي مقارنة

- 20) Hammes, W.P. and Vogel, R.F. The Genus *Lactobacillus*. In: The Lactic Acid Bacteria, The Genera of Lactic Acid Bacteria. Wood, B.J.B. and Holzapfel, W.H.(Eds.). Vol. 2, Blackie Academic and Professional, London. PP: 19-54.(1995).
- 21) Forbes, B.A.; Saham, D.F. and Weissfled, A.S. Diagnostic Microbiology. 10th ed. Mosby. Inc. U.S.A.,(2002).
- 22) Ranganath, E.; Rathod, V. and Banu, A. Screening of *Lactobacillus* spp, for mediating the biosynthesis of silver nanoparticles from silver nitrate. Journal of Pharmacy, 2(2): 237-241.(2012).
- 23) Salman, J.A.S.; Al-Marjani, M.F.; Abdulrazaq, R.A.; Salman, I.A.S. and Kamil, N.B. Antibiofilm effect of iron oxide nanoparticles synthesized by *Lactobacillus fermentum* on catheter. World Journal of Pharmaceutical Research. Vol 4(08): 317-328.(2015).
- 24) Ghosh, S.; Upadhyay, A.; Singh, A. and Kumar, A. Investigation of antimicrobial activity of silver nano particle loaded cotton fabrics which may promote wound healing. International Journal of Pharma and Bio Sciences., 1(3):1-10.(2010).
- 25) Natarajan, K.; Selvaraj, J. and Amachandra, V. Microbial production of silver nanoparticles. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 5(1): 135 - 140.(2010).
- 26) Abhilash, K.R. and Pandey, B.D. Microbial synthesis of iron based nanoparticles- A review. Bull. Mater. Sci., 34(2):191-198.(2011).
- 27) Rahman, M.M.; Khan, S.B.; Jamal, A.; Faisal, M. and Aisiri, A.M. Iron Oxide Nanoparticles, Nanomaterials, Rahman, M. (Ed.), InTech, pp.43-66. (2011).
- 28) Seil, J.T. and Webster, T.J. Antimicrobial applications of nanotechnology: methods and literature. International Journal of Nanomedicine., 7: 2767-2781.(2012).
- 29) Tran, N.; Mir, A. Mallik, D.; Sinha, A.; Nayar, S. and Webster, T.J. Bactericidal effect of iron oxide nanoparticles on *Staphylococcus aureus*. International Journal of Nanomedicine., 2010 (5):277 - 283.(2010).
- 30) Behera, S.S.; Patra, J.K.; Pramanik, K.; Panda, N. and Thatoi, H. Characterization and evaluation of antibacterial activities of chemically synthesized iron oxide nanoparticles. World Journal of Nano Science and Engineering., 2:196-200. (2012).
- 31) Mahdy, S.A.; Raheed, Q.J. and Kalaichelvan, P.T. Antimicrobial Activity of zero-valent Iron Nanoparticles. International Journal of Modern Engineering Research, 2(1): 578-581.(2012).
- 32) Ahmad, S.; Farrukh, M.A.; Khan, M.; Rahman, M.K. and Tahir, M.A. Synthesis of iron oxide-Tin oxide nanoparticles and evaluation of their activities against different bacterial strains. Candian Chemical Transactions., 2(2):122-133.(2014).
- 5) Habeeb, M.K. Biosynthesis of nanoparticles by microorganisms and their applications. Int. J. Advanced Sci. and Technical Res., 3(1). (2003).
- 6) Vithiya, K. and Sen, S. Biosynthesis of nanoparticles. International J. Pharma. Sci. and Res., 2(11): 2781-2785.(2011).
- 7) Duran, N.; Marcato, P.D.; Alves, O.L.; Souza, G.I., and Esposito, E. Mechanistic aspects of biosynthesis of silver nanoparticles by several *Fusarium oxysporum* strains. Journal of Nanobiotechnol., 3:8.(2005).
- 8) Prasad, K.; Anal, K. J. and Kulkarni, A. R. *Lactobacillus* assisted synthesis of titanium nanoparticles. Nanoscale Res Lett., 2:248-250.(2007).
- 9) Salman, J.A.S. Antibacterial activity of silver nanoparticles Synthesized by *Lactobacillus* spp. against Methicillin Resistant-*Staphylococcus aureus*. International J. of Advanced Research., 1(6): 178-184.(2013).
- 10) Selvarajan E, Mohanasrinivasan V. Biosynthesis and characterization of ZnO nanoparticles using *Lactobacillus plantarum* VITES07. Mater Lett., 112(1): 180-182 (2013).
- 11) Jha, A.K, Prasad, K. and Kulkarni, A.R. Synthesis of TiO₂ nanoparticles using microorganisms. Colloids Surf B Biointerfaces., 71(2):226-229.(2009).
- 12) Salman, J.A.S.; Ibrahem, K.H.; Ali, F.A. Effect of culture media on biosynthesis of titanium dioxide nanoparticles using *Lactobacillus crispatus*. Intern. J. of Advanced Research., 2(5): 1014-1021.(2014).
- 13) Choo K.H., and Kang S.-K. Removal of residual organic matter from secondary effluent by iron oxides adsorption. Desalination., 154:139-146. (2003).
- 14) Sestier C., Dasilva M.F., Sabolovic D., Roser J., and Pons J.N. Surface modification of superparamagnetic nanoparticles (Ferrofluid) studied with particle electrophoresis: Application to the specific targeting of cells. Electrophoresis, 19: 1220-1226.(1998).
- 15) Mohapatra, M. and Anand, S. Synthesis and application of nano-structured iron oxides/ hydroxides- A review. International Journal of Engineering, Science and Technology., 2(8):127-146.(2010).
- 16) Babes, L.; Denizot, B.; Tanguy, G.; Le Jeune, J.J. and Jallet, P. Synthesis of Iron Oxide Nanoparticles Used as MRI Contrast Agents: A Parametric Study, Journal of Colloid and Interface Science, 212(2): 474-482. (1999).
- 17) Thomas, R.; Park, J.K. and Jeong, Y.Y. Magnetic iron oxide nanoparticles for multimodal imaging and therapy of cancer. Int. J. Mol. Sci., 14(8): 15910-15930.(2013).
- 18) Marcua, A.; Popb, S.; Dumitrachea, F.; Mocanub, M.; Niculiteb, C.M.; Gherghiceanub, M.; Lungua, C.P.; Fleacaa, C.; Ianchisc, R.; Barbuta, A.; Grigoriua, C. and Morjana, I. Magnetic iron oxide nanoparticles as drug delivery system in breast cancer. Applied Surface Science., 281(15):60-65.(2013).
- 19) Hamouda, I.M. Current perspectives of nanoparticles in medical and dental biomaterials. J Biomed Res., 26(3): 143-151. (2012).



دراسة فقدان الطاقة لبروتونات متفاعلة مع مواد صلبة

رواء ياسين طه
قسم الفيزياء / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

الخلاصة

لقد تم في هذا البحث اجراء دراسة نظرية لموضوع الطاقة المفقودة (Energy loss) باستخدام دالة العزل (Dielectric function) حيث تم حساب الطاقة المفقودة للجسيمات المشحونة (البروتونات) عند تفاعلها مع أهداف صلبة (الألمنيوم Al، السيليكون Si، التنكستن W) آخذين بنظر الاعتبار المسافة Z بين البروتون وسطح الهدف والأسباب المساهمة في فقدان الطاقة لجسيم ساقط متصادم تكون ناتجة عن:
1. تهيج الإلكترونات التكافؤ (Valence - Band).
2. تهيج الإلكترونات المرتبطة بذرات الهدف (states - Ban).
حيث تم استخدام الطرق الرياضية التقريبية للحساب وبرمجة بعض المعادلات الرياضية لتنفيذ البرنامج والحصول على النتائج التي تم توضيحها كرسوم بيانية.

Article info.

تقديم البحث: 2016/1/31

قبول البحث: 2016/3/20

ABSTRACT

In the present work theoretical study carried out on the subject (Energy loss) by using (dielectric function) where the energy loss is lost count of charged particles (protons) interacting with the solid targets (Aluminum Al, Silicon Si, Tungsten W). Taking into account the distance between the Proton and the surface of the targets. For this impact energy the main contribution to the energy loss is due to:

1. The excitation of (valence - band) electrons.
2. The excitation of electron (band - states) of the targets atoms.

Mathematical appreciative methods used in the calculation and some of equation where programmed and executing the program to obtain a theoretical results which is shown in graphic.

$$- \frac{dE}{dx} = N \cdot S$$

(2)

حيث N تمثل الكثافة الذرية للوسط المادي (عدد ذرات الوسط لوحدة

الحجم [A] / [N=Na ρ₀] وان Na=(6.02 10²³)moL⁻¹ عدد افوكادرو، (ρ₀) كثافة مادة الهدف، (A) الوزن الذري لذلك الهدف وبذلك يمكن كتابة المقطع العرضي للإيقاف الكلي.

$$S = (S_e + S_n) = \frac{1}{N} \left(\frac{-dE}{dx} \right)$$

(3)

ان ميكانيكية فقدان الطاقة تعتمد على شحنة وسرعة الجسيم الساقط وطبيعة الوسط المادي. فيمكن تصنيف الطاقة المفقودة للجسيم المشحون الى ثلاث مناطق كدالة للسرعة وكما موضح في الشكل (1) [3] فالمنطقة الاولى (i) تمثل منطقة السرعة العالية أي ان (v ≥ 2 × 10⁶ m/sec)

اذ ان (v) هي سرعة الجسيم الساقط و (v₀) سرعة بور (v₀ = 2.166 × 10⁶ m/sec) و z₁ العدد الذري للجسيم الساقط. ويكون المقطع العرضي للإيقاف بواسطة التصادمات الالكترونية

1- الجزء النظري:

عند تفاعل الجسيمات المشحونة مع المادة فإن الجسيمة عندما تمر خلال وسط مادي تتباطأ سرعتها نتيجة لفقدان طاقتها الحركية تدريجياً الى جزئيات ذلك الوسط المادي، وصولاً الى حالة السكون عبر تصادمات عديدة [1]. وعملية فقدان الطاقة تتم بإحدى الطريقتين الآتيتين او كليهما

(i) التصادم غير المرن (Inelastic collision) الذي يحدث في الطاقات العالية للجسيم بين الأيونات الثقيلة والإلكترونات والوسط فيسبب تأين او تهيج ذرات الوسط. ويعبر عن التصادم بالمقطع العرضي للإيقاف الالكتروني (Electronic Stopping cross-Section) S_e.

(ii) التصادم المرن (Elastic-collision) يحصل هذا التصادم عند الطاقات الواطنة للجسيم ما بين الأيونات الثقيلة الساقطة، ونوى ذرات الوسط المادي، ويعبر عن هذا التصادم بدلالة المقطع العرضي للإيقاف النووي (Nuclear Stopping Cross-Section) S_n وبذلك ينتج المقطع العرضي للإيقاف الكلي (Total Stopping Cross-Section) [2].

$$S = (S_e + S_n)$$

(1)

ومن تعريف الطاقة المفقودة dE (Energy Loss) لوحدة المسار dx نجد ان

هذه الهندسة تكون بسيطة من الناحية النظرية لأسباب عديدة منها لا يمكن توقع تحويل الشحنة بين المعدن والبروتون عند السرعة العالية $v > 4au$ بالإضافة الى ان زوايا السقوط الصغيرة تجعل محور موقع البروتون عمودياً على السطح. وتم افتراض ان البروتونات تنعكس على السطح لذلك فإن المسارات الداخلة والخارجة تكون متطابقة وكافية للقيام بالحساب لذلك فإن الطاقة الكلية المفقودة تأخذ الصيغة.

$$\Delta E = 2 \int_{Z_0}^{\infty} \frac{dE}{dt}(z) \frac{1}{v_z(z)} dz \quad (5)$$

حيث ان Z_0 تمثل نقطة الانعطاف للمسار ما بين البروتون الساقط والسطح الإلكتروني و v_z هو محور السرعة العمودية على السطح.

التكامل في معادلة (5) يكون ضرورياً ومهماً حيث ان الحد الأول $dE/dt(z)$ يعني الطاقة المفقودة لوحدة الزمن لبروتون يتحرك بصورة متوازية على السطح وهذه القيمة تتعلق بالتحفيز التي يمكن ان يحدثها المقذوف في المعدن الهدف.

اما الحد الثاني فيمثل السرعة الاعتيادية $v_z(z)$ والنقطة المهمة المتعلقة بهذه القيمة هي ان قيمتها تتغير على طول المسار.

عند مسافات بعيدة من السطح v_z تقترب من $v \sin \theta$ حيث ان v هي سرعة البروتون والذي نفترضه ثابتاً خلال وقت التفاعل بسبب الحقيقة ان الطاقة المفقودة تكون اقل بكثير من طاقة المقذوف عندما يكون البروتون قريباً من السطح، جهد الصورة المنجذب سوف يجعل نحو السطح قيمة v_z تزداد، وبالقرب من نقطة الانعطاف الجهد الجزئي المنعكس يبطئ البروتون وتقترب v_z من الصفر من اقتراب Z من Z_0 [8].

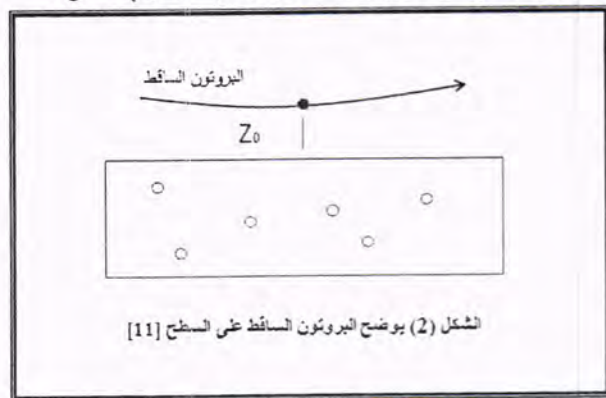
سنميز نوعين من فقدان الطاقة أو بمعنى آخر سنفصل الكثرونات المواد الصلبة الى مجموعتين نسبة الى طاقة الربط فقدان الطاقة لوحدة الزمن dE/dt تحصل نتيجة:-

- 1- إثارة أو تحفيز الكثرونات التكافؤ dE_{val}/dt
 - 2- إثارة أو تحفيز الكثرونات المرتبطة بذرات الهدف في تهيج الأغلفة الداخلية dE_S/dt .
- لذلك فإن فقدان الطاقة الكلي لوحدة الزمن يكون كالآتي.

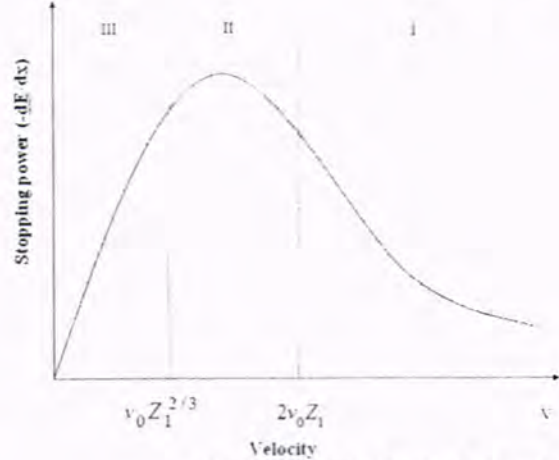
$$\frac{dE}{dt} = \frac{dE_{val}}{dt} + \frac{dE_S}{dt} \quad (6)$$

ان الكمية dE/dt تعتمد على مسافة البروتون من السطح (اول طبقة جزئية Z) [8, 11]

الشكل (2) يوضح حركة بروتون ساقط يتحرك بشكل مواز للسطح .



هو الساند. والمنطقة (ii) تمثل منطقة السرعة المتوسطة التي تحصل ضمن مدى السرعة $(2v_0 Z_1^{2/3} \geq v \geq v_0 Z_1^{2/3})$ وتضم اعلى قيمة لقدرة الايقاف (Maximum Stopping Power) اذ تفقد الجسيمة المشحونة طاقتها بواسطة التصادمات الالكترونية. أما المنطقة الثالثة (iii) فهي للسرعة الواطئة $(v \leq v_0 Z_1^{2/3})$ ويشترك المقطع العرضي للايقاف بواسطة التصادمات النووية مع التصادمات الالكترونية التي تزداد بزيادة سرعة الجسيم الساقط.



شكل (1) يوضح قدرة الإيقاف كدالة للسرعة [3]

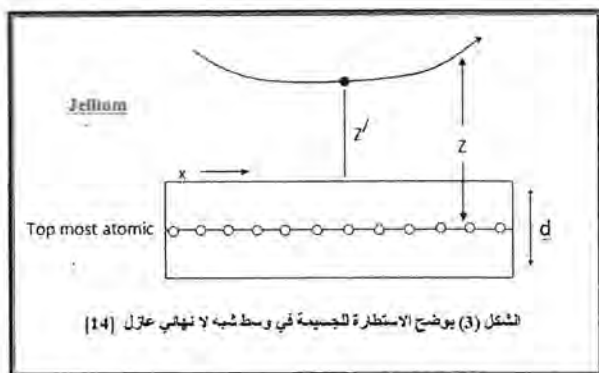
1.1 انعكاس الجسيمات المشحونة من السطوح المعدنية Charge Particle Reflection from Metallic Surfaces

فقدان الطاقة و تفاعل البروتون مع السطوح الصلبة تعتبر من الدراسات الأساسية في بحوث تفاعل البروتون مع المواد الصلبة (Proton-Solid Interaction) هناك عدد من الدراسات العلمية التي أوضحت العديد من الظواهر منها تغير الشحنة (Charge-Exchange) في الأسطح الصلبة، وأعماد قدرة الايقاف على موضع البروتون الساقط قرب السطح، في الدراسات السابقة تم تقديم نظريات مختلفة لفقدان الطاقة بواسطة بروتونات تتحرك بصورة متوازية على سطح صلب. عند حصول تفاعل بين البروتون وسطح المعدن سيحدث تهيج الكتروني في الوسط ولذلك يفقد طاقة [4,5,6].

عند وصول البروتون الى سطح المعدن تحدد الطاقة المتعلقة بحركته العمودية على السطح ما اذا كان سيخترق الصلب او ينعكس عند الطبقة الذرية حيث يتم الحصول على معلومات حول تركيب السطح او معرفة المسارات التي تتقاطع معها الجسيمات مع سطح المعدن قبل ان تنعكس بوقت طويل هذه الحالة تتم عن طريق استخدام قاذفات لها طاقة قليلة في الحركة الطبيعية وتسمى بتصادمات سطح البروتون المنخدش [7,8]. عند تفاعل الجسيمة المشحونة مع السطح، يمكن ان تحدث عمليات مختلفة بالاعتماد على سرعتها بالنسبة الى سرعة الالكترونات في المعدن. لسرعة بروتون اقل او لها نفس قيمة سرعة الالكترونات في المعدن (v_0 سرعة بور) تخرج صورة معقدة التي فيها فقدان الطاقة للبروتون وتحويل الشحنة بين المعدن والجسيمة لها علاقة متداخلة [9].

ففي دراسة فقدان الطاقة لجسيمة مشحونة ساقطة على سطح معدن، تواجه المشكلة المتعلقة بالمناطق المختلفة التي تظهر خلال مسار الجسيمة فعند معرفة المسار الدقيق أو موقع الجسيمة في أي وقت وليكن t وفقدان الطاقة لوحدة الزمن هي dE/dt . عند أي نقطة من المسار يمكن حساب فقدان الطاقة الكلي من العلاقة الآتية [10].

$$\Delta E = \int_{-\infty}^{\infty} (dE/dt) dt \quad (4)$$



المعادلة (7) يمكن كتابتها كما يأتي [15 - 12].

$$\frac{dE_{val}}{dt}(z') = - \int_0^{\infty} d\omega \omega p(\omega, z') \quad (9)$$

حيث $P(\omega, z')$ تمثل الاحتمالية لوحدة الزمن خلال إثارة التردد ω في الوسط للبروتون المتحرك بمسافة Z' من السطح.

$$P(\omega, z') = \begin{cases} \frac{2}{\pi v_0} \int_0^{\infty} dq \operatorname{Im} \left\{ \frac{\epsilon_s(Q, \omega) - 1}{\epsilon_s(Q, \omega) + 1} \right\} \exp(-2Qz') & z' > 0 \\ -\frac{2}{\pi v_0} \int_0^{\infty} dq \operatorname{Im} \left\{ \epsilon_s(Q, \omega) + \epsilon_s(Q, 2z', \omega) - \frac{2\epsilon_s(Q, z', \omega)^2}{\epsilon_s(Q, \omega) + 1} \right\} & z' < 0 \end{cases} \quad (10)$$

حيث $Q = \sqrt{q^2 + (\omega/v)^2}$ و $\epsilon_s(Q, \omega)$ (dielectric surface) يمكن حسابها بالتعبير الآتي

$$\epsilon_s(Q, z', \omega) = \frac{Q}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dk}{k^2} \frac{ikz'}{\epsilon(k, \omega)} \quad (11)$$

حيث q تمثل الزخم المنقول وان

$$\left. \begin{aligned} \epsilon_s(Q, \omega) &= \epsilon_s(Q, 0, \omega) \\ k^2 &= k_z^2 + Q^2 \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

2.1 إثارة أو تحفيز السطوح الداخلية لذرات الهدف Excitation of Inner Shells of Target Atoms

نطلق مصطلح الكثرونات السطح الداخلي على الكثرونات للمادة الصلبة التي ليست في حزمة التكافؤ للسرعة العالية المأخوذة بنظر الاعتبار مساهمة هذه الكثرونات على الايقاف يمكن ان تكون كبيرة نوعاً ما. الكثرونات والذرات الواقعة عند اول مستوي ذري يمكن ان تتحفز بتأثير المقذوف وبالنسبة هذه الكثرونات هي فقط الكثرونات السطوح الداخلية التي تساهم بفقدان الطاقة للبروتون. فقدان الطاقة الذي يبدأ في تداخل البروتون مع الطبقة الاولى لذرات الهدف يمكن التعبير عنه بدلالة فقدان الطاقة بسبب اعتماد عنصر الاصطدام في

عند دراسة تفاعل البروتون مع سطح المعدن، فإن البروتون يكون تحفيز الكثرونية في الوسط ولذلك فإنه يفقد طاقة وسوف نقوم بفصل الكثرونات المادة الصلبة الى مجموعتين مختلفتين تساهمان في فقدان الطاقة طبقاً لطاقة الربط.

الطاقة المفقودة لوحدة الزمن تكون بسبب [8]:

1. تحفيز الكثرونات حزمة التكافؤ dE_{val}/dt .
2. إثارة أو تحفيز الكثرونات المرتبطة مع ذرات الهدف أي بمعنى آخر السطح الداخلي dE_s/dt .

الطاقة الكلية المفقودة لوحدة الزمن تحسب بجمع كلا التحفيزين المساهمين.

$$\frac{dE}{dt} = \frac{dE_{val}}{dt} + \frac{dE_s}{dt} \quad (6)$$

هذه الكمية تعتمد على مسافة البروتون من السطح والطبقة الجزيئية الاولى z .

1. إثارة أو تحفيز الكثرونات حزمة التكافؤ dE_{val}/dt
Excitation of Valence- Band Electrons

الطاقة المفقودة يمكن حسابها باستخدام القوة الناتجة من جهد السطح المحتث [5-10].

$$\frac{dE_{val}}{dt}(z') = -v \frac{\partial \phi_{ind}}{\partial x}(z') \quad (7)$$

حيث x تمثل الاتجاه لمركبة السرعة المتوازية على السطح و Z' هو المسافة الفاصلة بين البروتون والسطح الإلكتروني وفيما يتعلق بموقع السطح الإلكتروني سنستخدم المواصفات القياسية والتي تتضمن وضعة على مسافة $d/2$ امام الطبقة الجزيئية الاولى حيث d هو الفاصل في المستوي وهذا يعني $z' = z - d/2$ ويمكن اعادة كتابة معادلة (7) بالشكل الآتي [12].

$$\frac{\partial E_{val}}{\partial x}(z') = \frac{\partial \phi_{ind}}{\partial x}(r, t) \quad (8)$$

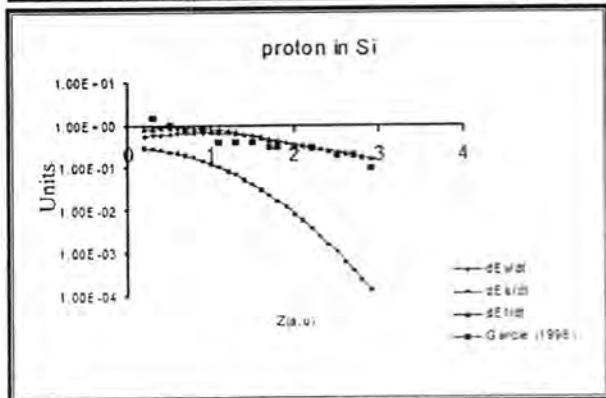
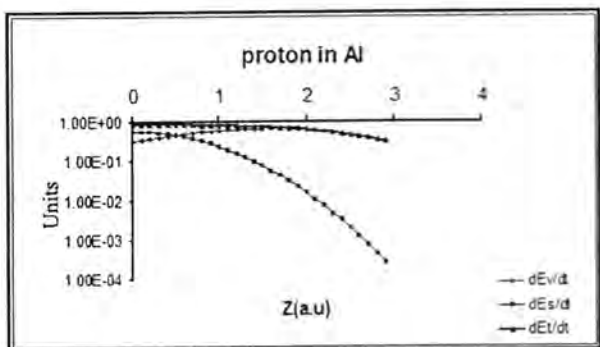
جهد السطح يتم حسابه باستخدام نموذج الانعكاس الذي يسمح بالتعبير عن استجابة السطح بدلالة دالة العزل $\epsilon(k, \omega)$. نموذج الانعكاس تم تطبيقه بصورة واسعة على مسائل تفاعل (بروتون - سطح) للسرعة العالية المأخوذة بنظر الاعتبار [13 - 14].

التوصيل n والاضمحلال γ فالألومنيوم مثلاً نأخذ $rs=2.07$ a.u و $\gamma = 1.35eV$

الطاقة الكلية المفقودة لوحدة الزمن تتناقص مع المسافة بصورة سريعة علاوة على ذلك فإن السرعة الاعتيادية للجزيئة $v z$ تقترب من الصفر بالقرب من نقطة الانقلاب Z_0 لذلك فإن تكامل المعادلة (5) الذي يعطينا الطاقة الكلية المفقودة هي حاصل ضرب dE/dt و $1/v z$ والمساهمة العظمى لهذا التكامل تأتي من المنطقة بالقرب من Z_0 بعبارة اخرى المساهمة الكلية لفقدان الطاقة تأتي من المنطقة القريبة للمسافة Z بسبب:-
اولاً: هناك يفقد البروتون طاقة اكثر في وحدة الزمن dE/dt وبذلك تحصل على اكبر القيم.

ثانياً: انها تتحرك لوقت اطول ضمن المنطقة ($v z$ يكون صغير).
بعد تمثيل النتائج لفقدان الطاقة لوحدة الزمن التي تأتي من (إثارة او تحفيز الكترونات حزمة التكافؤ وإثارة السطوح الداخلية ذرات الهدف) تمت مقارنتها مع النتائج التجريبية التي حصل عليها [17] Winter لسطح W حيث النتائج النظرية، تكون مقاربة للنتائج العملية ويحدث تطابق بين النتائج النظرية والعملية عندما تكون قيمة المسافة $(z=0.6a.u)$ ، وفقدان الطاقة سوف يزداد عندما يكون اكبر من هذه القيمة ويقل عندما تكون اقل من هذه القيمة وان هذا الاختلاف بين النتائج العملية والنظرية قد يعود سببه الي:-

- 1- اختلاف في زاوية السقوط للبروتون.
- 2- اختلاف في سرعة البروتون الساقط.
- 3- الاختلاف في طاقة البروتون المستخدم نفسه.



التصادمات المنفردة للبروتون مع ذرات الهدف وعند انجاز معدل على طول المسار نجد [8].

$$\frac{dE_s}{dt}(z) = \frac{2v}{\Omega} \int_0^{\infty} d\gamma \Delta E(\sqrt{\gamma^2 + z^2}) \quad (13)$$

حيث γ هو محور الموجة الموازي للسطح والعمودي على السرعة و Ω هي المساحة لكل ذرة هدف في اول طبقة ذرية.
الطاقة المفقودة ΔE تؤخذ بسبب تأين ذرات الهدف. لذلك فإنها تحسب بجمع فقدان الطاقة الحاصلة في التأين من مختلف حالات الكترون السطح الداخلي المشغولة ΔE_i .

$$\Delta E(b) = \sum_i \Delta E_i(b) \quad (14)$$

حيث i تمثل جميع حالات الكترون السطح الداخلي و b هو عنصر الاصطدام. عملياً انه ليس من الضروري انجاز حساب ΔE_i لجميع الكترونات طالما ان تلك التي لها معدل سرعة اكبر بكثير من سرعة المقذوف ستنتج طاقة مفقودة يمكن اهمالها.
استنتج Dettmann's ان دالة خسارة الطاقة المعتمدة على معامل التصادم تعطى بالمعادلة الآتية [16]:

$$\Delta E(b) = \begin{cases} \frac{2e_1^2 e^2 \omega}{\hbar \gamma^2} e^{-B^2 b^2} \ln(\xi^{-1/2}) & b \ll B^{-1} \\ \frac{2e_1^2 e^2 \omega^2}{\gamma^4} \left[K_0\left(\frac{\hbar \omega}{\gamma}\right) \right]^2 + \left[K_1\left(\frac{\hbar \omega}{\gamma}\right) \right]^2 & b \gg B^{-1} \end{cases} \quad (15)$$

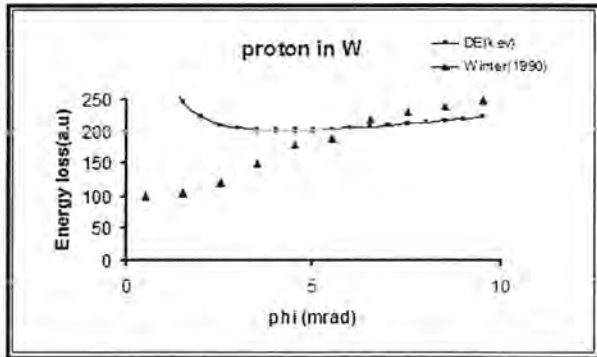
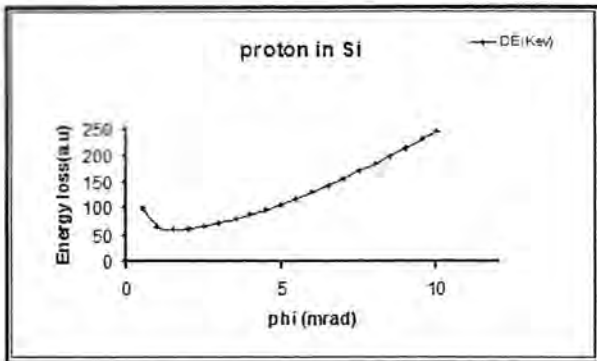
وبذلك تحصل على الطاقة المفقودة بهذه المعادلة: $B = (m \omega / \hbar)^{1/2}$

$$\frac{dE_s}{dt} = \frac{2v}{\Omega} \alpha e^{-B^2 \gamma_0^2} \frac{1}{2} \frac{\sqrt{\pi}}{B^2} \left[\ln \xi^{-1} - \frac{1}{4} + B^2 \gamma_0^2 \right] \quad (16)$$

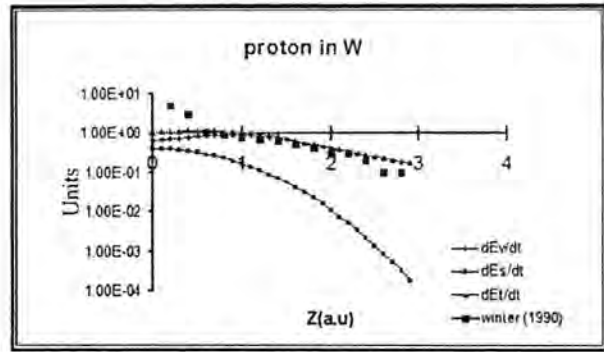
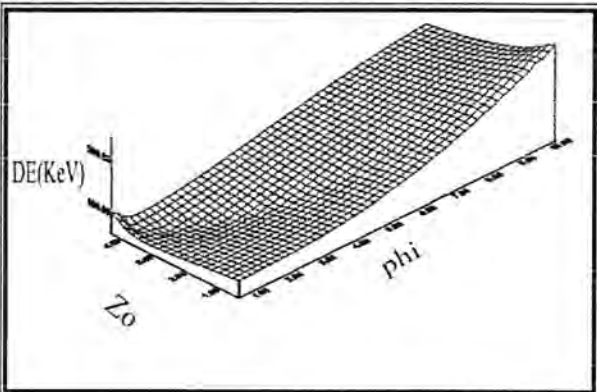
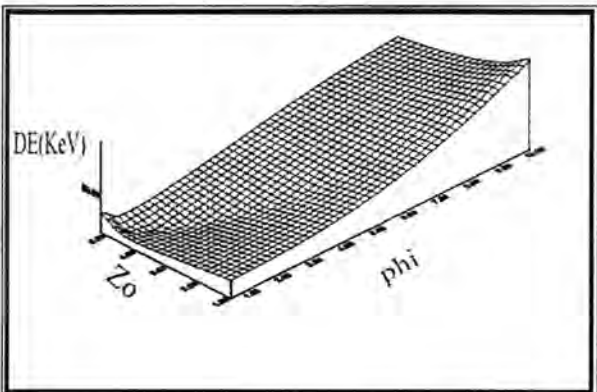
حيث ان $\alpha = \frac{4 e_1^2 e^2}{\hbar v^2}$ و $\xi^{-1} = \frac{2 m v^2}{\hbar \omega}$
وقد تم استخدام الوحدات الذرية $m = e = \hbar = 1$

في الشكل (4) (a,b,c) يمثل dE/dt لبروتون ساقط بطاقة 720KeV كدالة للمسافة على سطح الاهداف (W, Si, Al) أخذين بنظر الاعتبار السلوك المختلف لمساهمة dE_{val}/dt ومقارنتها مع مساهمة dE_p/dt حيث نلاحظ من هذه الاشكال ان dE_p/dt تأخذ قيمة مهمة عند مسافات مقاربة لحجم ذرات الهدف بينما مساهمة dE_{val}/dt تذهب الى قيمة ثابتة (0.5a.u) داخل السطح. من ناحية اخرى ان مساهمة dE_{val}/dt بالمقارنة عند مسافات $\gamma / \omega \leq 7$ نسبة الى السطح حيث ωs هي تردد السطح الكلاسيكي للبلازما ($\omega s = \omega p / \sqrt{2}$) وانها تقترب من قيمة ثابتة داخل المادة الصلبة لذلك dE_p/dt تكون اقل بكثير من dE_{val}/dt ما عدا القريب جداً من السطح.

كمثال في الشكل (14) يبين جزيئة النيوم مفردة متعادلة تحتوي على 13 الكترونا منتظماً في التركيب الإلكتروني $3s^2 p^1$. ان الكترونات الطبقة M تعطي تركيباً او تشكيل الحزمة في الطور المكثف التي تدعى الكترونات حزمة التكافؤ ومساهمتها في فقدان الطاقة يحسب باستخدام المعادلات (7.11) في هذا التشكيل تحتاج الى تحديد الكثافة الإلكترونية لحزمة



شكل (5) يوضح الطاقة الكلية المفقودة كدالة لزاوية السقوط للبروتونات الساقطة بطاقة 720KeV على اسطح (W, Si, AL)

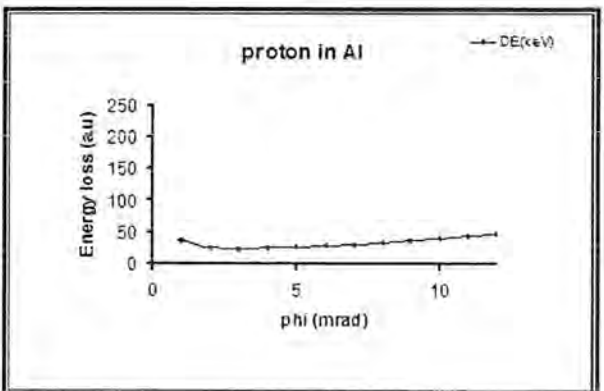


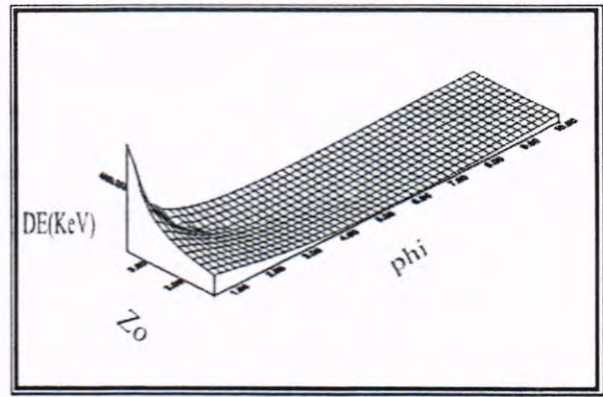
شكل (4) يوضح الطاقة المفقودة (Units) لوحدة الزمن كدالة للمسافة بين البروتون والطبقة الذرية العظمى للبروتونات الساقطة بطاقة 720 KeV على اسطح (Units)

في الشكل (5,6) (c,b,a) يبين المساهمات المختلفة لفقدان الطاقة الكلية (الناتجة من مساهمة الكثرونات حزمة التكافؤ ومساهمة الكثرونات القشرة الداخلية) كدالة لزاوية السقوط للبروتون بطاقة 720keV على اسطح (W, Si, AL) حيث تم رسم الشكل (6) بنظام ثلاثي الابعاد وتمت مقارنة النتائج التي حصلنا عليها مع النتائج التجريبية لـ Winter [17] حيث تقارب النتائج النظرية مع النتائج العملية لزاويا $\theta \geq 4$.

حيث الشكل (5) الذي يبين مساهمة فقدان الطاقة لوحدة الزمن الناتجة من القشر الداخلية التي تكون صغيرة $z \approx 2 a.u$ حيث ان المسافة z تتناقص تصاعدياً مع الزاوية θ كما مبين في الشكل ويمكن اهمالها اما مساهمة حزمة التكافؤ لفقدان الطاقة فتتناقص ببطء مع زيادة المسافة z وبزيادة زوايا السقوط تقل مساهمة الكثرونات حزمة التكافؤ لفقدان الطاقة لكن النتائج التجريبية لـ Winter تبين ان فقدان الطاقة سوف يزداد وهذا الاختلاف يبين النتائج يمكن ان يأتي من مساهمة القشر الداخلية. وبذلك نستنتج ان مساهمة القشر الداخلية في فقدان الطاقة تقل مع زوايا سقوط صغيرة وتزداد بازدياد زوايا السقوط على العكس من مساهمة الكثرونات حزمة التكافؤ.

وبذلك يعطي مطابقة بين النتائج التجريبية والنظرية لاختلاف فقدان الطاقة الكلية مع الزاوية كما مبين في الاشكال (5,6). أي بمعنى اخر سلوك مساهمة الكثرونات حزمة التكافؤ للقشر الداخلية مختلف تماماً حيث نلاحظ ان مساهمة dE_{val}/dt تقل وتزداد قيمة dE_s/dt مع ازدياد زوايا السقوط ان سبب هذا يمكن ان يفهم بسهولة من اعتماد كل من dE_{val}/dt و dE_s/dt على المسافة الى السطح.





شكل (6) يوضح فقدان الطاقة الكلية كدالة لزاوية السقوط للبروتونات الساقطة بطاقة 720KeV على اسطح (W, Si, AL).

References:

1. عاصم عبد الكريم عزوز (مقدمة في الفيزياء النووية) جامعة الموصل (1983).
2. J.Lindhard and A.Winther, Stopping Power of Electron Gas and Equipartition Rule, Mat.Fys. Medd.Dan.Vid.Selsk. 34, No.4(1964).
3. J.Lindhard, Proc.Roy.Soc.A311, 11-19(1969).
4. D.chan and Richmond, Surfase Science.39(1973)437, J. Phys.C8,2509(1975).
5. I.Abril and R.Garcia-Molina, "Energy Loss of H⁺ and He⁺ in the Semiconductors GaAs, ZnSe, Inp" Phys .Res. B230, 118-124(2005).
6. M.S.Gravielle, Phys.Rev.A62,062903(2000).
7. D.J.Planes, R.Garcia-Molina and N.R.Arista, Wave Number Dependence of the Energy Loss Function of Graphite and Aluminium, Journal of Electron Spectroscopy, 23-29(1996).
8. J.I.Juaristi, F.J.Garcie de Abajo and P.M.Echenique, "Energy Loss of MeV Protons Specularly Reflected from Metal Surface", Phys.Rev.B, Vol.53, No.20 (1996).
9. A.Narmonn, W.Heil, R.Monreal, F.Flores and P.M. Echenique, Phys. Rev.B44, 2003(1992).
10. Y.Fujii, K.Kishine, K.Narumi, K.Kimura and M.Mannami, Phys.Rev.A47, 2047(1993).
11. M.M.Li, D.J.O'connor and H.Timmers, "A study of the Charge State Approach to the Stopping Power of MeV, B, N and O in Carbon", Nucl. Inst. Res. B(2004).
12. F.J.Garciade Abajo and P.M.Echenique, Phys. Rev.B46, 2663 (1992).
13. R.Monreal, P.M.Echenique, F.Flores and S.Schubert, Phys. Rev.Lett.64, 601(1990).
14. P.M.Echenique, F.Flores and R.H.Ritchie, Solid State Physics, 43, 229(1990).
15. N.Zabala and P.M.Echenique, Ultramicroscopy 32, 327 (1990).
16. K.Dettmann, Z.Physik A272, 227(1975).
17. B.M.Ahmad, Damping Effect of the Energy Loss of Charged Particles Reflected from Solid Surfaces, AL-Mustansiry University/Collage of Science(2005).



اختبار العشوائية لبواقي انحدار الخطى البسيط لهورمونات الثايروكسين في مصل الدم باعتماد البرنامج الاحصائي SPSS

هدى مهدي احمد
قسم الاحصاء، كلية الاداره والاقتصاد، جامعة ديبالى

الخلاصة

Article info.

تعد عشوائية المتغير قيد البحث او الدراسة أحد شروط تطبيق الاختبارات القياسية الإحصائية ولذلك قمنا بتطبيق اختبار العشوائية على البواقي (الأخطاء) الناتجة من نموذج الانحدار الخطى البسيط لعينات هرموني الغدة الدرقية (TSH, T4) في مصل الدم، باعتماد البرنامج الإحصائي SPSS وبالواجهات الرسومية لكي تكون الفائدة أكثر لدى القارئ ولضرورة إجراء الاختبارات الإحصائية والقياسية قبل تقدير نموذج الانحدار لتأكد من مدى تحقق فرضيات طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية وهذه الفرضيات عشوائية كون هذا الاختبار له علاقة أساسية في الاختبارات الإحصائية، وقد تبين أن المجموع الكلي لعدد مجاميع الإشارات الموجبة والسالبة للأخطاء الناتجة من تحليل الانحدار هي أكبر من القيمة الحرجة الدنيا وأقل من القيمة الحرجة العليا مما يبين عشوائية العينات قيد الدراسة.

تقديم البحث: 2015/9/13

قبول البحث: 2016/3/20

الكلمات المفتاحية: الانحدار الخطى، الأخطاء، العشوائية، التقدير، طريقة المربعات الصغرى

ABSTRACT

The one of conditions for application the stander tests is the randomness of variable in question tests, therefore we have implemented random test on the residuals resulting from simple liner regression samples hormones thyroxin model in serum using a statistical program SPSS and interface to be more interest to the reader and the purpose of need to conduct statistical and standard tests before estimate the regression model in order to make sure of the extent to which hypotheses least square method normal and these hypotheses random fact that this test has fundamental relationship in statistical test, we found that the total number of aggregates negative signal and positive for errors arising is greater than the minimum critical value and smaller than the maximum critical value that mean the randomness of variable.

لمعرفة مدى عشوائيتها وهذا الاستنتاج يكون مهم فيما إذا كان هناك شك في عشوائية المشاهدات لضمان تطبيق بعض الاختبارات القياسية عليها [2] وهذا ماتناوله البحث .

أولاً: تحليل الانحدار The Regression analysis

من أهم التطبيقات الإحصائية في الاقتصاد والعلوم البحتة وغيرها هي مسألة التنبؤ كأن تعرف العلاقة التي تربط بين متغيرين X, Y وترغب في تقدير قيمة Y التي تقابل قيمة معينة للمتغير X لتكن $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ قيم للمتغير X ، و (y_1, y_2, \dots, y_n) قيم المتغير Y ، فإذا فرضنا أن هناك علاقة خطية بين متغيرين X, Y أمكن التعبير عن هذه العلاقة بالمعادلة:

$$Y = B_0 + B_1X + U \dots \dots \dots (1)$$

وهو ما يسمى بالنموذج الانحدار الخطى البسيط والمطلوب هو تقدير (B_0, B_1) لكي نستطيع تقدير y_i المقابلة ل x_i . نفرض أن b_1 هو تقدير B_1 وأن b_0 هو تقدير B_0 وبذلك تكون المعادلة التقديرية كالآتي

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1x_i ; i=1,2,\dots,n \dots \dots \dots (2)$$

وهي خط انحدار Y على X باستعمال (b_0, b_1) ويكون \hat{y} هي القيمة التقديرية (المتنبأة) ويكون:

$$e = Y - \hat{Y} \dots \dots \dots (3)$$

وهو الخطأ في التقدير.

المقدمة

أن الدور الأساس للاقتصاد القياسي ينحصر في تقدير معالم النموذج الاقتصادي من خلال مشكلة عدم التأكد وان النموذج الاقتصادي قد يتضمن العديد من المعادلات، كما وقد تتضمن كل معادله على الكثير من المتغيرات التي يتضمنها أي نموذج اقتصادي على طبيعة الظاهرة الاقتصادية التي يرمي الباحث الى تفسير اختلافاتها ومن الجدير بالذكر ان معالجة مثل هذه النماذج الاقتصادية المعقدة يصبح امرا بسيطا فيما لو اتقنا معالجة النماذج الاقتصادية البسيطة التي تتناول تفسير العلاقة بين متغيرين احدهما تابع والاخر مستقل . وان من اهم التطبيقات الاحصائية في الاقتصاد والاداره والعلوم البحتة والعلوم التربوية وغيرها مسألة التنبؤ اذ أن تحليل الانحدار الخطي يعد من إحدى الوسائل الإحصائية التي تصف شكل العلاقة الخطية بين متغيرين أحدهما مستقل والأخر معتمد تكون قيمة المتغير المستقل معلومة وأن أول من اعتمد مفهوم الانحدار الخطي في التطبيقات البيولوجية العالم (Frances Galton) سنة (1822- 1911) ان الانحدار الخطي و باعتماد العلاقة بين متغيرين يساعدنا في التوقع (التنبؤ) بقيمة المتغير التابع ، اذ أن الانحدار يبني على وجود علاقة بين متغيرين هما (X, Y) اذ تقدر قيمة Y التي تقابل قيمة معينة للمتغير X [3]. تناول هذا البحث دراسة عن عينات من الهورمونات وهي TSH و T4، إذ أن T4 هو هورمون يفرز من الغدة الدرقية و TSH هو هورمون تفرزه الغدة النخامية وهذه الهورمونات تكون مسؤولة عن عمليات النشاط في الجسم فأن هورمون TSH يكون مسؤولا عن افراز هورمون T4 من الغدة النخامية [5] وعليه فأن TSH يقابل المتغير Y في معادلة الانحدار ، وهورمون T4 يقابل المتغير X في معادلة الانحدار . وتم استخراج معالم النموذج الانحدار الخطى البسيط وهي (B_0, B_1) لهذه العينات لكي نستطيع تقدير قيم المتغير Y المقابلة لقيم المتغير X وتكوين معادلة الانحدار الخطى التقديرية $\hat{y} = \hat{B}_0 + \hat{B}_1x_i$ استخراج الأخطاء بين القيم الأصلية والقيم المقدره وتطبيق اختبار العشوائية على هذه الأخطاء

لم تكن عشوائية فإن هناك خرق لإحدى فرضيات تحليل الانحدار [2]

Research of Hypotheses

خامسا: فرضية البحث

H_0 : أن قيم الأخطاء (Residuals) عشوائية حقيقة أي أن كل قيمة منها وفي أي فترة زمنية تعتمد على عامل الصدفة.
 H_1 : أن قيم الأخطاء (Residuals) غير عشوائية أي أن كل قيمة منها وفي أي فترة زمنية لا تعتمد على عامل الصدفة

سادسا: إجراءات اختبار العشوائية [2]

لتكن n تمثل حجم العينة و n_1 تمثل عدد المشاهدات من النوع الأول و n_2 عدد المشاهدات من النوع الثاني فإن إجراءات الاختبار تلتخص كما يأتي .

- 1- نحسب الإشارات الموجبة n_1 والإشارات السالبة n_2 .
- 2- نحسب عدد المجموعات للإشارات الموجبة وعدد المجموعات للإشارات السالبة.
- 3- نحسب عدد المجموعات الكلي (r) .
- 4- نجد القيمتين الحرجتين (العليا والدنيا) لإحصاء الاختبار ومن جداول القيم الحرجة لاختبار العشوائية ذات العلاقة فإذا كانت قيمة r المحسوبة أقل أو تساوي القيمة الحرجة الدنيا فإننا نرفض الفرضية H_0 , أو إذا كان قيمة r المحسوبة أكبر أو تساوي القيمة الحرجة العليا فإننا نرفض H_0 لمستوى معنوية 5% , وفيما عدا ذلك تقبل الفرضية H_0 .
- 5- إذا لم نجد قيم (n_1, n_2) في الجدولين فيمكن استخدام قيم قريبة منهما .

Research of Population

سابعا: مصدر جمع البيانات

طبق هذا النموذج على مرضى الغدة الدرقية.

ثانيا: تقدير دالة الانحدار Estimation of Regression Function

ان النموذج الانحدار الخطي البسيط يكون بالصيغة :

$$y_i = B_1 + B_1 x_i + e_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

لذلك فإن $(e_i) = 0$

مجموع البواقي الموزونة مساوية للصفر عندما يكون المتبقي في المحاولة (i) موزونا بمستوى المتغير المستقل X في المحاولة (i) , أي أن

$$\sum_{i=1}^n e_i x_i = 0$$

من جانب آخر فإن الصيغة

$$E(y_i) = B_0 + B_1 x_i ; \quad i = 1, 2, \dots, n$$

تسمى دالة الانحدار (Regression Function) . وعندما نستخرج تقدير معالم للمجتمع (B_1, B_0) وهي (b_1, b_0) على التوالي , فإن

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i \quad i = 1, 2, \dots, n$$

تسمى معادلة الانحدار التقديرية (Estimated Regression Equation) أو تقدير دالة الانحدار أو المعادلة التنبؤية (Prediction Equation) ولايجاد معادلة الانحدار الخطي التقديرية لا بد من إيجاد تقديرات معاملات الانحدار (B_0, B_1) وذلك باعتماد طريقة المربعات الصغرى التي تعد إحدى طرائق التقدير المعروفة والتي تعطي نتائج تقديرية للمعالم تحمل أكثر الصفات المرغوبة في التقديرات الإحصائية .

ثالثا: طريقة المربعات الصغرى Least Squares Method

ان أساس طريقة المربعات الصغرى يعتمد على حساب قيم المعالم المجهولة لنموذج الانحدار وهي B_1, B_0 بحيث تجعل مجموع مربعات الاخطاء العشوائية في نهايتها الصغرى . لذا سميت هذه الطريقة بطريقة المربعات الصغرى (Least Squares Estimation) وتلخص هذه الطريقة بتطبيق خط مستقيم من النقاط (X_n, Y_n) بحيث يكون مجموع مربعات الأخطاء $\sum_{i=1}^n e_i^2$ اقل ما يمكن، وذلك بإيجاد:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2} \quad \dots \dots \dots (4)$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \bar{x} \quad \dots \dots \dots (5)$$

اذ أن \bar{x} هو الوسط الحسابي للملاحظات (x_1, x_2, \dots, x_n) , و \bar{y} هو الوسط الحسابي للملاحظات (y_1, y_2, \dots, y_n) , وبتعويض قيمتي b_1, b_0 في المعادلة $\hat{y} = b_0 + b_1 x$ نحصل على القيمة التقديرية ل \hat{y} . [1]

رابعا: مفهوم اختبار العشوائية

The One Sample Runs Test For Randomness

في أغلب الأحيان نرغب في التوصل إلى استنتاج حول عشوائية المقدرات أو الأحداث المتسلسلة , وهذا الاستنتاج مهم إذا كان هناك شك في عشوائية العينة .

يستفاد من هذا الاختبار لمعرفة عشوائية مشاهدات العينة قبل إجراء التحليل الإحصائي . ومن أهم المجالات التي يستخدم فيها الاختبار :-

- في مجال تحليل الانحدار فعند حساب الأخطاء Residual وهي الفروق بين القيم الحقيقية والقيم المقدرة , فإنها ستكون سالبة و موجبة , ويرغب الباحث التوصل إلى قرار حول سلسلة الإشارات السالبة والموجبة هل هي عشوائية أم لا ؟ إذا

جدول (1) / تحليلات مرضى الغدة الدرقية

Observation(i)	(X _i)	(Y _i)
1	1.33	72.84
2	1.55	75.42
3	1.65	76.44
4	2.42	98.08
5	1.87	77.32
6	1	68.02
7	1.9	79.29
8	1.98	97.28
9	1.45	74.11
10	1.69	68.28
11	1.59	60.6
12	1.22	66.49
13	1.37	67.75
14	1.46	86.88
15	1.35	75.8
16	1.16	61.9
17	2.42	115.66
18	1.43	82.45
19	2.7	100.22
20	1.59	82.36
21	2.4	85.22
22	1.88	96.9
23	1.84	88.36
24	2.82	102.7
25	4.08	128.66

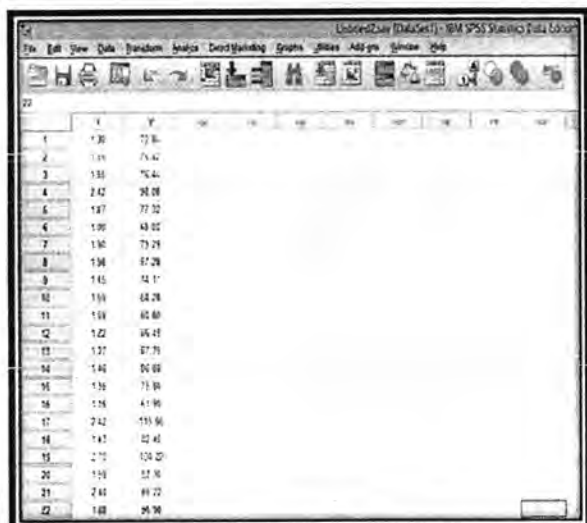
باعتدال البرنامج الاحصائي الجاهز SPSS [4] من خلال واجهة Variable View نقوم بتعريف المتغيرات.

جدول(2) Variable View



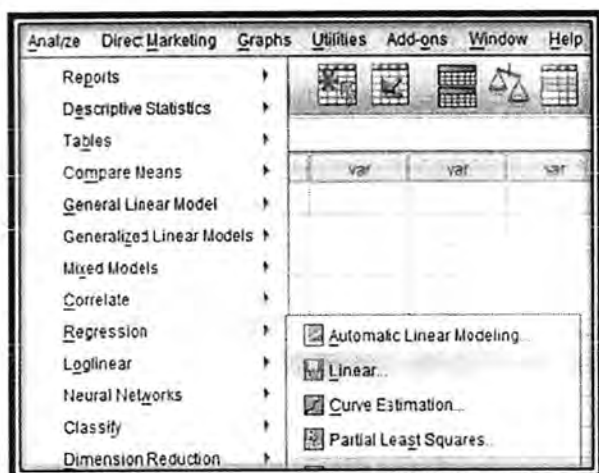
2- من واجهة Data View نقوم بإدخال البيانات

جدول(3) Data View



3- من قائمة Analyze نختار Regression ومنها نختار Liner

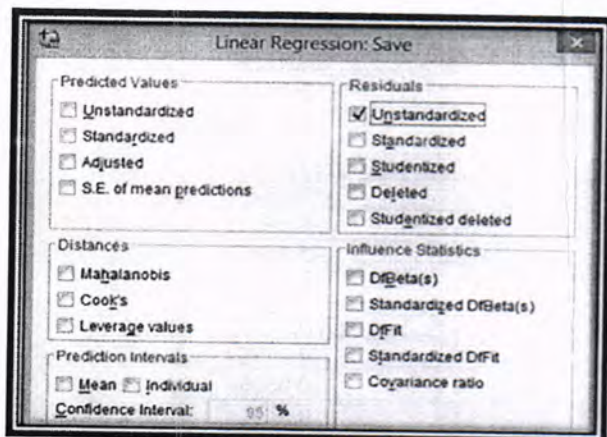
جدول (4) قائمة Analyze



4- من واجهة Liner Regression نقوم بإدخال المتغير التابع (معتمد) TSH والمتغير المستقل T4

المصدر: سجلات مختبر شمس للتحليلات المرضية لسنة 2013م لمرضى الغدة الدرقية

جدول (8) :Liner Regression :Save



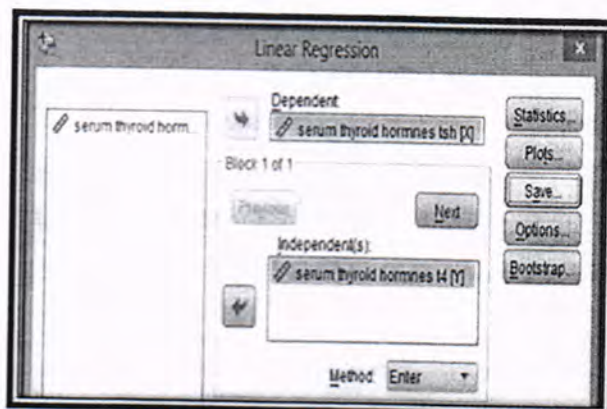
7- منه تظهر لدينا الأخطاء.

جدول (9) Data View (Residual)

Case	X	Y	RES_1
1	1.30	72.44	6.1724
2	1.45	76.44	-0.1820
3	1.56	76.44	-0.8720
4	2.42	96.08	96.846
5	1.87	77.32	24.295
6	1.00	68.02	36.024
7	1.50	79.29	75.543
8	1.98	87.26	142.710
9	1.45	74.11	98.622
10	1.69	68.24	378.711
11	1.53	80.82	144.021
12	1.22	86.43	430.991
13	1.37	87.75	274.151
14	1.40	86.80	-100.751
15	1.20	79.30	-226.541
16	1.74	81.30	244.781
17	2.42	111.56	142.710
18	1.45	82.40	-376.111
19	2.78	109.20	274.637
20	1.08	82.34	-213.81
21	2.40	85.22	497.958
22	1.98	96.35	-329.671

8- نطبق إختبار العشوائية على البواقي (الايخطاء) الناتجة من تحليل الانحدار

جدول (5) Liner Regression



5- وبالضغط على Ok تظهر لنا الجداول الآتية :-

جدول (6) Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1.046	.352		-2.973	.007
	serum thyroid hormones t4	.035	.004	.958	8.377	.000

a. Dependent Variable: serum thyroid hormones tsh

من القيم الواردة في العمود B يمكن تعميل معادلة الانحدار اذ ان قيمة b_0 تتمثل في القيمة المقابلة Constant وهي تساوي (-1.046) ومن قيمة المتغير Serum thyroid hormones T4 والتي تساوي 0.035 وهي تمثل b_1 وبالتعويض في معادلة الانحدار لتصبح:-

$$\hat{Y} = -1.046 + 0.035X_i$$

جدول (7) Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.873 ^a	.762	.751	33412

a. Predictors: (Constant), serum thyroid hormones T4
b. Dependent Variable: serum thyroid hormones Tsh

من قيمة معامل التحديد R square المعدله نرى أن المتغير المستقل يفسر ما نسبته (قيمة%) من التباين الحاصل في المتغير التابع ومن مثلنا السابق أن المتغير T4 يفسر ما نسبته 75% من التباين الحاصل في المتغير TSH

6- نقوم باستخراج الأخطاء وذلك من الواجهة السابقة نقوم بالضغط على save لتظهر لدينا الواجهة التالية ومنها نضغط على Unstandardized ثم continue كما يلي :-

3- تبين من نتائج ارتباط معامل بيرسون أن قوة علاقة الارتباط بين المتغيرين هي 87% والبواقي غير المفسر تعزى لمتغيرات أخرى لم يتناولها البحث الحالي .

4- من قيمة (beta) والتي تساوي (0.868) وهي قيمة موجبة تحدد لنا شكل علاقة الارتباط وهي علاقة طردية

التوصيات Recommendations

1- ضرورة إجراء الاختبارات الإحصائية والقياسية قبل تقدير انموذج الانحدار وذلك للتأكد من مدى تحقق فرضيات طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية ومن هذه الفرضيات عشوائية البواقي كون هذا الاختبار له علاقة أساسية في الاختبارات الإحصائية الألاحقه في التقدير .

2- اعتناء اختبارات أخرى وبإجراء دراسات لطواهر اقتصادية أو اجتماعية ولانموذج الانحدار الخطي المتعدد حول مدى تطابق النموذج لفرضيات المربعات الصغرى الاعتيادية

3- تترك لكل العينات التي ستخضع لدراسة معينه فرصة الظهور وبدون أي عشوائية اختيار العينه المدروسة .

المصادر والمراجع References & Recourses

- 1- أبو صالح , محمد صبحي . "الطرق الإحصائية" ط 1 , دار اليازوري للنشر , عمان - الأردن
- 2- القرشي .إحسان كاظم . "الطرائق المعلمية واللامعلمية في الاختبارات الإحصائية" 2007 ص 141
- 3- كاظم أموري هادي والدليمي محمد مناقد . "مقدمة في تحليل الانحدار " 1988 , ص 25
- 4- سليم أبو زيد ,محمد خير . "التحليل الإحصائي باستخدام SPSS" ط 1 , دار صفاء للطباعة والنشر , عمان - الأردن

5-Bailey& Love , " Short Practice of Surgery "(The thyroid & thyroglossal Cust, Zygmunt H. Krukowski, 26 th edition Ch 53, P776, 2015 .

جدول رقم (10) البواقي (الأخطاء)

Residual
-0.17201
-0.01182
-0.03732
0.06946
0.24205
-0.30242
-0.20348
-0.34270
-0.06622
0.37671
0.54403
-0.03099
0.07515
-0.50070
-0.22504
0.06878
-0.54245
-0.37651
0.27497
-0.21338
-0.49708
-0.32947
-0.17257
0.32865
0.64506

- 1- نحسب عدد الإشارات الموجبة $n_1 = 9$
- 2- نحسب عدد الإشارات السالبة $n_2 = 16$
- 3- نحسب عدد المجموعات الموجبة = 6
- 4- نحسب عدد المجموعات السالبة = 6
- 5- المجموع الكلي $(r) = 12$

ويعقارنة المجموع الكلي لمجاميع الإشارات السالبة والموجبة (r) والتي تساوي (12) مع القيمتين الحرجتين الدنيا والعليا (16,9) لمستوى معنويه 5% المساويتين الي (7,18) من الجدولين ذات العلاقه [2] نجد إنها أكبر من القيمة الحرجة الدنيا وكذلك اقل من القيمة الحرجة العليا لاحصاءة الاختبار لذلك نقبل الفرضية الصفرية القائلة بعشوائية البيانات بمستوى معنويه 5% .

الاستنتاجات Conclusions

- 1- أن العينات قيد الدراسة هي عينات عشوائية وذلك لأن قيمة المجموع الكلي لعدد مجاميع الإشارات السالبة والموجبة (r) هي أكبر من القيمة الحرجة الدنيا وأقل من القيمة الحرجة العليا.
- 2- من قيمة معامل التحديد (R^2) نرى أن المتغير المستقل فسر ما نسبته 76% من التباين الحاصل في المتغير التابع .



تصميم نظام إدارة معلومات طلبية الدراسات العليا في الجامعات العراقية

حسن هادي
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة / جامعة ديالى

الخلاصة

يواجه موظفو شعب الدراسات العليا في الجامعات العراقية مصاعب إدارية عديدة في التعامل اليومي مع الطلبة من خلال الطلبات المتزايدة (الوثائق وكتب التأييد، الهويات، الدرجات، النتائج، السمار، وتحديد العناوين، ولجان المناقشات، الخ.) بالتالي يزداد وقت المعرجات من خلال الحقائق الإدارية المتعددة وللروتين المتبع، حيث ان هذا العمل ينتج لدينا مشاكل واخطاء كثيرة، من خلال صعوبة اظهار المعرجات بدقة وسرعة فالحظا والسهو وارد بشكل كبير مع الزيادة في اعداد الطلبة. لذلك فقد تم في هذا البحث تصميم وتنفيذ نظام إدارة معلومات الكتروني يقوم بإدارة وتوثيق المعلومات وحساب الدرجات والمعدلات لطلبة الدراسات العليا (الماجستير، الدكتوراه) باستخدام لغة البرمجة Visual Basic.net وتطبيق قواعد البيانات Access 2013، حيث تم انشاء عدد كبير من النوافذ والتقارير والاستفسارات ذات الأهمية المناسبة لاحتياجات عمل هذه الشعب، حيث يمكن تطبيقه بسهولة، فقد استخدمت البيانات الخاصة بالدراسات العليا في جامعة ديالى / كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، وطبق كالمودج عمل للعام 2014، 2015. فمن خلال هذا النظام يمكن الحصول بسهولة على أي معلومة تخص الطالب من بداية قبوله في الكلية/المعهد مثل اضيارة المعلومات الشخصية (ملف الطالب)، تحصيله الدراسي (الدرجات)، كتب التأييد، عناوين الرسائل والأطاريح وأسماء اللجان والمقومين اللغوي والعلمي ونتائج الفصول والسمار والمناقشة بالإضافة الى الوثائق وكتب التأييد بعد سنوات الدراسة. حيث اظهر هذا النظام سهولة في الاستخدام ونتائج دقيقة وبسرعة لا تقارن بالنظم التقليدية السابقة.

Article info.

تقديم البحث: 2016/2/22

قبول البحث: 2016/5/22

ABSTRACT

Workers graduate divisions and units in Iraqi universities numerous administrative difficulties in dealing daily with students through dealing with administrative, higher student applications (documents, books, identities, scores, results, quarterly, commended the seminar, and select bookmarks and discussions, in addition to incoming and outgoing books) increased time output through multiple management seminars and boring routine, so that the work we have produced many problems through the difficulty of showing output accurately, quickly, errors and omissions contained significantly with the increase in numbers of students. Therefore, this research has been in the design and implementation of e-mail management system that manages student information of people graduate (MSc, PhD) in Iraqi universities and documented using the programming language Visual Basic .net application and database Access, where a large number of Windows, reports, and queries the appropriate importance to the needs of the people and work units, as it can be applied easily and quickly and without errors, data have been used for graduate studies at Diyala University/Faculty of physical education and Sport Science, and applied as a model work For 2014, 2015. Through this system you can easily get to any information concerning the student beginning his acceptance in College/Institute such as binders, personal information collected (degrees), books, messages and addresses and names of committees, linguistic and scientific assets and results chapters and discussion documents and books support after years of study, all this and more will be documented in a large database and refer to them later. This showed the system easy to use and very accurate results and speed record does not compare with previous classic systems.

تحقيق أهداف كان من الصعب تحقيقها لولا هذا التطور في الإدارة الإلكترونية. [2], [1]

1-1 الأعمال المشابهة

هذالك عدد من الأعمال المشابهة، لكنها كانت مخصصة لغرض محدد، حيث قام [3] بحل مشكلة البريد لشعب الدراسات العليا وتوثيقه عن طريق موقع الكتروني، اما [4] حيث كان الاهتمام والعمل محددًا لجهة واحدة ولحل مشكلة النتائج، والاهتمام كان لإنجاز عمل اللجنة الامتحانية للدراسة الأولية، واستخدم [5]، [6] لغة Fox Pro Visual وكان أيضا غير شامل لكل متطلبات الطالب والكلية ولا يوجد حساب لما بعد ذلك من وثائق وتوثيق لبيانات الطالب والتي تخص وحدة التسجيل.

1- مقدمة

يتحرك العالم بسرعة كبيرة وتزداد هذه السرعة بمرور الوقت، وقد يكون من الأفضل للمؤسسات والأفراد أن يحافظوا على مستوى مناسب من السرعة ليتمتعوا مع سرعة تحرك العالم، وهذا لأن الأفراد والمؤسسات جزء من هذا العالم سريع الحركة، وتحاول نظم المعلومات الإدارية حل مشكلة السرعة لدى المؤسسات والأفراد ولكن ادخالها إلى المؤسسات قد لا يكون أمراً سهلاً وأثرها سيكون مختلفاً في كل مؤسسة، ولكن على المؤسسات التي ترغب في تطوير ذاتها والانتقال إلى عصر السرعة، على تلك المؤسسات أن تحاول إدخال نظم المعلومات إليها فهناك مزايا عدة بجانب تحقيق السرعة التي تتمثل في تقليل زمن انجاز المعاملات داخل الإدارة أو بين الإدارات، فالتطور الهائل في مجال تكنولوجيا الاتصالات ونظم المعلومات من العوامل التي ساعدت العديد من المؤسسات على

الفعالية والكفاءة في أداء أعمالها وبالتالي تعزيز تقديم الخدمات والوصول إلى درجة من الانسجام بين الإدارات بينك المؤسسات (الشعب) والمستفيدين (الطلبة).

لذلك فقد تم في هذا البحث تصميم وتنفيذ نظام الكتروني مزود بقاعدة بيانات، يقوم بجميع واجبات شعبة الدراسات العليا الخاصة بطلبة الدراسات العليا (الماجستير، الدكتوراه) من بداية قبولهم في الدراسة، مروراً بالخدمات التي تقدمها الكلية/المعهد أثناء الدراسة، بالإضافة لخدمات ما بعد التخرج حيث يثبت النظام في حاسوب مركزي مربوط بخادم يحتوي على قاعدة بيانات ضمن شبكة محلية تضم مجموعة من الحاسبات الموزعة بالأماكن التي تحتاجها الشعبة أو القسم، يتم العمل بالنظام من لحظة تسجيل الطالب الكترونياً (مرحلة القبول)، حيث يتم ادخال جميع معلومات الطالب الشخصية والمستمسكات الرسمية ومعلومات القبول، من قبل الطالب أو من خلال أحد المشرفين من خلال نوافذ سهلة الاستخدام، مروراً بمعلومات الدراسة (الكورسات الأول، الثاني، المسنار) والتي تدخل من خلال اللجان الامتحانية أو العلمية، وانتهاءً بمعلومات لجنة المناقشة من خلال شعبة الدراسات العليا، أو من خلال مدير النظام عند حدوث مشاكل، كما هو واضح في الشكل (1).

2-1 مفهوم "الإدارة الإلكترونية"

مفهوم الإدارة الإلكترونية "e-management" هي منظومة الكترونية متكاملة تهدف إلى تحويل العمل الإداري العادي من إدارة يدوية إلى إدارة باستخدام الحاسب وذلك بالاعتماد على نظم معلوماتية قوية تساعد في اتخاذ القرار الإداري بأسرع وقت وبأقل التكاليف. والهدف من ذلك هو إدخال الشفافية الكاملة مما يؤدي إلى تحسين عمل الإدارة داخل أي مؤسسة. [7] وهذا بطبيعة الحال يترتب عنه فوائد كالتسريع في إنجاز العمل والمساعدة في اتخاذ القرار بالتوفير الدائم للمعلومات بين يدي متخذي القرار. مع خفض تكاليف العمل الإداري ورفع أداء الإنجاز. وتجاوز مشكلة البعدين الجغرافي والزمني. ومعالجة البيروقراطية والرشوة أي أحداث إصلاحات في الهيكل الإداري بالمجتمع وتطوير آلية العمل ومواكبة التطورات. إضافة لتجاوز مشاكل العمل اليومية مع وجود بنية تحتية معلوماتية آمنة وقوية ومتوافقة في ما بينها. [8],[9]

3-1 التحول من الإدارة التقليدية إلى الإدارة الإلكترونية:

من أجل التحول من الإدارة التقليدية إلى الإدارة الإلكترونية لا بد من تحقيق المراحل التالية:

- أتتمت مؤسسات الدولة وتحويل جميع معلومات الحكومة ووزارتها الورقية إلى معلومات الكترونية.
- تأمين البنية التحتية الضرورية لربط كافة مؤسسات الدولة بشبكة معلومات واحدة وتبادل المعلومات بين مختلف الجهات.
- تحديد جميع التعاملات بين المواطن وكل مؤسسة وتحويلها إلى تعاملات الكترونية. [7]

4-1 مشكلة البحث:

يعد التعامل مع البيانات التي تخص الطالب من بداية قبوله مروراً بمعلومات الدراسة والخدمات التي يطلبها الطالب ما بعد التخرج معلومات مهمة وحساسة بالنسبة للطرفين، مع الزيادة الكبيرة في أعداد المقبولين وللكم الهائل من المستندات الورقية التي يتم فيها توثيق العمل، فقد تعرض هذه المستندات والبيانات (درجات الطالب، المستمسكات، الوثائق، الأوراق الأخرى) إلى مشكلات كبيرة مثل التلف أو الحرق أو إخطاء يدوية من قبل مزود الخدمة باستخدامه الطرق اليدوية التقليدية، لذلك استخدم الطرق الإلكترونية الحديثة دعماً للتساؤلات البحثية التالية:

- هل بالإمكان تصميم نظام يقوم بإدارة وتوثيق عمل هذه الشعبة الكترونياً بدل الطرق التقليدية؟
- هل يمتلك النظام القدرة على استرجاع البيانات (الوثائق، كتب التأييد، الخ...) بالسرعة والدقة المطلوبة؟

5-1 أهمية البحث:

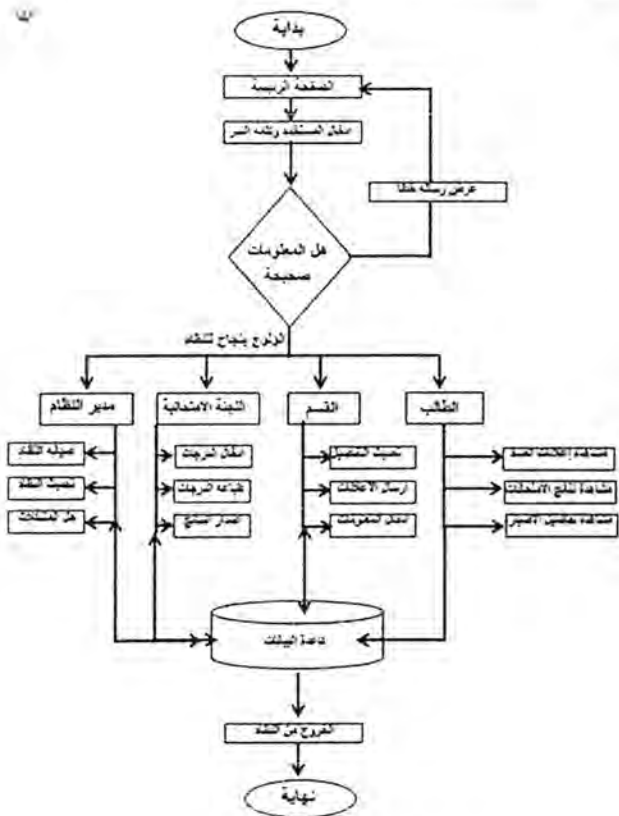
- تكمن أهمية البحث بما يلي:
- استخدام نظام الكتروني يدير عمل وواجبات شعبة الدراسات العليا أوتوماتيكياً
- تسهيل عمل شعبة الدراسات العليا من خلال سرعة استجابة النظام
- ادراج وتوثيق بيانات الطلبة الكترونياً في قاعدة البيانات للاستفادة منها في أي وقت

6-1 هدف البحث:

- يهدف البحث في الأساس إلى:
- تطوير العمل الإداري
- خفض الأعمال الورقية
- تحسين الخدمات
- خفض التنقل
- سهولة الوصول للمعلومات

2- مقدمة عن النظام

يكتسب هذا النظام أهمية كبيرة لأنه يتناول الدور الذي تلعبه نظم المعلومات في تحول المؤسسات الجامعية إلى مؤسسات رقمية من خلال التطوير التنظيمي الذي يعد أداة من أدوات التحول إلى النظم الإلكترونية. حيث إن نظم المعلومات يمكن أن تدعم تلك المؤسسات من خلال تحسين



شكل رقم (1) يوضح مخطط عمل النظام

يقوم النظام بإدارة وتوثيق العمل الكترونياً بالشكل الصحيح ودون الوقوع بالأخطاء بالإضافة إلى ذلك سهولة الاستخدام، من خلال النوافذ المساعدة والموجهة لعمل مدخل البيانات بالتالي توثيق جميع البيانات للاستفادة منها لاحقاً في عمل التقارير والاستفسارات التي تطلب من النظام أو التقارير الورقية مثل (الوثائق باللغة العربية والإنكليزية، كتب التأييد، كتب صحة الصدور، النتائج، الماسترشيت الإلكترونية، بالإضافة إلى الإحصائيات والمخططات البيانية التي تظهر نسب النجاح) حيث يمكن طباعة أي مما سبق ورقياً أو تصديره على شكل ملفات بامتدادات متنوع .

3- تصميم النظام

تم في مرحلة تصميم النظام، بناء العديد من الجداول الأساسية والثانوية التي تضم كل المعلومات المتعلقة بالطالب ومعلوماته الدراسية والتي تهم شعبة الدراسات العليا التي يمكن ان توثق في النظام، ومن هذه الجداول:

1-3 الجداول:

الاسم	رقم الطالب	عنوان الرسالة / الامتوحة	الجنس	الشهادة المطلوبة	سنة القبول
محمد مطبق بدر	935255	أثر استخدام منهج بنى مقترح لتأهيل بعض الاساتذة الخاصة بمجلس التدريس لاجراء مرة السنة	ذكر	ماجستير	2000-2001

المرحلة	السنة	النتيجة	الدور	معدل الفصل	مؤلف الفصل	النسبة	الوحدات	الوحدات	المجموع	التقدير	المرحلة
الفصل الاول	2001-2002	ناجح	الاول	80	مستمر	10	12	12	600	1.00	جيد جداً
المرحلة	المرحلة	المرحلة	المرحلة	المرحلة	المرحلة	المرحلة	المرحلة	المرحلة	المرحلة	المرحلة	المرحلة
الإدارة والتكليم	2	28	28	50	0	78	0	78	78	78	ناجح
اختيارات والفلسفات	2	23	44	0	67	0	67	67	67	67	ناجح
البيوميكانيك	3	25	52	0	77	0	77	77	77	77	ناجح
الحاسيات	2	27	51	0	78	0	78	78	78	78	ناجح
الطب الرياضي	4	30	55	0	85	0	85	85	85	85	ناجح
علم النفس	2	28	50	0	78	0	78	78	78	78	ناجح
الفصل الثاني	2002-2003	ناجح	الاول	77	مستمر	20	12	12	566	1.00	جيد
الفصل الثالث(المستمر)	2002-2003	ناجح	الاول	82	مستمر	30	4	4	68	1.00	جيد جداً
الفصل الرابع(المستمر)	2002-2003	ناجح	الاول	87	مستمر	40	6	6	87	1.00	جيد جداً

شكل رقم (2) يوضح علاقة الجدول الرئيسي (ORIGIN) مع جدول (سنوات الدراسة) و جدول (المراحل)

1-3-2 جدول سنوات الدراسة: جدول وسيط بين الجدول الرئيسي و جدول المراحل يحتوي على معلومات كل سنة دراسية (مجموع ومعدل الكورس والتقدير) يحوي على مفتاحين رئيسي وثانوي.

1-3-6 جدول التقديرات: يستخدم في حساب التقديرات ونوعها وباللغتين.

1-3-7 جدول الكليات: يستخدم لإضافة وتعديل أسماء الكليات في الجامعات.

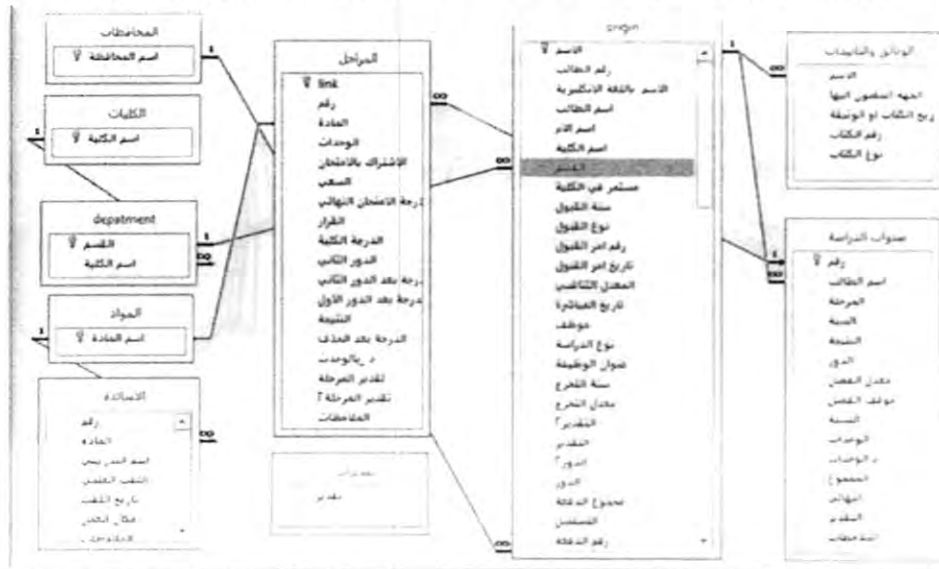
1-3-3 جدول المراحل وهو الجدول التفصيلي عن سنة الدراسة يضم المعلومات الدقيقة لكل مرحلة (درجات السعي والامتحان النهائي والكورسات والسمنار والمناقشة).

1-3-8 جدول الأقسام: يستخدم لإدراج اقسام جميع الكليات في الجامعات.

1-3-4 جدول الأساتذة: يستخدم لحفظ معلومات كل تدريسي (الاسم، الشهادة، اللقب العلمي، مكان العمل)

1-3-9 جدول المحافظات: ويستخدم لحفظ المحافظات العراقية. تم تحويل هذه البيانات الى نموذج قاعدة بيانات علانية من خلال ربط الجداول بعلاقات مشتركة ومتعددة، شكل (3) يوضح ذلك، الهدف منها التخلص من عمليات التكرار ولسرعة الوصول للمعلومة في عملية البحث.

1-3-5 جدول المواد: يستخدم لإدراج اسم المواد وعدد الوحدات لكل مادة.



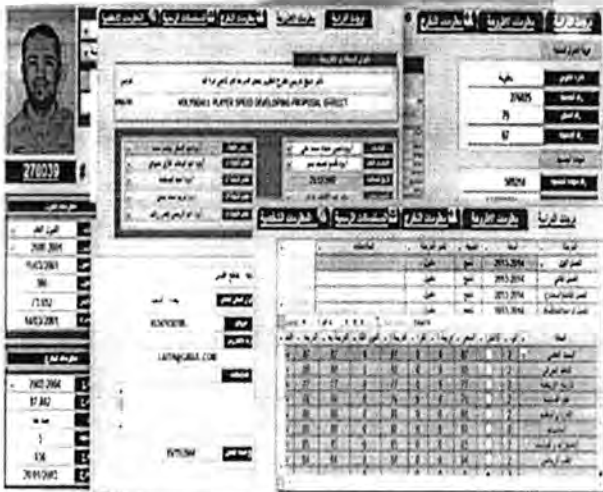
شكل رقم (3) يمثل العلاقات بين الجداول

وأسماء أعضاء اللجان الخاصة بالمناقشات ومواعيدها والعناوين الخاصة بالرسائل والأطاريح لغرض توثيقها وطباعة الكتب الإدارية الخاصة بذلك.



شكل رقم (6) صمّم بقده اعداد معلومات نظام

بالإضافة الى الكثير من المعلومات الأخرى المتعلقة بمعلومات القبول والتخرج (رقم امر القبول وتاريخه، رقم امر التخرج وتاريخه، معدل ومجموع المتخرج، التسلسل، الدفعة) كما في الشكل (7). التبويب الأهم هو الخاص بالدرجات والمواد ويشمل (المواد التي درسها الطالب في كل فصل دراسي وعدد الوحدات والدرجات التي حصل عليها في السعي والامتحان النهائي) بالإضافة الى السمنار والمناقشة. حيث بمجرد اختيار سنة الدراسة تظهر تفاصيل كاملة عن الدرجات التي حصل عليها الطالب لمادة معينة بالإضافة الى نتيجته والدور الذي نجح فيه ومجموع درجاته ومعدله وتقديره بالإضافة الى الملاحظات الأخرى كترقيين القيد او النقل او التاجيل، كل هذا يقوم به النظام وفق معادلات درست بعناية لأجل اخراج نتائج دقيقة، لكي يقوم بعدها بإخراج نتائج فصلية ووثائق وماستر شيت لمدة الدراسة وامر جامعي بالتخرج دقيق وبيانات أخرى دون الحاجة لتدقيقها.



شكل رقم (7) صمّم بقده اعداد معلومات نظام

5- مخرجات النظام (التقارير)
بعض التقارير التي يقوم بإخراجها النظام، الأشكال (8،9،10،11) مثل بعض من مخرجات النظام وليست كلها مثل (هوية الطالب، الماستر شيت، الوثائق، الجداول،..) بالإضافة الى ذلك يمكن معرفة الجهات التي عنون

4- تنفيذ النظام (بعض التوافذ الخاصة بالنظام)
عند بداية تنفيذ النظام، من خلال سطح المكتب أو من خلال قائمة البرامج تظهر نوافذ متعددة للعمل على النظام ومنها:

1-4 نافذة الولوج LOGIN WINDOW

تظهر للمستخدم نافذة الأمان الخاصة بالدخول الى النظام، شكل رقم (4)، وهي خاصة بالجهة المخولة بالعمل على النظام، فهناك جهات مختصة متعددة منها فنية مثل المشرف (ADMINSTATOR)، الذي يقوم بإدارة عمل النظام ويكون عمله محددا وعند الحاجة بحل الإشكالات التي قد تحدث للنظام ويكون عمله محددا وعند الحاجة فقط، بالإضافة الى الجهات المخولة بالعمل على النظام، حيث لا يمكن الدخول الى النظام الا بعد توفر شروط الدخول وهي (الموظف المخول وكلمة السر الخاصة به).



شكل رقم (4) صمّم بقده اعداد معلومات نظام

2-4 النافذة الرئيسية MAIN WINDOW

النافذة الرئيسية شكل (5)، والتي تضم ثلاثة مفاتيح رئيسية وظيفتها الربط والانتقال للنوافذ الأخرى المتعددة (النافذة الرئيسية للطالب، نافذة الاستعلامات، نافذة التقارير)، فعلى سبيل المثال، المفتاح الخاص بالنافذة الرئيسية للطالب، عند الضغط عليه سوف يفتح نافذة جديدة خاصة بجميع معلومات الطالب، كذلك الحال للمفتاحين الآخرين حيث يقومون بفتح نافذتي التقارير والاستعلامات.

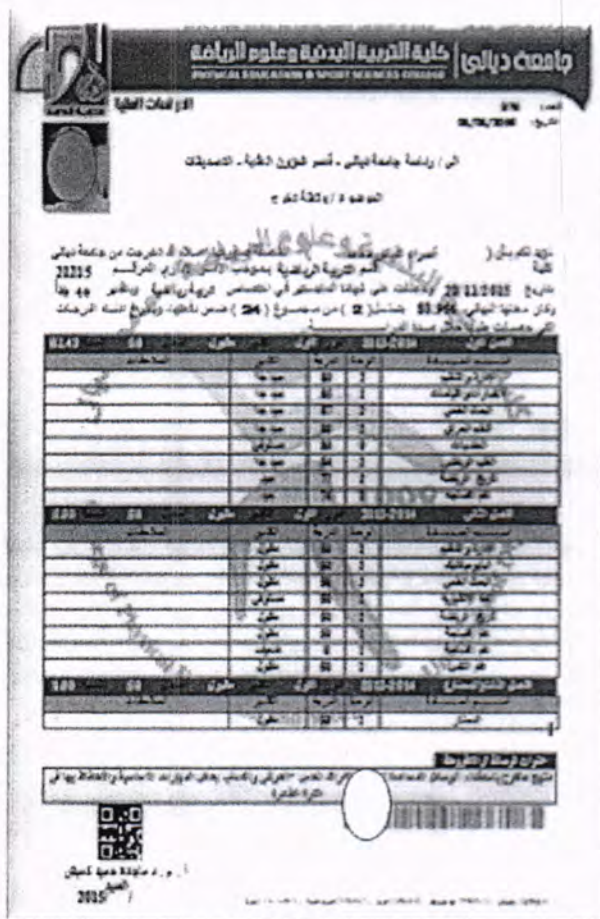


شكل رقم (5) صمّم بقده اعداد معلومات نظام

3-4 النافذة الرئيسية للطالب

النافذة الرئيسية لإدخال وتحديث معلومات الطالب لقاعدة البيانات من خلال التبويبات المهمة والاساسية فيها شكل (6)، والتي تمثل مصدر المعلومات لمخرجات النظام فمن خلالها نستطيع ادخال وتحديث البيانات للطالب، فهي مقسمة الى تبويبات عديدة حسب نوع المعلومات، فالتبويب الخاص بالمعلومات الشخصية يحتوي على حقول عديدة لمعلومات الطالب منها (الاسم، العنوان، ومعلومات المستمسكات الرسمية، صور المستمسكات..)، التبويب الاخر يخص خبراء التقييم اللغوي والعلمي

لها كتاب التأييد أو الوثيقة، وأرقام الكتب الصادرة وتاريخه وعدد الكتب المزودة لكل طالب، فعلى سبيل المثال سجل الصادر أصبح الكترونيًا وبدون تدخل من الموظف حيث يقوم النظام ببثه تلقائيًا.



شكل رقم (8) يمثل تقرير عن طباعة جدارية



شكل رقم (9) يمثل تقرير عن طباعة تأييد



شكل رقم (10) يمثل تقرير عن هوية الطالب

شكل رقم (11) يمثل تقرير عن طباعة وثيقة باللغة العربية للطالب.

1-5 الماستر شيت :

من اهم التقارير التي تنتج عن النظام هي التقرير الشامل للدرجات خلال فترة الدراسة للطالب، وجميع الملاحظات المتعلقة بكل سنة والذي يعمل به حاليا على شكل يدوي او شبه يدوي، لكن هذا النظام عالج المشاكل الكثيرة التي ترافق العمل اليدوي فيطبع سجل الدرجات (الماستر شيت) الكترونيا باي وقت ويكون موثقا للسنوات اللاحقة مع إمكانية عدم التعديل لاحقا (للقراءة فقط).

2-5 الوثائق :

يستطيع موظف واحد فقط ان يؤدي هذا العمل ويتدريب بسيط على النظام يستطيع تزويد الطلبة بطبائهم (الوثائق العربية والإنكليزية)، كتب التأييد والاستمرارية، الجداريات) من خلال نافذة واحدة، شكل (12)، حيث يقوم الموظف باختيار الجهة المعنون اليها الكتاب او يدخلها يدويا ومن ثم يختار نوع الكتاب (وثيقة، تأييد، جدارية) ليقوم النظام بعد ذلك تلقائيا بإدخال الطلب وتوثيقه في سجل الصادر الذي من الممكن طباعته عند الحاجة كما ذكرنا، كما في شكل(13)، كذلك سوف يخرج النظام الطلب على شكل ورقي مطبوعا فيه رقم وتاريخ الوثيقة واسم منظم الوثيقة تلقائيا، بسرعة ودقة لا تقارن مع النظم السابقة، حيث قورنت النتائج الورقية مع مخرجات النظام فعليا من خلال الكثير من التجارب قبل العمل عليه فعليا وأثبتت نجاحها ودقتها العالية. بالإضافة الى العديد من المخرجات الأخرى التي يوفرها النظام من خلال التقارير العديدة او الاستفسارات السريعة التي يمكن عملها على النظام.

7- الاستنتاجات

1. تقليص العمل بالشكل اليدوي من خلال المعطيات الالكترونية (هوية الطالب، النتائج، الوثائق، الماسترشيت، وتقارير أخرى عديدة) لتوفير الوقت والجهد والقضاء على الأخطاء التي تحدث يدويا.
2. العمل على النظام سهل ولا يحتاج الى خبرة ومعرفة كبيرة، لكون النظام مزود بتعليمات داخل النوافذ للدلالة والارشاد.
3. سرعة ودقة انجاز النتائج والوثائق مطلب عالي الأهمية بالنسبة للطالب والمؤسسة التعليمية وهذا ما حققه النظام.
4. الأمانة العالية في حفظ معلومات الطالب وعم التلاعب بها او تعرضها للتلف من أبرز ما حققه النظام.

8- المصادر

- [1] معالي فهمي حيدر، نظم المعلومات، مدخل لتحقيق الميزة التنافسية، إدار الجامعية، 2002 ص 35-7.
- [2] مصطفى قنحي خطاب، تجربة التحول الرقمي للمنظمات الإقليمية بالتطبيق على المنظمة العربية للتنمية الإدارية، 2012.
- [3] ناتر محمود قدو، راند عبد القادر، "بناء نظام التوثيق الالكتروني لشعبة الدراسات العليا باستخدام قواعد البيانات الموزعة"، مجلة الرافدين لعلوم الحاسبات والرياضيات، المجلد الحادي عشر، العدد الأول، 2014.
- [4] د. محسن جبار كيبان، "تصميم برنامج نظام اللجنة الامتحانية باستخدام لغة البرمجة فيجول بيسك/6"، مجلة أبحاث ميسان، المجلد الرابع، العدد السابع، 2007.
- [5] ريان يوسف يعقوب و محمد هاشم سلطان، "تصميم وبناء نظام إدارة قاعدة بيانات الحاسوب"، مجلة الرافدين لعلوم الحاسبات والرياضيات، المجلد الثامن، العدد الثاني، 2011.
- [6] عبد العزيز سليمان، طرفة ياسين، " نظام إدارة اعمال اللجنة الامتحانية"، مجلة الرافدين لعلوم الحاسبات والرياضيات، المجلد الرابع، العدد الأول، 2007.
- [7] المفهوم الشامل لتطبيق الادارة الالكترونية، كتبها: حمزة محمد ناجي خالد <https://ar.wikipedia.org/wiki>
- [8] Yogesh Malhotra. (2004). " Knowledge Management for E-Business Performance: Advancing Information Strategy to " internet Time "" The Executives Journal, V(4).
- [8] الكبيسي، كلثم محمد ، " متطلبات تطبيق الإدارة الالكترونية في مركز نظم المعلومات التابع للحكومة الالكترونية في دولة قطر "، ماجستير في ادارة الاعمال، الجامعة الافتراضية الدولية، 2008.



شكر رقم (12) يمثل الشكوى الخاصة بشكوى نوابي وكنا

فالنظام يخرج أسماء الطلبة ومعلوماتهم حسب الدفعة وحسب سنة القبول او من خلال معرفة التدريسي وعدد الاشراف للطلبة والمشاركة في لجان المناقشات بالإضافة الى معرفة اعلى تقدير لكل سنة، ويقوم ايضا بتوثيق ملفات الرسالة/الاطروحة النصية لكي يتم تدقيق العناوين المستقبلية للطلبة مع عناوين وملخصات ومحتوى العناوين السابقة.

الرقم	اسم الطالب	اسم الامتحان	التاريخ	الدرجة
34	محمد علي حسين	الرياضيات	25/11/2015	75
35	محمد علي حسين	الرياضيات	25/11/2015	75
36	محمد علي حسين	الرياضيات	25/11/2015	75
37	محمد علي حسين	الرياضيات	25/11/2015	75
38	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
39	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
40	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
41	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
42	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
43	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
44	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
45	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
46	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
47	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
48	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
49	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
50	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
51	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
52	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
53	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
54	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
55	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
56	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
57	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
58	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
59	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
60	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
61	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
62	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
63	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
64	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
65	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
66	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
67	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
68	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
69	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
70	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
71	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75
72	محمد علي حسين	الرياضيات	01/01/2016	75

شكر رقم (13) يمثل تقرير عن مصادر شعبة التسجيل للتقارير الخارجة

6- النتائج

- النظام سهل الاستخدام ولا يحتاج خبرة كبيرة لإنجاز العمل، ويرفع كفاءة العاملين في الإدارة.
- اظهرت النتائج دقة من خلال حساب المعدلات والتقديرات ونسب كل فصل دراسي مسبقا
- تقليص العمل اليدوي والتحول الى العمل الالكتروني وبالتالي خفض تكاليف العمل الإداري
- إلغاء نظام الأرشيف الوطني الورقي واستبداله بنظام أرشفة الكتروني



تقييم ملوثات الأوزون وأسبابه وعلاقته بمسبباته في الجو الحضري النهاري لمدينة بغداد

مها سلطان حاجم سلطان، منعم حكيم خلف
قسم علوم الجو / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

الخلاصة

هدف البحث هو التعرف على حجم مشكلة التلوث بالاوزون في مدينة بغداد في ضوء المؤثرات الحديثة. دراسة تأثير العوامل الجوية في تكوين الأوزون الملوث مثل تأثير حالات الطقس. دراسة العلاقة بين تكوين الأوزون وتراكيز أكاسيد النتروجين. منطقتان تم اختيارها لهذا الغرض وهي مناطق الوزيرية و الأندلس. وقد وجد أن أكبر قيمة لمعدل تركيز الأوزون في الأيام الممطرة تكون تقريبا نصف القيمة لتركيز الأوزون في أيام الصحو وذلك خلال فصل الشتاء، الربيع والخريف. أما فصل الصيف فلم تسجل فيه حالة مطر (تثقل) وهذا معروف لمناخ العراق. أما عن تأثير الغبار في تشكيل الأوزون تأثيره السلبي يسبب قلة في قيمة تراكيز الأوزون بنسبة الربع تقريبا وذلك خلال الربيع، الصيف والخريف مع حدوث حالة شاذة في فصل الشتاء. تم استخدام تقنية التحليل الخطي المتعدد لغرض ايجاد علاقة بين تراكيز الأوزون وتراكيز أكاسيد النتروجين لغرض الحصول على معادلات لتوقع تراكيز الأوزون.

Article info.

تقديم البحث: 2015/11/22
قبول البحث: 2016/1/25

ABSTRACT

Aim of the research is to identify the size of the ozone pollution in the Baghdad city. Study the effect of weather factors in contaminated ozone formation, such as the impact of weather conditions. The study of the relationship between the formation of ozone and nitrogen oxides concentrations. two regions have been selected for this purpose they are Al-Waziriya and Al-Andalusia. It has been found that the greatest value of the rate of ozone concentration in the rainy days are almost half the value of the ozone concentration in the days of fair weather, during the winter, spring and autumn. The summer has not recorded a case of rain and this is known to the climate of Iraq. Dust reduces the formation of ozone by a quarter. using multiple linear analysis technique for the concentrations of ozone and concentrations of Nitrogen oxides It has been used to obtain the equations to predict the ozone concentration.

حركة الملوثات الجوية بالتسبب والترسيب، فيسبق صعود الملوث عملياً التسخين المستمرة للطبقة السفلى للغلاف الجوي والقريبة من سطح الارض وذلك خلال ساعات النهار والتي تبلغ ذروتها في أشهر الصيف وبالتالي يحدث انتشار للملوث مع حركة الهواء الصاعد، أما خلال ساعات الليل وخاصاً خلال اشهر الشتاء فانخفاض درجة الحرارة ينشئ عملية تبريد مستمرة مما يؤدي الى ترسب هذه الملوثات[8].

المواد وطرق العمل:

مصادر البيانات

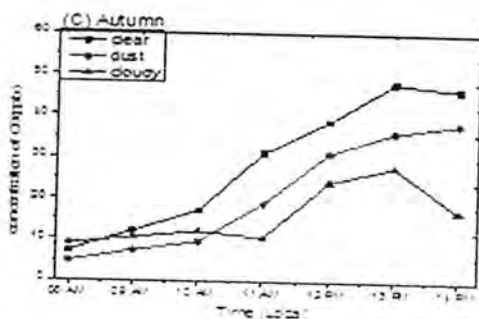
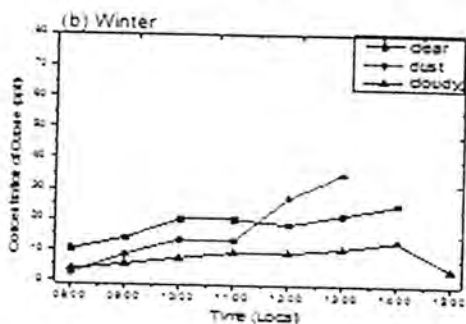
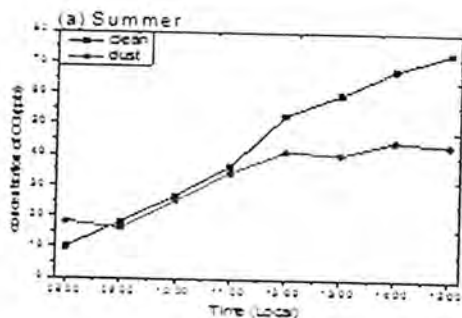
في هذه الدراسة تم استخدام بيانات وزارة البيئة والصحة لسنة 2012 والتي تمثلت بتراكيز ساعية للملوثات الاتية (غاز الأوزون O_3 ، غازات أكاسيد النتروجين) المسجلة بواسطة محطاتهما الوزيرية والأندلس الشكل (1). هذه التراكيز الغازية مقاسة بواسطة محطات إلكترونية (أجهزة من شركة هوريبا اليابانية) التي نصبت على ارتفاع (8-10) متر تقريبا. وكذلك تم استخدام البيانات الساعية للحالة الجوية لنفس السنة المسجلة بواسطة محطات بغداد السطحية التابعة للهيئة العامة للأواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

المقدمة:

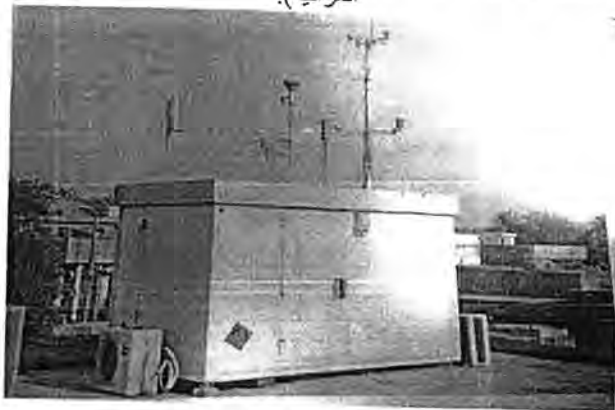
الأوزون المعروف أيضاً بالأكسجين النشط سام وشفاف يميل الى الزرقة، وهو غاز له رائحة نفاذة حيث أن التعرض لمثل هذا الغاز لمدة (15) دقيقة يسبب احتقان في العين والأنف والحنجرة، ويكون مصحوبا بصداح شديد[1]، وأن التلوث بلاوزون اضحى مشكلة كبيرة اثارت الاهتمام في العديد من المنشورات والبحوث العلمية. الأوزون من ملوثات الهواء الثانوية لأنه لا ينبعث مباشرة في الهواء بل يتم إنتاجه من تفاعلات الملوثات الأولية (NO_x) والهيدروكربونات غير الميثان (NMHC). يمتلك الأوزون نفس التركيب الكيميائي في كلا طبقات الجو (التروبوسفير، الستراتوسفير)[2]، تم اكتشاف الأوزون للمرة الأولى في عام 1839 من قبل العالم الألماني كريستيان فريدريش شونباين[3]، بعد هذا الاكتشاف بسنين قليلة أثبت هذا العالم دليل وجوده في الهواء بواسطة الطرق البصرية [4]، ترتبط التراكيز العالية للأوزون بشدة مع الظروف الجوية، وعادة ما تحدث أثناء الأيام المشمسة، عندما الملوثات الأولية (NO_x و NMHC) تتفاعل ضوئياً، بدعم من أشعة الشمس الشديدة وارتفاع درجات الحرارة، ولذلك، الأحوال الجوية تؤثر بقوة على كفاءة العمليات الكيميائية الضوئية التي تؤدي إلى تكوين الأوزون وأضحلاله أن خطورة الأوزون تكمن في كونه مؤكسد قوي وهذا هو أهم مؤشر جوهري على الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي [5-6-7] أن موقع الأوزون في الجو هو الذي يحدد اذا ما كان جيداً أو سيئاً، حيث يوجد فقط حوالي 10% من الأوزون الجوي في طبقة التروبوسفير كملوث (الأوزون السيئ) اما 90% الباقية تتواجد بشكل حزام في الجزء الأسفل من طبقة الستراتوسفير من الغلاف الجوي حيث يتركز عند 20 km فوق سطح الأرض والذي يعمل كرداء كوني يقوم بحماية الأرض من الأشعة فوق البنفسجية (uv) (الأوزون الجيد) [4]. أن تركيز الأوزون O_3 يتغير بتغير المكان والوقت من السنة. وكذلك خلال الليل والنهار وذلك لاختلاف درجات الحرارة لسطح الأرض والغلاف الجوي والتي تؤثر على حركة صعود وهبوطه وبالتالي

تركيز الأوزون (ppb) 24.97 حدث في حالة الصحو عند الساعة 14:pm وكانت أعلى معدل تركيز للأوزون في الأيام المغيرة (ppb) 35 عند الساعة 12:pm, 13:pm على التوالي. أما في الأيام الممطرة فنجد أن أعلى قيمة لمعدل تركيز الأوزون هي (ppb) 13.1 عند الساعة 14:pm. وأن أقصى معدل تركيز للأوزون يحدث خلال أيام الصحو (ppb) 52.07 أما خلال الأيام المغيرة (ppb) 41.64 وخلال الأيام الممطرة (ppb) 34.1 عند الساعة 13:pm وذلك خلال موسم الربيع. كذلك نجد أن أعلى معدل تركيز للأوزون في أيام الصحو و الأيام المغيرة خلال موسم الصيف (ppb) 73.2 عند الساعة 15:pm, (ppb) 44.68 عند الساعة 14:pm على التوالي. أما خلال موسم الخريف نلاحظ أن أقصى معدل تركيز للأوزون يحدث في أيام الصحو (ppb) 47.87 عند الساعة 13:pm, أما في حالة الجو المغير يكون أقصى معدل تركيز للأوزون (ppb) 38.1 عند الساعة 14:pm وكان أقصى معدل تركيز للأوزون في الأيام الممطرة (ppb) 27.67 وهذا عند الساعة 13:pm.

الشكل رقم (3): تأثير الحالات الجوية (الصحو والمغير والممطر) على قيم تراكيز الأوزون خلال فصول السنة لمحطتا الأندلس والوزيرية



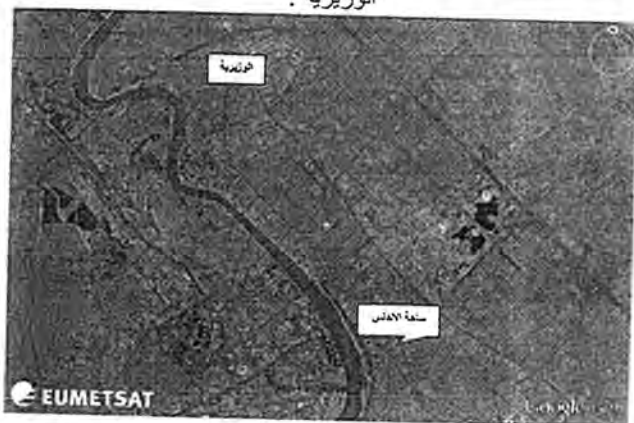
الشكل رقم (1): المحطة الالكترونية للوزيرية (وزارة الصحة والبيئة العراقية).



منطقة الدراسة

شملت الدراسة موقعين لمدينة بغداد والتي تمثلت بدائرتين لوزارة الصحة والبيئة العراقية التي تقوم بقياس الملوثات الجوية ومن ضمنها الأوزون، وهما (محطة الأندلس و محطة الوزيرية). المحطة الأولى الواقعة في ساحة الأندلس تتميز بأنها منطقة تجارية تتضمن عدد من المستشفيات والفنادق إضافة الى حركة السيارات المستمرة لانها من التقاطعات المهمة في بغداد، أما المحطة الأخرى الموجودة في منطقة الوزيرية فتتألف من جزئين: الأول المنطقة الصناعية والخدمية وتحتوي على معامل مختلفة الأغراض إضافة الى دوائر حكومية أما الجزء الثاني يكون بعد طريق محمد القاسم وهي المنطقة السكنية وصولاً لنهر دجلة، نلاحظ الشكل (2).

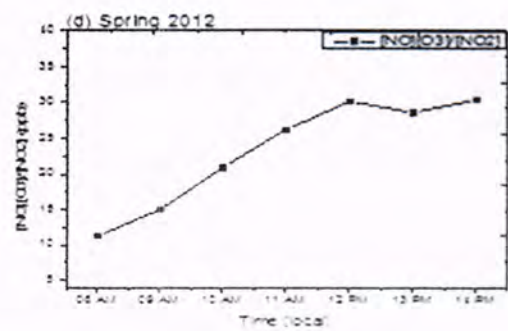
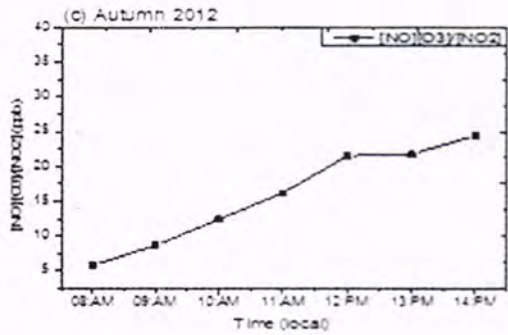
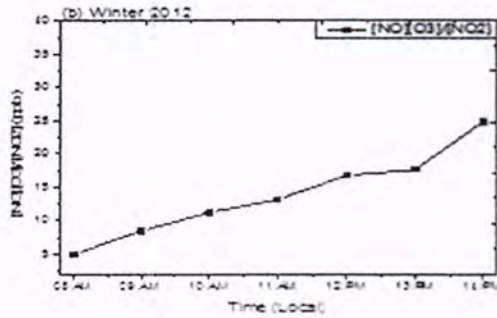
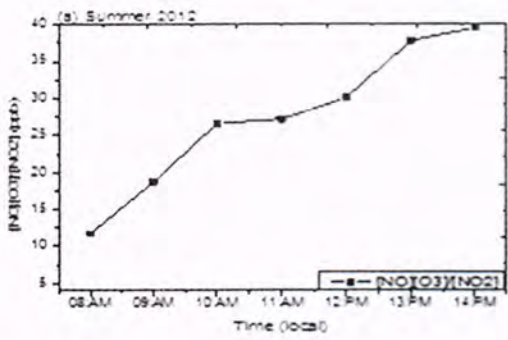
الشكل رقم (2): خارطة معالم المنطقة حول محطة الأندلس ومحطة الوزيرية.



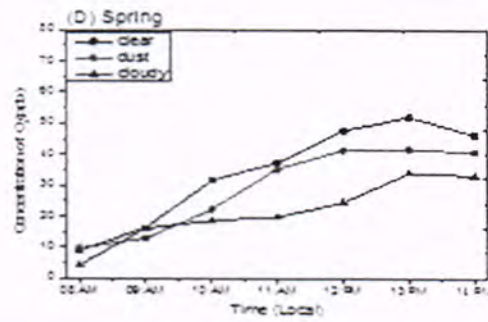
النتائج والمناقشة:

اختلاف تراكيز الأوزون بفعل تأثيره بالحالة الجوية لدراسة تأثير الإشعاع الشمسي على اختلاف تركيز الأوزون خلال فصول السنة بفعل الحالات الجوية. تم تقسيم البيانات لتراكيز الأوزون الى ثلاث مجموعات هي: الأيام المشمسة (الأيام التي تكون فيها السماء صافية Clear, الأيام المغيرة dust (الأيام التي يكون فيها الجو يحتوي على الغبار المعلق او الغبار المتصاعد) والأيام الممطرة Rainy (نوع المطر ثقيل 7/8, 8/8, 9/8). ومن ملاحظة الشكل(3), حيث نجد أن أكبر قيمة لمعدل تركيز الأوزون في الأيام الممطرة تكون تقريبا نصف القيمة لتركيز الأوزون في أيام الصحو وذلك خلال فصل الشتاء والربيع والخريف. عدا فصل الصيف الذي يعرف بانعدام الأمطار وهذا ما يميز مناخ العراق. أما عن تأثير الغبار (dust) في تشكيل الأوزون قد تبين أن تأثيره السلبي يسبب قلة في قيمة تراكيز الأوزون بنسبة الربع تقريبا وذلك خلال الربيع، الصيف والخريف بشكل عام مع حدوث حالة شاذة في موسم الشتاء. حيث تبين من قياسات موسم الشتاء أن أعلى قيمة لمعدل

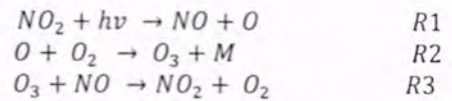
الشكل رقم (4): التغيرات النهاري لمعدلات قيم J_1/K_3 (ppb) خلال فصول السنة



الشكل (5): يوضح علاقة معدلات التراكيز الساعية النهاري للأوزون O_3 كدالة للنسبة بين (NO_2/NO) لكلا المحطتين. يلاحظ زيادة في تركيز الأوزون بشكل طردي خلال المواسم الأربعة. وبإجراء أفضل خط مستقيم يمر خلال النقاط نحصل على المعادلات التجريبية التالية والتي يمكن استخدامها لتوقع تركيز الأوزون من خلال معرفة النسبة $[NO_2]/[NO]$ ، لموسم الشتاء و الربيع و الصيف و الخريف على التوالي:



تتشكل الملوثات الثانوية (من ضمنها الأوزون) من خلال سلسلة من التفاعلات المعقدة من الساعة 07:am عند بداية طلوع الشمس التي تحت سلسلة من التفاعلات الكيميائية الضوئية يحدث فيها تحول NO إلى NO_2 نتيجة لتفاعله مع O_3 ، خلال ساعات النهار وكنتيجة للتحلل الضوئي الحاصل لـ NO_2 يتحول إلى NO مرة أخرى وبوجود الجذر الحر للأوكسجين O الذي بدوره يتفاعل مع الأوكسجين الجوي الذي سوف يجدد من تشكيل الأوزون. ومن الثابت أن أمور التحول من O_3 ، NO و NO_2 في ظل ظروف الغلاف الجوي بشكل عام يهيمن عليه ردود الفعل التالية. [9]



$M =$ العامل المساعد (عادة N_2 أو O_2) يمثل الجزيء الذي يمتص طاقة الذبذبات الزائدة، وبالتالي تشكيل جزيئة O_3 استقرار. $hv =$ تمثل طاقة الفوتون (مع طول موجة أقل من 424 نانومتر) و O جزيء الأوكسجين غير النشط هذه المعادلات تشكل دورة تفاعل بمعزل عن جميع الاحتمالات للتفاعلات الكيميائية الأخرى (نظام مغلق) أي أن التأثير الكلي للتفاعل الأول يتمثل في التفاعل الثاني. خلال ساعات النهار، NO_2 ، NO والأوزون O_3 التي يتم معايرتها على جدول زمني وتسجيل قياساتها الساعية ويعرف هذا بالحالة photostationary stat. تراكيز (NO, NO_2, O_3) ترتبط بواسطة المعادلة التالية [9]:

$$[NO] * [O_3] / [NO_2] = J_1 / K_3 \quad (1)$$

حيث J_1 هو معدل التحلل الضوئي لثاني أوكسيد النتروجين NO_2 و K_3 هو معامل معدل التفاعل NO مع O_3 . التغير في متوسط قيمة النسبة J_1 / K_3 وقد تم رسم هذه النسب مع معدل قيمة الأوزون لمحطة الاندلس ومحطة الوزيرية. لاحظ الشكل (4) الذي يوضح أن معدل قيمة J_1 / K_3 تتراوح بين $24.887 - 5.037$ (ppb) من الساعة الثامنة صباحا إلى الساعة الثانية ظهرا التي حدثت فيها أقصى قيمة J_1 / K_3 خلال موسم الشتاء. كذلك خلال موسم الربيع نجد أن معدل قيمة J_1 / K_3 تراوحت $(30.412 - 11.304)$ جزء بالليون من الساعة 08:am إلى الساعة 14:pm وقد حدثت قمتان في معدلها عند الساعة 12:am (30.192 ppb) والأخرى عند الساعة 14:pm وكانت الأعلى (30.412 ppb) . أما موسم الصيف تبين أن معدل قيمة J_1 / K_3 تتغير بين $(39.495 - 11.740)$ جزء بالليون حيث حدثت أعلى قيمة في الساعة 14:pm. معدل قيمة J_1 / K_3 خلال موسم الخريف تراوحت من 5.826 ppb عند الساعة الثامنة صباحا إلى 24.409 ppb عند الساعة الثانية ظهرا حيث كانت أقصى قيمة لها.

الاستنتاجات:

أن أكبر قيمة لمعدل تركيز الأوزون في الأيام الممطرة تكون تقريبا نصف القيمة لتركيز الأوزون في أيام الصحو وذلك خلال فصل الشتاء و الربيع والخريف. وللغيار تأثير سلبي في تشكيل الأوزون حيث يسبب قلة في قيمة تراكيز الأوزون بنسبة الربع تقريبا وذلك خلال الربيع، الصيف والخريف مع حدوث حالة شاذة في فصل الشتاء. أن أعلى قيمة لمعدل تركيز الأوزون (24.97 ppb) حدث في حالة الصحو عند الساعة 14:pm وكانت أعلى معدل تركيز للأوزون في الأيام المغيرة (27 , 35) جزءا بالليون عند الساعة 12:pm , 13:pm على التوالي لفصل الشتاء. اما في الأيام الممطرة فنجد أن أعلى قيمة لمعدل تركيز الأوزون هي 13.1 (ppb) عند الساعة 14:pm. أما فصل الربيع، فتبين أن أقصى معدل تركيز للأوزون يحدث خلال أيام الصحو (52.07 ppb) أما خلال الأيام المغيرة (41.64 ppb) وخلال الأيام الممطرة (34.1 ppb) عند الساعة 13:pm. وكذلك فصل الخريف وجد أن أقصى معدل تركيز للأوزون يحدث في أيام الصحو (47.87ppb) أما في حالة الجو المغير يكون أقصى معدل تركيز للأوزون 38.1 ppb عند الساعة 14:pm وكان أقصى معدل تركيز للأوزون في الأيام الممطرة (27.67 ppb) وهذا عند الساعة 13:pm. أن أعلى معدل تركيز للأوزون في أيام الصحو والأيام المغيرة خلال فصل الصيف (73.2 ppb) عند الساعة 15:PM (44.68 ppb)، عند الساعة 14:PM على التوالي. يمكن توقع تراكيز الأوزون من خلال تراكيز أكاسيد النتروجين وللوصول الاربع، حيث تم استخدام تقنية التحليل الخطي المتعدد لغرض ايجاد العلاقة بين تراكيز الأوزون وتراكيز أكاسيد النتروجين و الذي أثبت أن هناك علاقة خطية متعددة تربطهما.

قائمة المراجع:

[1] WHO: GreenFacts Air Pollution Ozone, Summary & Details, 2003 – 2004.
 [2] USEPA, 2003.
 [3] Mordecai, B. R. The history of ozone , The schönbein period, 1839-1868, Division of History of Chemistry of the American Chemical Society, 26 (1) 2001.
 [4] Jacob, D. J., Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton university press, pp. 274,1999 .
 [5] San jose, R. Stohi, A., karatzas, K., Bohler, T., and Perez., J., A modeling study of an extraordinary night time ozone episode over Madrid domain, J. Environ. Mod. & Soft. Vol. 20, P.587-593 ., 2005.
 [6] Al-Alawi, S., Abdul-Wahab, S. and Bakheit, C., Combining principal component regression and artificial neural networks for more accurate predictions of ground level ozone. J. Environ. Model & Soft., Vol. 23, P. 396-403 , 2008 .
 [7] Langyel, A... Prediction of ozone concentration in ambient air using multivariate methods. J. Chemosphere Vol. 57, P. 889-896, 2004 .
 [8] Arya, S., Air pollution: Meteorology and dispersion, Oxford University press, USA, 2002.
 [9] Kenty, K.L., Poor, N.D., Kronmiller, K.G., McClenny, W., King, K., Atkeson, T. and Campbell, S.W. Application of CALINE4 to Roadside NO/NO2 Transformations. *Atmos. Environ.* 41: 4270-4280, 2007.

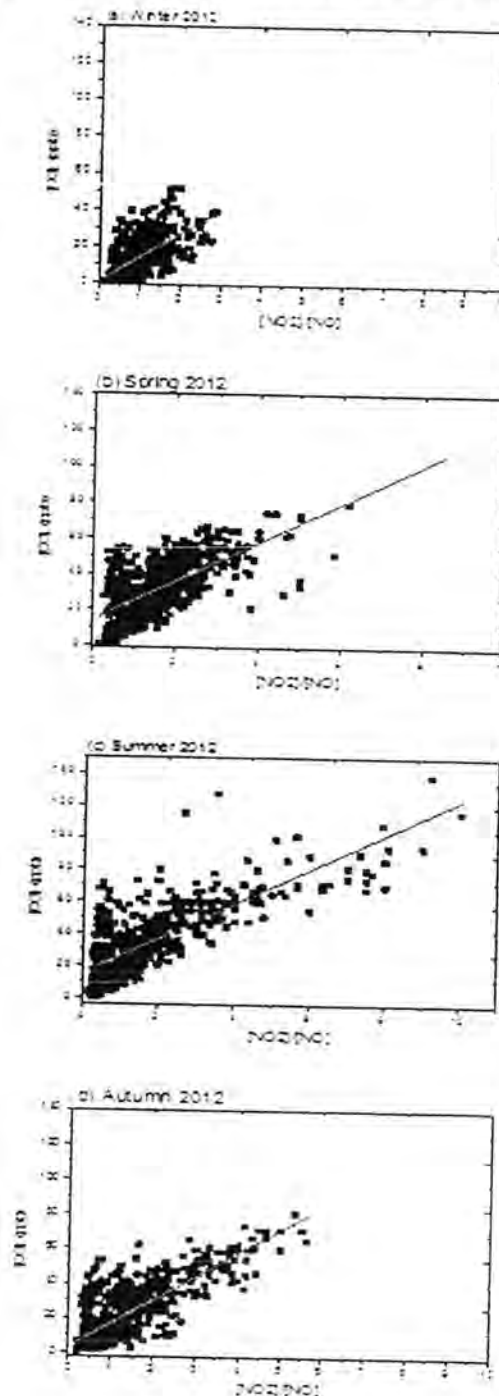
$$[O_3] = 1.00018 + 12.91618 * [NO_2]/[NO] \quad (2)$$

$$[O_3] = 14.5396 + 10.77495 * [NO_2]/[NO] \quad (3)$$

$$[O_3] = 15.75228 + 10.7493 * [NO_2]/[NO] \quad (4)$$

$$[O_3] = 3.45361 + 13.49103 * [NO_2]/[NO] \quad (5)$$

الشكل(5): تباير التراكيز النهارية للأوزون مع نسبة [NO2]/[NO]





التغيرات الفصلية لمحتوى بخار الماء فوق الشرق الأوسط

جاسم حميد كاظم، اسماء كريم جمودي
قسم علوم الجو / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

الخلاصة

استندت هذه الدراسة على حساب المعدل السنوي والموسمي والشهري لبيانات المركز الأوروبي ECMWF الشهرية لبخار الماء لفترة من عام 1979 إلى 2014، وقد شملت هذه الدراسة خمس مدن من الشرق الأوسط (بغداد، بيروت، البوطني، صنعاء، الرياض) حيث تمتلك صفات متباينة من الظروف المناخية والجيولوجية، ودراسة سلوك بخار الماء في هذه المدن وتوزيعاته المكانية وتغيراته الموسمية خلال مدة 35 سنة، وأشارت النتائج ان المدن التي تتميز بالمحتوى المائي العالي وارتفاع درجة الحرارة وطبيعة الارض المسامية والرملية متمثلة بـ (البوطني وبغداد وبيروت) تكون كمية بخار الماء فيها مرتفعة على التوالي، كما بينت المقارنة الفصلية ان فصل الصيف وتحديدا شهر آب هما الاعلى كمية لبخار الماء، والاقبل كمية في فصل الشتاء و تحديدا في شهر شباط.

Article info.

تقديم البحث: 2016/2/9
قبول البحث: 2016/4/17

ABSTRACT

This study is based on the annual, seasonal, and monthly water vapor averages obtained from the data of the European Center ECMWF for the period (1979- 2014). This study included five important cities which are (Baghdad, Beirut, Abu Dhabi, Sana'a, and Riyadh) from the Middle East area. These cities have different climate and geological characteristics. The behavior of water vapor, its distribution and its seasonal changes is studied in these cities during this 35 year period. The results showed that Abu Dhabi, Baghdad, and Beirut having the highest values of water content, temperature, and the nature of ground porosity; contain high water vapor amount respectively. The seasonal comparison showed that summer and August are the highest in the amount of water vapor while winter and February is the lowest.

في فصل الصيف واقلها في فصل الشتاء، اي عندما يكون هناك اعلى تغير لبخار الماء يكون هناك اعلى تغير لدرجة الحرارة والعكس صحيح، ويظهر هذا التغير عندما يكون هناك تبادل عمودي ضئيل وتبخر مكثف خاصة على الاسطح المائية الواسعة وفوق اليابسة وقت الشتاء. [2] وتبعا لاطلاق بخار الماء كمية كبيرة من الحرارة عندما يتغير الى ماء سائل او ثلج حيث تنقل هذه الحرارة من خلال حركة بخار الماء من خط الاستواء الى الاقطاب عبر دورة ال convective circulation والتي هي عبارة عن صعود وتمدد الهواء ثم يبرد وينزل الى موقعه الاصلي وتعتبر هذه الدورة جزء من الحركة العامة للرياح والجزء المتحرك افقيا يدعى بالرياح التي تحمل بدورها خصائص الهواء وان انتقال هذه الخصائص بالحركة الافقية فوق جزء كبير من الماء فانها تحمل معها بخار الماء وتنقله للغلاف الجوي فاذا كان الهواء بارد بخار الماء يتكثف الى قطرات [3]، وتحرر الطاقة الكامنة عند التكثف وتكون على شكل حرارة محسوسة وتكمن اهمية بخار الماء بامتصاصه جزء من الطاقة الاشعاعية الارضية الخارجة وبذلك تمنع الحرارة الداخلية من الهروب والاختلاط بالهواء الخارجة وبذلك يلعب بخار الماء دور قوي في المحافظة على توازن طاقة الارض [4]. وذلك لانه يعمل على رفع درجة الحرارة بصورة ملحوظة فوق درجة التوازن الاشعاعي النظرية مع الشمس حيث بدون غازات البيوت الزجاجية تصبح الارض جسم اسود اي (درجة حرارة الجسم الاسود الطاقة الداخلة = الطاقة الخارجة) [5]

2. بطرق دراسة كمية بخار الماء
قمنا باختيار منطقة الشرق الأوسط كما مبين في الشكل (1) لغرض اجراء الدراسة واعتمدت بيانات المركز الأوروبي الشهرية الناتجة عن استخدام نموذج ERA interim وذلك لانه آخر المعالجات للغلاف الجوي العام التي قدمها المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى (ECMWF) واستخدام هذا النوع من التحليل لاستيعاب البيانات الصعبة حيث ان المركز الأوروبي للتنبؤات الجوية المتوسطة المدى للطقس يتضمن تحليلات عالمية لمجموعة البيانات التي يتم الحصول عليها من مصدرين:

1. مقدمة

الماء اساس الحياة على سطح الارض حيث ان انتقال الماء من طور لآخر ينظم درجة الحرارة على سطح الارض وانتقال الماء يؤدي الى اعادة توزيع الطاقة حول العالم وذلك عبر انتقاله من السطح الى طبقات الجو ضمن نظام الطقس والمناخ، وان من اهم مصادر هذه القوة هو بخار الماء الذي يعتبر واحد من اهم مركبات الدورة الهيدرولوجية وذلك لكونه غاز البيوت الزجاجية المتغير والوفير في نفس الوقت في الغلاف الجوي، حيث ان تأثيره يدخل في الاشعاع الارضي وانتقال الطاقة عبر الحرارة الكامنة الناتجة من التبخر وبذلك يعتبر بخار الماء هو المسار الاساسي لانتقال الطاقة من خط الاستواء الى خطوط العروض العليا، ويدخل تأثيره عبر تكوين الغيوم وبالتالي فانه يؤثر في ديناميكية الغلاف الجوي، وتوزيع الهطول. وكذلك تأثيره الواضح في انتقال الاشعاع حيث يقوم بخار الماء بامتصاص الاشعاع الطويل الموجة المنبعث من الارض، وبذلك يعتبر بخار الماء مركب حرج لانظمة المناخ لانه المصدر الرئيسي لطاقة الغلاف الجوي التي تشتق من تطور انظمة الطقس خلال مقاييس زمنية قصيرة وتآثر على المناخ في مدى مقاييس زمنية طويلة، ومن اهم صفاته انه غاز غير مرئي يصبح مرئيا عندما يتغير الى سائل (ماء) او صلب (ثلج)، ويشكل تقريبا 4% من غازات الغلاف الجوي وان هذه الكمية من بخار الماء تضاف الى الغلاف الجوي بعملية التبخر من التربة والبحيرات والايخنة والنباتات [1]. في الغلاف الجوي يختلف توزيع وتركيز بخار الماء من مكان لآخر ومن وقت لآخر، فيتميز بكون معظم تركيزه قريب من السطح، وتوزيعه العمودي يعتمد على درجة الحرارة والتغيرات الضغطية مع الارتفاع ومرحلة تطور التيار الحمل والاضطراب وعمليات تكثف وتكون الغيوم، وبالتالي محتوى بخار الماء يقل مع الارتفاع، حيث في ارتفاع 5km يقل بـ 10 مرات عنه في ارتفاع 1.5km، وان تناقصه العمودي في الغلاف الجوي يكون بصورة اسرع من تناقص الضغط الجوي مع الارتفاع الى ان يصل بخار الماء بكمية قليلة جدا على ارتفاع 8-10km. اما بالنسبة لتوزيع بخار الماء الزماني يتناغم بصورة واضحة مع التغيرات في درجات الحرارة ويكون ذا ارتباط واضح ببلوغ اعلى قيمه

وجمع المشاهدات للمتغير المختار واختيار المشاهدة التي تكون ذات تأثير واضح على سلوك المتغير، واخيرا جمع المشاهدات المختارة والمتكررة ومحاولة اعطاء تفسيرات واقعية لها. [9]

3. النتائج والمناقشة

تمكنا في هذا الجزء من اعطاء وصف لسلوك بخار الماء خلال اشهر فصول السنة الاربعة ولخمس مدن في الشرق الاوسط كما اوردنا سابقا، حيث اتضح في كانون الاول هناك تباين عالي في كمية بخار الماء بين المدن وظهور حالة التزايد لقيمه للمدة (2000-2014) وهذا يرجع الى زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري الذي يلعب بخار الماء دوره كعامل ايجابي للتأثير في هذه الظاهرة. مع التركيز ان هناك ظاهرة او عامل اثر تأثير مباشر على ارتفاع قيم بخار الماء في هذا الشهر لسنة 2009 كما موضح في الشكل (2)(A)، كما وجد ان كمية بخار الماء لشهر كانون الثاني نفس سلوك المدن في شهر كانون الاول من حيث حالة التزايد لقيمه كما في الشكل (2)(B)، وظهرت اعلى قيمة هي لمدينة ابو ظبي وبلغت 23.8 kg/m^2 عام 1980 في شهر شباط كما في الشكل (2)(C) بينما اقل قيمة كانت لمدينة صنعاء وبلغت 6.6 kg/m^2 سنة 2008 حيث ان صنعاء اتحدت مع بقية المدن في الانخفاض في هذه السنة مما يدل على ان ظاهرة النينا بدأ يظهر تأثيرها على قيم بخار الماء بالانخفاض. بينما في شهر اذار ظهرت حالة من التناقص لبخار الماء للفترة الدراسية (2014-1979). كما في الشكل (3)(A)، اما بالنسبة لمعدل التباين في هذا الشهر فكان بين اعلى قيمة (16 kg/m^2) لمدينة ابو ظبي الى ادنى قيمة والتي هي (6 kg/m^2) لمدينة بيروت وبالنسبة لقيم بغداد والرياض وصنعاء تنحصر بين هاتين القيمتين. وكذلك ارتفاع قيم بخار الماء لبغداد في شهر نيسان كما مبين في الشكل (3)(B)، وذلك لاطلاق السدود وسقي المزروعات استعدادا لفصل الصيف وكذلك وجد ان هناك حالة تزايد لقيم بخار الماء للخمس مدن (2000-2014) وهذا يرجع الى زيادة حالة الاحتباس الحراري. وظهر شهر ايار تشابها مع نيسان الا قليلا من ناحية انخفاض قيم ابوظبي بصورة ملحوظة لتكون بغداد اعلى قيم في شهر ايار مقارنة مع بقية المدن، كما في الشكل (3)(C)، اما في شهر حزيران فان قيم بخار الماء لابوظبي تزداد في هذا الشهر بعد انخفاضها في نيسان كما في الشكل (4)(A)، وكذلك كان سلوك المدن في هذا الشهر متشابه وانحصرت القيم بخار الماء للمدن بين اعلى قيمة لابوظبي وبلغت 30 kg/m^2 الى اقل قيمة للرياض وبلغت تقريبا 11 kg/m^2 . واطهرت النتائج ان هناك حالة من التزايد في نسب بخار الماء للخمس مدن طول فترة الدراسة في شهر تموز كما مبين في الشكل (4)(B)، وان هناك تباين عالي بقيمة 12 kg/m^2 للمدن المختارة، مع ملاحظة ارتفاع قيم بخار الماء لصنعاء في هذا الشهر وذلك لكون تموز من اشهر موسم الاضطار في صنعاء فيزداد المحتوى المائي السطحي مع زيادة درجة الحرارة فيزداد التبخر. وكذلك زيادة قيم بخار الماء للخمس مدن في شهر آب عن شهر تموز (4)(C) وذلك لوجود الظروف الملائمة من محتوى مائي ودرجات حرارة عالية، بينما في شهر ايلول نلاحظ هبوط صنعاء وابوظبي بصورة ملحوظة كما في الشكل (5)(A)، وهناك حالة من التذبذب في القيم (1979-2004) للخمس مدن تعقبها حالة تزايد ملحوظ للفترة (2005-2014) واتضح ان هناك حالة انخفاض قوي بالقيم للمدن باستثناء ابوظبي سنة 2004. ومن ثم تعود بغداد للارتفاع بقيم بخار الماء في شهر تشرين الاول كما نلاحظ في الشكل (5)(B) وذلك لاطلاق مياه السدود استعدادا لفصل الشتاء، اما بالنسبة لشهر تشرين الثاني فقيم بخار الماء تنحصر بين اعلى قيمة وبلغت 31 kg/m^2 لابوظبي واقل قيمة وبلغت 6 kg/m^2 لصنعاء كما مبين في الشكل (5)(C).

الاول هو (Experienment First GARP Global FFGE) والمصدر الثاني هو (World Meteorological Organization) (WMO) وبهذا تكون تحاليل المركز الاوربي موثوقة بدرجة كبيرة لجعلها الاساس في الدراسات المعتمدة على التنبؤ، والدراسات التي تدخل ضمن الحركة العامة للطاقة [6].

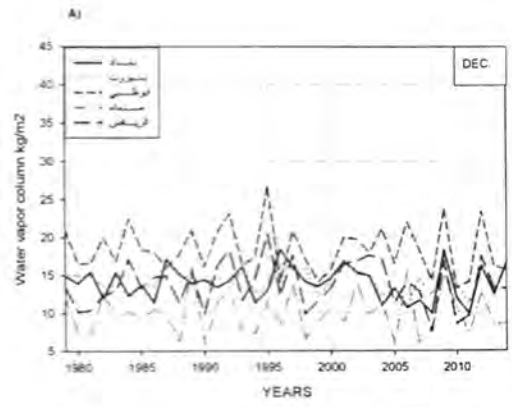
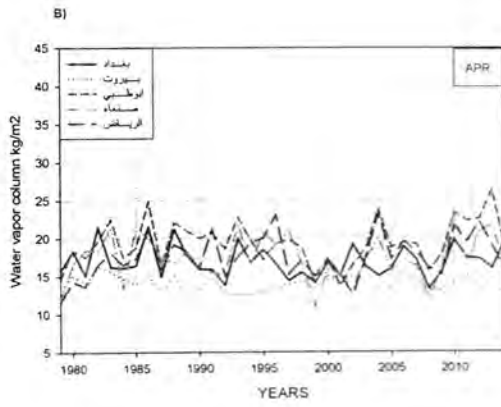


الشكل (1): منطقة الشرق الاوسط ومدن الدراسة. [7]

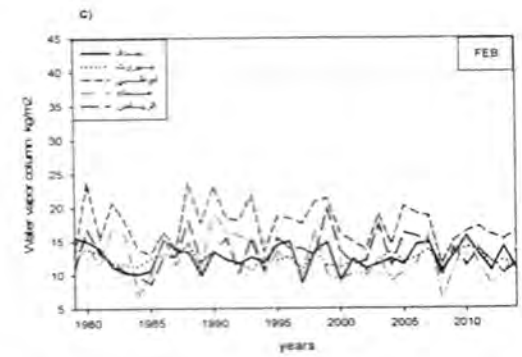
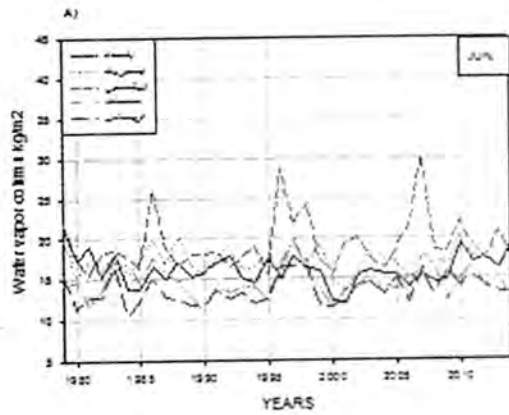
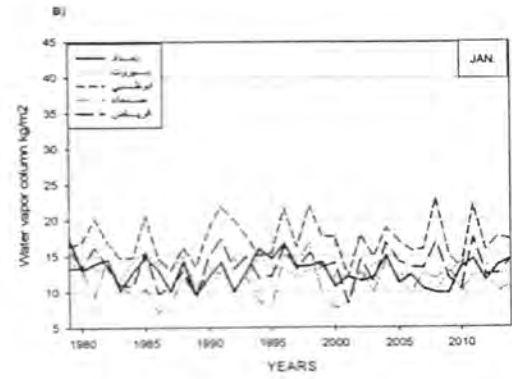
اما بالنسبة لاهم الطرق التي اعتمدت في دراسة بخار الماء فهي كما يلي:
1-2 طريقة القياس Measurement: وهي الطريقة المباشرة في قياس كمية بخار الماء ولكن لا توجد لحد الآن اجهزة قياس مباشرة لقياسه ولكن يتم الاعتماد على عوامل مناخية (عناصر) يتم استخدامها في معادلات لغرض استخراج كمية بخار الماء ومن خلال الاتصال بهيئة الانواء الجوية تبين ان المتغير المحسوب هو ضغط بخار الماء والذي يعتمد عليه في تقدير كمية بخار الماء وان هذا الحساب غير دقيق لمعرفة التركيز الحقيقي لبخار الماء.

2-2 طريقة التحسس النائي Remote sensing: ان هذه الطريقة تستخدم لمراقبة ودراسة الظواهر الارضية والقريبة من سطح الارض وتقوم على اساس ارسال الاشعة الكهرومغناطيسية واستلام الاشعة المنعكسة من الهدف ودراستها وتحليلها للوصول الى خواص الهدف التي تتمثل ببيانات الاشعة المنعكسة او الممتصة او المنعكسة وتتم هذه العملية بواسطة الطائرات ومحسبات الاقمار الصناعية، وللتحسس النائي نظامين الا وهي نظام الاستشعار السالبية Passive Remote Sensing ويعمل خلال النهار فقط لاعتماده على الطاقة المنعكسة، ونظام الاستشعار النشطة Active Remote Sensing الذي يعمل على اساس ارسال الطاقة الى الهدف لتتويره ثم يقوم بتسجيل الاشعة المنعكسة وهذا ما يؤهل النظام للعمل خلال الليل والنهار اما الاجهزة المعتمدة في التحسس النائي فتتمثل باجهزة التصوير الضوئية Photographic (التي تقوم بتسجيل الاشعة المنعكسة من الطيف المرئي والقريب من المرئي)، واجهزة الاستشعار الالكترونية حيث تعمل على تحويل الاشعة الى اشارات كهربائية تتحول الى صورة مرئية كما هو الحال في جهاز التلفاز. وان هذه الطريقة مستخدمة في دراسة بخار الماء في الجو بالاعتماد على اساس تأخير الاشارة المستلمة وحساب الفرق الزمني بين الارسال والاستلام [8]، وان هذه الطريقة استخدمت لبخار الماء في تحديد كمية بخار الماء المتواجد في الغيمة وليس كمية بخار الماء للجو الصحو وهو ما حرصنا على تناوله في هذه الدراسة ولذلك لم نعتمد التحسس النائي في البحث.

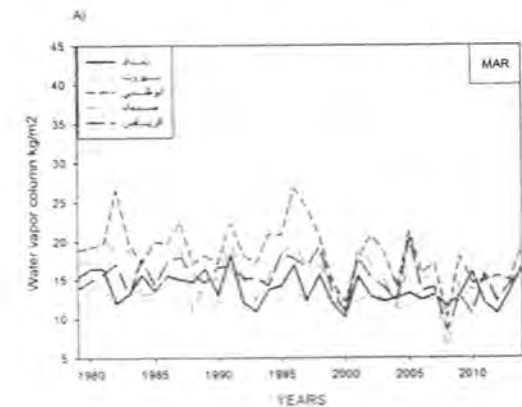
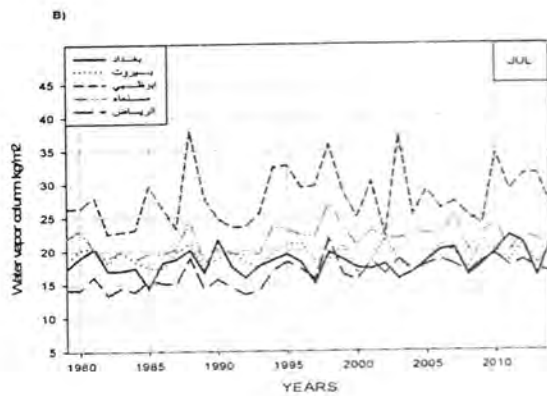
3-2 طريقة التحليل: اعتمدنا في الدراسة على طريقة التحليل Analysis بصورة رئيسية، حيث عملنا على استخراج النتائج من تحليل الرسوم البيانية والخرائط التي سوف نأتي على ذكرها لاحقا، و اول خطوة في عمل التحليل تكمن باعطاء رسم تصوري لميكانيكية تصرف المتغيرات في الجو وتسمى هذه العملية بتحليل العنصر، ومن ثم اعطاء نظرة عامة شاملة



الشكل (3): التغير السنوي لعمود بخار الماء لشهر آذار ونيسان وأيار للفترة (1979-2014) لبيانات ECMWF لخمس مدن في الشرق الأوسط.

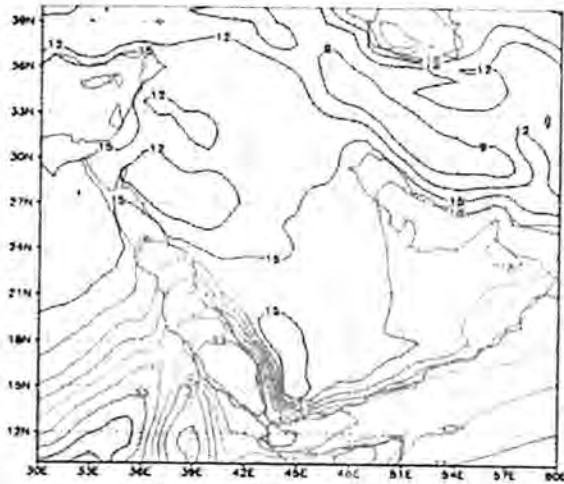


الشكل (2): التغير السنوي لعمود بخار الماء لشهر كانون الأول و كانون الثاني وشباط للفترة (1979-2014) لبيانات ECMWF لخمس مدن في الشرق الأوسط.



الشكل(5):التغير السنوي لعمود بخار الماء لشهر ايلول وتشيرين الاول وتشيرين الثاني للفترة(1979-2014) لبيانات ECMWF لخمس مدن في الشرق الاوسط.

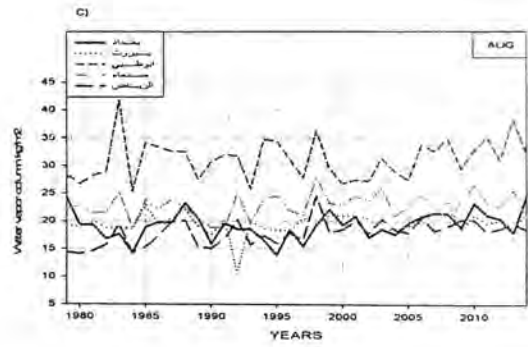
اما بالنسبة لمنطقة الدراسة (الشرق الاوسط) نلاحظ من الشكل(6) ان مراكز الارتفاع لبخار الماء تكون على البحر الاحمر حيث يصل الى $(36\text{kg}/\text{m}^2)$ كمعدل سنوي، ومراكز الانخفاض تكون في شمال غرب ايران حيث تصل الى $(6\text{kg}/\text{m}^2)$ ، اما منطقة الربع الخالي فتكون متوسطة محتوى بخار الماء لتصل تقريبا الى $(15\text{kg}/\text{m}^2)$. ونجد ايضا ان التباين لبخار الماء يكون عالي وشديد الانحدار على المناطق الساحلية مثل الامارات وعمان واليمن لتتشابه بذلك مع بخار الماء فوق مناطق البحار والخليج العربي وهذا يرجع الى ان هذه المناطق تمتلك الظروف المناسبة لارتفاع كمية بخار الماء من درجة حرارة عالية ومحتوى مائي عالي وطبيعة التربة الرملية للمناطق الساحلية التي تمتاز بعدم احتفاظها للماء وسرعة تبخره منها، اما شمال غرب ايران التي تتميز بانخفاضها لمحتوى بخار الماء على الرغم من امتلاكها محتوى مائي عالي في التربة الا انها تكون ذات درجة حرارة واطنة وطبيعة ارضها جبلية صخرية تحتفظ بالماء بصورة عالية. وبالنسبة لمنطقة الربع الخالي ذات المحتوى المائي القليل في التربة فان العامل المؤثر هو طبيعة الارض المسامية (الرملية) والتي تكون ذات مياه جوفية لتتحد مع درجة الحرارة العالية التي تؤدي الى زيادة التبخر وبالتالي زيادة محتوى بخار الماء.



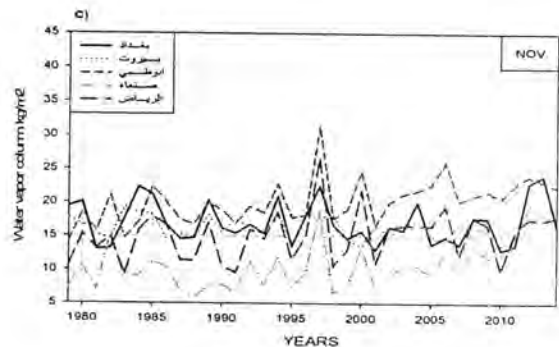
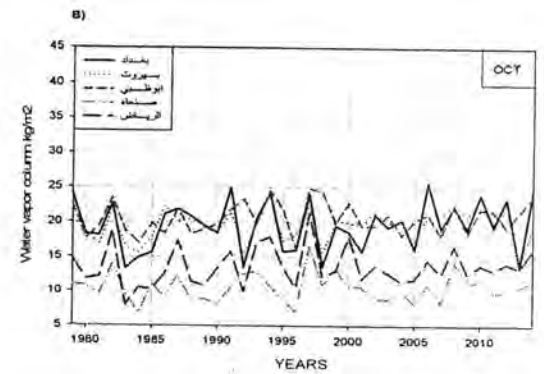
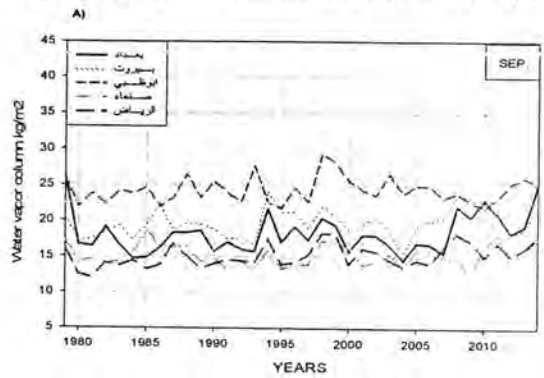
الشكل(6): توزيع بخار الماء فوق الشرق الاوسط

الاستنتاجات:

1. هنالك تباين واضح بين مدن الشرق الاوسط لكمية بخار الماء يتراوح ما بين اعلى قيمة لمدينة ابوظبي وادنى قيمة لمدينة الرياض، ويبلغ هذا التباين حوالي $(7\text{ kg}/\text{m}^2)$ وان هذا التباين لكل من فصلي الصيف والشتاء.
2. ان سلوك بخار الماء يشير الى ان هنالك تغيرات شهرية لمدن الدراسة تتمثل باشهر شباط وحزيران وتشيرين الاول بشكل واضح ضمن مدة الدراسة (1979-2014). حيث سجل شهر آب سلوكا متميزا بقيمه العالية وخاصة في مدينة ابوظبي بسبب تأثير درجة الحرارة. اما مدينة بغداد سجلت اعلى قيمة لها في شهر تشيرين الاول. وظهر تشابه في انخفاض قيم بخار الماء لشهر شباط في اربعة مدن وهي بغداد وبيروت وابوظبي والرياض اما صنعاء فلقد سجلت اقل انخفاض لها في شهر كانون الاول.
3. ظهرت خلال الدراسة انه عندما تؤثر العوامل الثلاثة مجتمعة (المحتوى المائي، درجة الحرارة، طبيعة الارض)، يكون هنالك علاقة طردية بين كمية بخار الماء ودرجة الحرارة والمحتوى المائي وطبيعة الارض الرملية وعند غياب اي عامل من هذه العوامل فيكون هنالك انخفاض في كمية بخار الماء وهذا واضح في منطقة السواحل، حيث نجد توفر ثلاث عوامل من درجة حرارة ومحتوى مائي مرتفعين مع طبيعة ارض رملية فوجد ان بخار الماء يكون عالي، وايضا واضح في صنعاء حيث ان ارتفاع درجة



الشكل(4):التغير السنوي لعمود بخار الماء لشهر حزيران وتموز وأب للفترة(1979-2014) لبيانات ECMWF لخمس مدن في الشرق الاوسط



الحرارة والمحتوى المائي ولكن طبيعة الارض الجبلية وكذلك الرياض تتميز بارتفاع درجة الحرارة وطبيعة الارض الرملية ولكن هناك قلة للمحتوى المائي ، كما في شمال غرب ايران ذات درجات الحرارة الواطئة وطبيعة الارض الجبلية الصخرية وارتفاع المحتوى المائي يسجل انخفاض في كمية بخار الماء .

التوصيات:

1. اجراء دراسة توضح بصورة مركزة تأثير بخار الماء على الدورة العامة وخصوصا المنخفضات الجوية
2. عمل دراسات عقدية لبخار الماء للتركيز على سلوكه خلال فترة زمنية معينة.
3. مقارنة النتائج لكمية بخار الماء في حالة وجود سواقط (أمطار) بطريقتي استخدام مشروع NVAP-M وطريقة الحساب.

المصادر

- [1] Braun, J. J. ,2004, Remote sensing of atmospheric water vapor with the Global Positioning System, Ph.D, Thesis, University of Colorado, Department of Aerospace Engineering Sciences , PP 137.
- [2]Tverskoy, P. ,1962, Meteorology course, L.: Hydrometizdat.
- [3]Holton, J. R., and Hakim, G. J., 2012, An introduction to dynamic meteorology Academic press, Vol. 88.
- [4]Hartmann, D. L.,1994, Global physical climatology ,Academic press, Vol. 56.
- [5]Ahrens, C. D. ,2012, Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment, Cengage Learning.
- [6]Trenberth, K. E., and Olson, J. G., 1988,ECMWF global analyses 1979-1986: Circulation statistics and data evaluation, National Center for Atmospheric Research Boulder, Colo.
- [7] Aguado, E., and Burt, J. E. ,2007, Understanding weather and climate, Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ, USA.
- [8]Colwell, R. N., Ulaby, F., Simonett, D. S., Estes, J., and Thorley, G. A. ,1983, Manual of remote sensing, Interpretation and applications: American Society of Photogrammetry, . Vol 2.
- [9]Doswell III, C. A., and Maddox, R. A. ,1986, The role of diagnosis in weather forecasting, Paper presented at the Preprints, 11th Conf, on Weather Forecasting and Analysis, Kansas City, MO, Amer. Meteor. Soc.



تأثير عمود الاوزون الكلي على الاشعة الفوق البنفسجية في مدينة بغداد

ساره عبد المنعم صبحي ، سعدي عبد الرزاق عبد الوهاب
قسم علوم الجو / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

الخلاصة

Article info.

نظرا للارتباط بين الاوزون والاشعة الفوق البنفسجية اصبح من الضروري معرفة تأثير عمود الاوزون الكلي على الاشعة الفوق البنفسجية وذلك من خلال تحليل ودراسة السلسلة الزمنية للقيم الشهرية والفصلية والسوية لكل من عمود الاوزون الكلي والاشعة الفوق البنفسجية والعلاقة بينهما لمدينة بغداد وللفترة (1980-2013) حيث كان اكبر معامل ارتباط سالب بين عمود الاوزون الكلي والاشعة الفوق البنفسجية للقيم الشهرية في مدينة بغداد للقيم الشهرية (0.86-) في شهر تموز وللقيم الفصلية كان اكبر معامل ارتباط سالب في فصل الربيع وبقيمة (0.33-) وللقيم السنوية حيث بلغ معامل الارتباط بينهما (-0.39).

تقديم البحث: 2015/10/21
قبول البحث: 2016/1/25

ABSTRACT

Because of the link between ozone and ultraviolet rays has become necessary to know the effect on total column ozone ultraviolet rays through analysis and study of the monthly values , quarterly and annual total column ozone and ultraviolet rays and the relationship between them . The analysis and study of the time series of monthly , quarterly and annual values Each of the total ozone and X- column ultraviolet radiation and their relationship to the city of Baghdad and for the period (2013-1980) , where he was the biggest negative correlation between total column ozone and of Ultra Violet monthly values in the city of Baghdad, the monthly value (-0.86) in July and for the values of the quarterly was the biggest factor negative correlation in the spring and the value (-0.33) and for the annual values reaching their correlation coefficient (-0.39).

انظار دوائر الأبحاث، ومراكز الدراسات في شتى فروع العلم المختلفة. وكان محط اهتمام الجهات المعنية التي أولته عناية فائقة، وطالبية بازالة أسباب حدوث الثقب في طبقة الأوزون، لان هذا الخلل في تلك الطبقة يحدث اضراراً غير مضمونة العواقب على المخلوقات الارضية كلها بلا استثناء؛ لذلك قامت اغلب دول العالم بالاتفاق على حماية طبقة الأوزون مثل اتفاقية فينا عام 1985م اعقبها بروتوكول مونتريال Montreal protocol عام 1987م بشأن تقليل المواد المستفددة لانحلال الأوزون المستخدمة من البشر، عليه فان التغيرات خلال طبقة الأوزون متوقعة بالانحصار تدريجياً خلال القرن الحالي [4]. وكان هنالك العديد من الدراسات حول الأوزون والاشعة الفوق البنفسجية وذلك لما ذكر من اهميتهم ومن هذه الدراسات

1. تمكن كلٌّ من Cobb و Randel [5] في عام 1994 من نشر دراسة عن العلاقة بين المعدلات الشهرية للأوزون الكلي المأخوذ من بيانات TOMS ودرجات الحرارة في الجزء الأسفل من الستراتوسفير بالاستناد على بيانات 14 سنة للمدة من 1979 إلى 1992، وقد أظهروا ان هناك تبريداً واضحاً للستراتوسفير الواطئ فوق النصف الشمالي لخطوط العرض الوسطى في الربيع والشتاء وفوق القطب الجنوبي في الربيع.
2. تمكن فريق من الباحثين بقيادة Steinbrecht [6] عام 2003 من دراسة الأوزون الكلي على نطاق الكرة الارضية وتغيرات درجات الحرارة الستراتوسفيرية، فقد قدموا مراجعة شاملة لتعديلات الأوزون الكلي خلال السنة ودرجات الحرارة للمستوى الضغطي 50 hPa وذلك استناداً الى بيانات الأوزون لمدة طويلة من 1971 إلى 2001 وخلصوا الى ان تغير 10 DU في الأوزون يناظر تغير درجة حرارة كلفن واحدة.
3. تمكن الباحثان Hood و Soukharev [7] عام 2005 بدراسة الارتباطات بين الأوزون الكلي وعمليات الانتقال الديناميكي بدلالة الحركة اللولبية الجهدية حيث اعتمد على بيانات الأوزون من 1978 إلى 2002 عند منتصف خطوط العرض للنصف الشمالي إذ وجدوا هناك ساعات سالبة عظيمة في شهري شباط وأذار لنزعات الأوزون الكلي ، وقد عزوا وجود هذه الساعات الى أنها قد تكون ناتجة عن تغيرات في الحركة اللولبية.

المقدمة

ان من أهم القضايا البيئية العالمية التي برزت بشكل ملفت للنظر في بدايات القرن الماضي هي استنفاد طبقة الأوزون على نطاق الكرة الأرضية، خصوصاً بعد اكتشاف ثقب الأوزون (Ozone hole) للمره الأولى فوق القطب الجنوبي عام 1984 م. ونتيجة لهذا أصبحت طبقة الأوزون قضية عالمية اذا انصب اهتمام العلماء في مختلف بلدان العالم عليها للمخاطر التي تنطوي عليها، وتتذخر مختلف الكائنات الحية على سطح الارض من انسان ونبات وحيوان. وبعد هذا الاكتشاف بعدة سنوات انصبت جهود الباحثين في دراسة نزعة اتجاهات الأوزون في خطوط العرض الوسطى من نصفي الكرة الارضية [1]. في البداية ارتبط انحلال الأوزون في المناطق القطبية بكيماوية الكلور غير متجانسة التي تحدث على سطوح جسيمات الغيوم الستراتوسفيرية القطبية عند درجات الحرارة الباردة. ومن ثم أظهرت الرصدات بأن نفس هذه الكيماوية أيضاً تحدث على سطوح الجسيمات الموجودة في خطوط العرض الوسطى بصورة جيدة مع العلم ان انفجارات البراكين تعزز من وجود هذه الجسيمات [2]. وتعد طبقة الأوزون (Ozone layer)، التي هي جزء من الغلاف الجوي المحيط بالكرة الارضية الذي يحتوي بشكل مكثف على غاز الأوزون، من الطبقات الجوية الهامة والمتمركزة بشكل كبير في الجزء السفلي من طبقة الستراتوسفير (Stratosphere) وهي ذات لون أزرق، وأن لها من أثر مهم في تنظيم درجة حرارة سطح الارض وجوها ووقاية الكائنات الحية الموجودة على السطح، إذ أنها تعمل عمل مظلة المطر ضد الأشعة فوق البنفسجية واقية الحياة من تأثيراتها الضارة ، التي تسبب في أمراض خطيرة بالنسبة لتلك الكائنات. ونظراً لما تقوم به طبقة الأوزون من امتصاص الجزء الكبير المؤذي من هذه الأشعة مما جعل البشرية تهتم بهذه الطبقة، خصوصاً اذا علمنا بأن وجوده بوصفه غازاً في الطبيعة يتغير من مكان الى آخر ومن وقت الى آخر بصورة مستمرة [3] و[4]. أن طبقة الأوزون مثلها مثل أي شيء طبيعي تعتمد فعاليتها على التوازن بين المواد الكيماوية. ولكن أمام طموحات الانسان التي تصل الى خد الأضرار جعل من هذه المواد مادة تساعد على إتلاف بل تدمير طبقة الأوزون؛ لذا أخذت

الحد من نضوب الأوزون

من خلال اكتشاف الأجهزة الحديثة واستخدام الأقمار الاصطناعية تم تحديد قياسات الأوزون ومعرفة أماكن نقصاته ومثلما رأينا مخاطر نفاذه في البند السابق لا بد على شعوب العالم وخصوصاً حكومات الدول المتقدمة من إيجاد حلول لمنع استنزاف طبقة الأوزون ومن أهمها [11]:

1. التخلص التدريجي من المواد المستنفذة للأوزون مثل مركبات الكلوروفلوروكربون CFCs التي تلحق ضرراً بطبقة الأوزون. يتم هذا من خلال عقد اتفاقيات على غرار اتفاقية مونتريال التي وقعت عليها أكثر من 190 دولة لحد الآن. وفي الواقع تم التخلص من بعض المواد الرئيسية المحطمة للأوزون مثل الهالوجينات ومركبات CFCs وكلورفلوروميثان الى حد كبير.

2. حظر استخدام مواد CFCs في أجهزة التبريد المستخدمة في المنازل والسيارات والمخازن المبردة والمنظفات الصناعية والمبيدات الحشرية والطباعة الجافة والمحاولة لاستبداله بمركبات أخرى لا تؤدي طبقة الأوزون.

3. ينبغي للبلدان الأخرى التي لم تنظم الى اتفاقية مونتريال الانضمام اليها؛ ليتم حظر الانتاج الكلي لمركبات CFCs بدلاً من الحد منه أو التخلص منه. *ونحن البشر لنا دور في تقادي الاخطار الكارثية لاستنفاد طبقة الأوزون على الرغم من انه قد يكون صغيراً إلا انه ستكون النتيجة رائعة لوان كل البشر معاً اتبع التوجيهات الواردة في ادناه:

1. فصل الأجهزة الالكترونية عن مصادر الطاقة عند استعمالها وذلك لانها تبعث مركبات CFC عند تشغيلها.
2. زراعة الأشجار التي لها اثر كبير في امتصاص الأشعة فوق البنفسجية ومن ثم حماية البيئة.
3. يفضل استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة مثل مصابيح الفلورسنت.
4. التقليل من استخدام السيارات الخاصة واستخدام وسائل النقل العام.

البيئات والبرامج المستخدمة

يوضح الجدول (1) عينة مختارة من القيم الشهرية والفصلية والسنوية لكل من عمود الأوزون الكلي وبوحدة قياس (10^{-3} kg/m^2) والأشعة فوق البنفسجية وبوحدة قياس (10^5 j/m^2) لمدينة بغداد و للفترة (-1980) 2013 والبرنامج المستخدم هو Sigma plot أحد البرامج المهمة في تحليل البيانات.

4. قامت الباحثة سعدية هلوس [8] عام 2012 بدراسة التغيرات الزمنية والمكانية لبيانات الأوزون الكلي للفترة من 2004 الى 2011 لمدينة العراق الرئيسية: بغداد والبصرة والموصل، فقد توصلت الى ان التذبذبات في التغيرات الفصلية لفصلي الصيف والربيع اكبر من الشتاء والخريف وان التغيرات في الأوزون عند المناطق الشمالية اكبر من تلك التي عند الوسط والجنوب.

تقب الأوزون

يعتبر تقب الأوزون أحد الظواهر البيئية التي تم اكتشافها في العصر الحديث بحيث تم اكتشاف نقصان نسبة طبقة الأوزون بنسب كبيرة خاصة فوق القطبين ويرجع السبب في هذا النضوب وتشكل تقب الأوزون إلى الثورة الصناعية على وجه الخصوص فبعد الثورة الصناعية ازدادت الغازات الكيميائية السامة المنطلقة من العمليات الصناعية بحيث أصبحت تؤدي إلى تدمير الأوزون وتفكيكه وبالتالي تقليل نسبة الأوزون في الجو أما أهم الغازات التي تعمل على تفكيك الأوزون وتدميره هي مركبات الكلوروفلوروكربون والتي تستخدم كمبيدات حشرية وتستخدم للتبريد ومكافحة الحرائق وتعمل هذه المركبات على تفكيك الأوزون وتحويله إلى أوكسجين ومن الغازات الأخرى أيضاً هي أكاسيد النيتروجين والتفاعلات والتجارب النووية ، ويؤدي ازدياد تقب الأوزون إلى العديد من العوامل التي تؤثر على صحة الإنسان مرور الأشعة فوق البنفسجية الضارة إلى الأرض كالإصابة بالأمراض والسرطانات الجلدية والتأثير على جهاز المناعة بالإضافة إلى تأثيرها على النباتات والحيوانات والأرض على وجه العموم ، وهناك أسباب كثيرة لاستنفاد الأوزون، ولكن أهم عملية في كل الاتجاهات هو تدمير الأوزون من الكلور والبروم الذي ، عن طريق تواجد الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي الكلوروفلوروكربون هو "السبب الأساسي" المنسب باستنزاف طبقة الأوزون والكلوروفلوروكربون هي من صنع الإنسان فهي من المواد الكيميائية التي تستقر لفترة طويلة في الغلاف الجوي ،حيث أنها تحتاج 20-120 سنوات لتتسكّر ، و من ثم تسبب بتدمير جزيئات الأوزون ، وهذا هو ما يحدث :- مركبات الكربون الكلورية فلورية لا تسقط إلى الأرض مع الأمطار، كما أنها لا تدمر بواسطة المواد الكيميائية الأخرى ، وبسبب الاستقرار النسبي، ترتفع مركبات الكربون الكلورية فلورية في الغلاف الجوي حيث يتم كسرها في نهاية المطاف من خلال الأشعة فوق البنفسجية (UV) أشعة من الشمس ، و هذا يتسبب بالإفراج عن الكلور الحر ، الكلور يتفاعل مع الأوكسجين مما يؤدي إلى عملية كيميائية تتسبب بتدمير جزيئات الأوزون ، النتيجة النهائية هي أن اثنين من جزيئات الأوزون يتم استبدالها بثلاثة مع ترك الأوكسجين الجزيئي ، ثم يتفاعل الكلور مرة أخرى مع جزيئات الأوكسجين لتدمير الأوزون ويكرر العملية 100,000 مرات في الجزيء ، وصحيح بأن الكلور الطبيعي له نفس التأثير على طبقة الأوزون، ولكنه لديه فترة حياة أقصر في الغلاف الجوي [9] مع كل أسباب استنزاف طبقة الأوزون، يعتقد أن الإفراج عن مركبات الكلوروفلوروكربون يستنزف ما نسبته 80% من مجموع الاستنفاد الحادث لطبقة الأوزون في الستراتوسفير ، ولكن مع التخطيط المدروس ، يعمل العالم تدريجياً على التخلص من استخدام مركبات الكلوروفلوروكربون وذلك استجابة إلى الاتفاقات الدولية، مثل بروتوكول مونتريال لحماية طبقة الأوزون ، ولكن رغم ذلك فعلى الجانب السلبي سيظل تأثير مركبات الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي لمدة تعد طويلة جداً ، فطبقة الأوزون لن تصلح نفسها تماماً على الأقل حتى منتصف القرن ال 21 ، وكما تم وضع بروتوكول صندوق لمساعدة الدول النامية لإيجاد أساليب أخرى للإنتاج حتى يتمكنوا من التوقف من استخدام مركبات الكربون الكلورية فلورية ومركبات الكربون الهيدروكلورية فلورية من الأكثر المشاكل التي تواجه العالم في الوقت الحالي هو طبقة الأوزون وحدث تقب فيها مما يؤدي إلى خلل في النظام الأرضي ويسبب المشاكل كبيرة جداً [10]

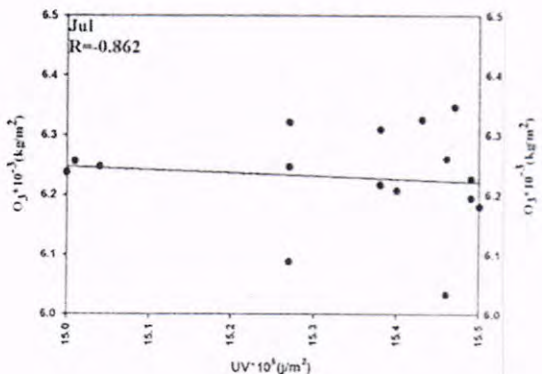
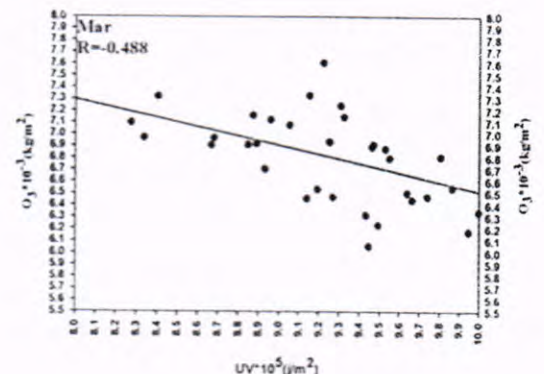
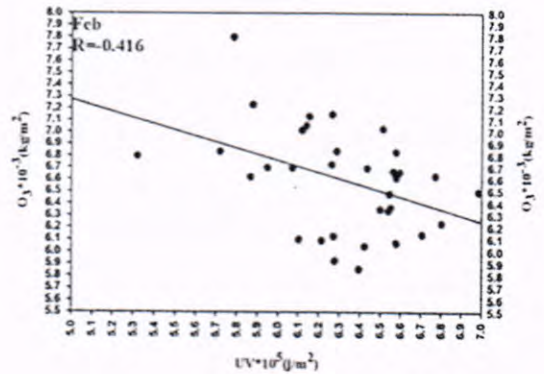
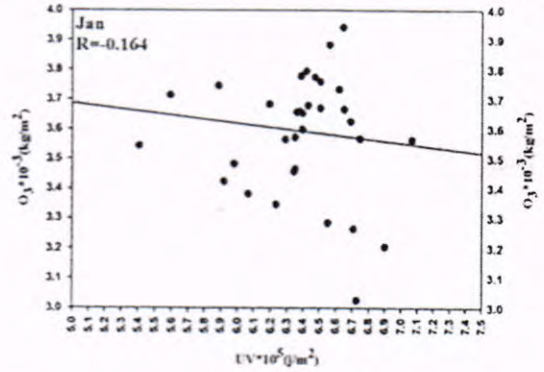
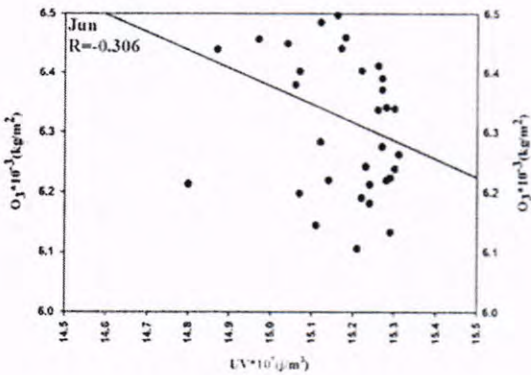
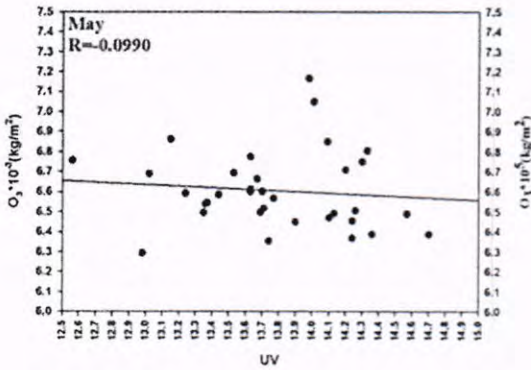
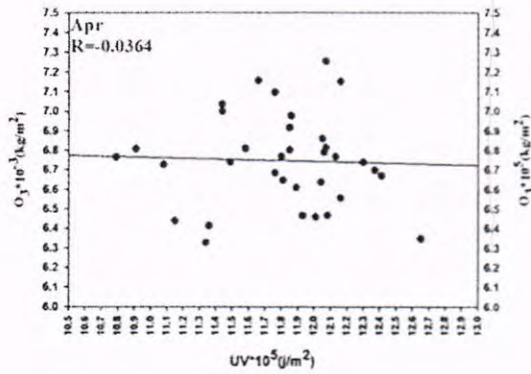
جدول (1) قيم عمود الازون والاشعة فوق البنفسجية

الازون كتون الثاني	الاشعة فوق البنفسجية كانون الثاني	الازون شتاء	الاشعة فوق البنفسجية شتاء	اوزون سنوي	اشعة فوق البنفسجية سنوي
6.652	3.667	6.5577	3.7163	76.966	107.098
6.431	3.68	6.547	3.9947	78.09	107.34
6.747	3.569	6.9563	3.8313	79.758	105.406
6.507	3.76	6.394	4.183	75.805	107.354
6.691	3.627	6.5363	4.2227	76.904	108.01
5.592	3.715	6.0593	4.2017	73.838	108.614
6.62	3.734	6.6093	3.9007	76.416	104.885
6.287	4.013	6.2853	4.2287	76.031	107.654
6.233	3.347	6.357	3.7567	74.298	106.814
6.563	3.883	6.504	4.219	76.684	108.635
5.919	3.424	5.983	3.9377	74.081	108.494
6.708	3.265	6.6653	3.8493	77.134	107.324
7.067	3.564	6.7543	3.7927	77.101	106.652
5.886	3.746	5.9757	4.056	72.7	106.555
6.344	3.458	6.186	4.0503	74.74	107.342
5.406	3.544	5.862	3.91	73.016	107.454
6.727	3.026	6.615	3.7563	77.193	104.947
6.29	3.566	6.4667	4.0393	77.438	106.964
6.901	3.205	6.4793	3.895	77.704	106.564
5.981	3.484	5.9803	3.9673	75.221	109.152
6.474	3.775	6.392	4.2877	76.128	110.083
6.397	3.6	6.3037	3.9927	75.838	107.744
6.193	3.685	6.2047	4.174	74.989	107.156
6.42	3.795	6.3193	4.1833	75.467	107.803
6.35	3.466	6.41	4.048	74.932	108.483
6.362	3.658	6.252	4.1063	74.385	108.229
6.38	3.66	6.2363	4.04	75.224	107.081
6.507	3.671	6.3583	3.9943	75.671	107.365
6.351	3.573	6.197	4.1607	73.859	108.911
6.645	3.942	6.437	4.1543	77.345	107.689
6.387	3.779	6.4553	4.0517	76.943	105.945
6.553	3.285	6.424	3.895	76.396	107.041
6.397	3.655	6.2533	4.1427	75.334	107.531
6.066	3.383	6.099	3.9867	75.234	106.818

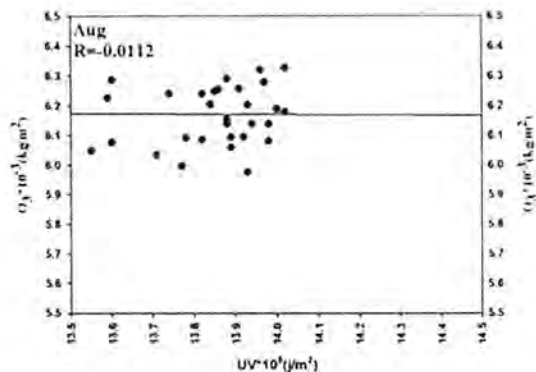
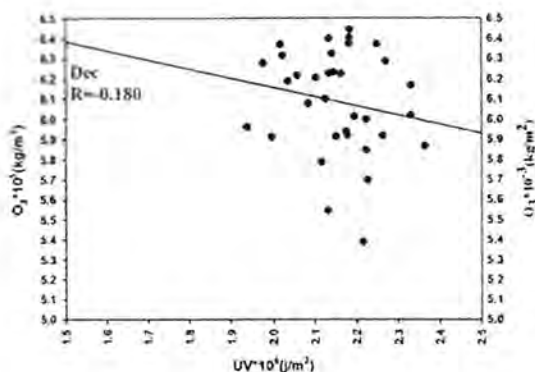
النتائج والمناقشة

العلاقة بين القيم الشهرية لعمود الاوزون الكلي والاشعة فوق البنفسجية لمدينة بغداد

من اجل اعطاء صورة متكاملة عن تأثير الاشعة الفوق البنفسجية على عمود الاوزون الكلي تم دراسة العلاقة بين عمود الاوزون الكلي والاشعة الفوق البنفسجية لقيم الشهرية لمدينة بغداد وخلال فترة الدراسة وظهرت نتائج التحليل ان العلاقة بينهما عكسية وكان اكبر معامل ارتباط سالب بينهما (-0.86) في شهر تموز واقل معامل ارتباط سالب بينهما (-0.01) في شهر اب كما موضح في الشكل (2).



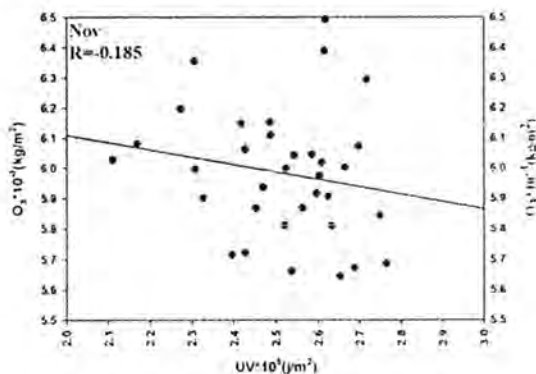
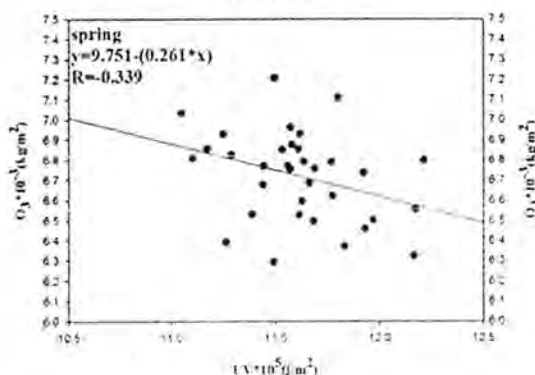
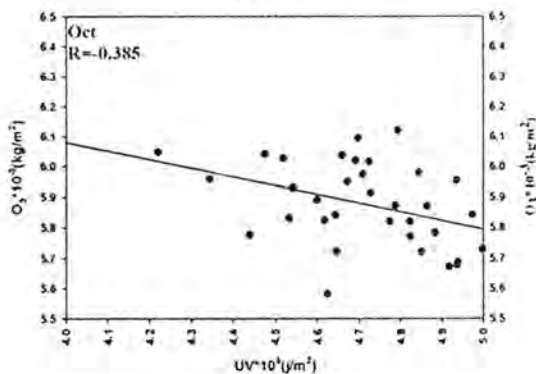
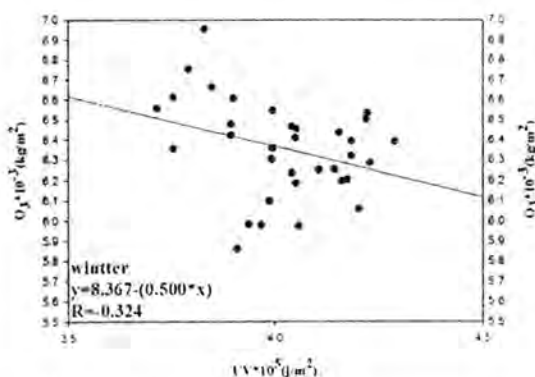
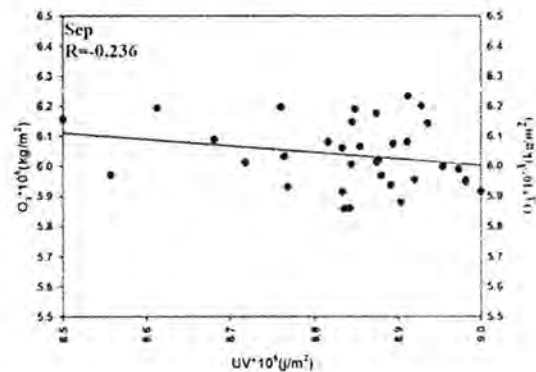
شكل (1) العلاقة بين القيم الشهرية لعمود الاوزون الكلي والاشعة فوق البنفسجية لمدينة بغداد للشهر الستة الاولى من السنة للمدة (1980-2013)

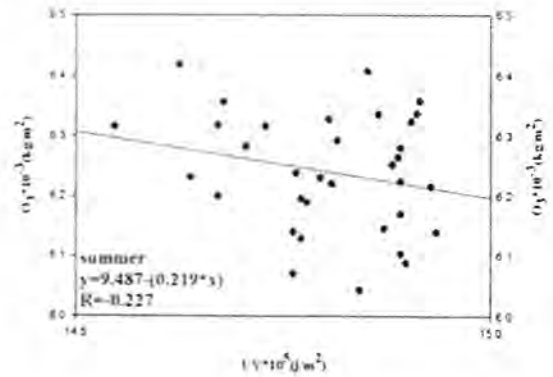
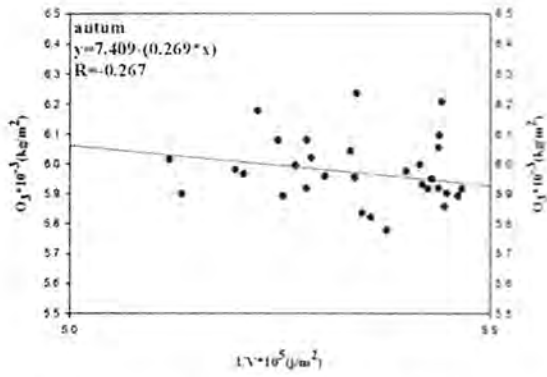


شكل (2) العلاقة بين القيم الشهرية لعمود الاوزون الكلي والاشعة فوق البنفسجية لمدينة بغداد للاثهر الستة الثانية من السنة للعدة (1980-2013)

العلاقة بين القيم الفصلية لعمود الاوزون الكلي والاشعة فوق البنفسجية لمدينة بغداد

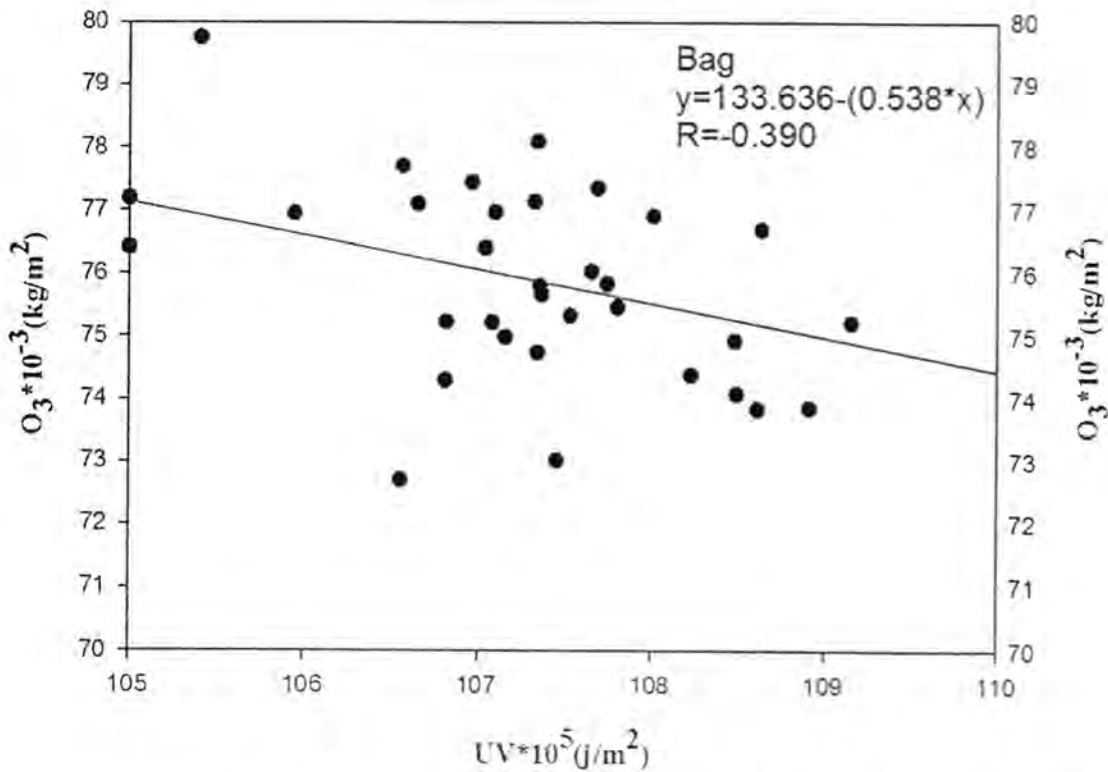
من اجل تكملة الجوانب التحليلية المعتادة تم دراسة العلاقة بين عمود الاوزون الكلي والاشعة فوق البنفسجية للقيم الفصلية وبينت نتائج التحليل ان العلاقة بين القيم الفصلية عكسية ايضا في جميع الفصول السنة حيث كان اكبر معامل ارتباط سالب في فصل الربيع وبقيمة (-0.33) واقل معامل ارتباط سالب في فصل الصيف وبقيمة (-0.22) كما موضح في الشكل (3).





شكل (3) العلاقة بين القيم الفصلية لعمود الاوزون الكلي والاشعة فوق البنفسجية لمدينة بغداد للمدة (2013-1980)

العلاقة بين القيم السنوية لعمود الاوزون الكلي والاشعة فوق البنفسجية لمدينة بغداد
 تم دراسة العلاقة بين عمود الاوزون الكلي والاشعة فوق البنفسجية للقيم السنوية واطهرت نتائج التحليل ان العلاقة عكسية بين الاوزون والاشعة فوق البنفسجية حيث بلغ معامل الارتباط بينهما (-0.39) كما في الشكل (4).



شكل(4) العلاقة بين القيم السنوية لعمود الاوزون الكلي والاشعة فوق البنفسجية لمدينة بغداد للمدة (2013-1980)

الاستنتاجات

من خلال تحليل ودراسة التغيرات الزماني لقيم عمود الأوزون الكلي والأشعة فوق البنفسجية وكذلك العلاقة بينهما يمكن التوصل الى الاستنتاجات التالية :-

1. اظهرت نتائج البحث بان العلاقة بين القيم الشهرية لعمود الأوزون الكلي والأشعة فوق البنفسجية علاقة عكسية تماما وكان اكبر معامل ارتباط سالب بينهما (-0.86) في شهر تموز وأقل معامل ارتباط سالب بينهما (-0.01) في شهر اب.
2. وان العلاقة بين القيم الفصلية لعمود الأوزون الكلي والأشعة فوق البنفسجية هي علاقة عكسية تماما في جميع فصول السنة حيث بلغ اعلى معامل ارتباط سالب (-0.33) في فصل الربيع في مدينة بغداد وبلغ اقل معامل ارتباط سالب (-0.22) في فصل الصيف .

وكذلك كانت العلاقة عكسية بين القيم السنوية لعمود الأوزون الكلي والأشعة فوق البنفسجية حيث بلغ معامل ارتباط سالب (-0.39) في مدينة بغداد

المصادر

- [1] Staehelin J., Harris N., Appenzeler C., and Eberhard J.: 2001, Ozone trend: A review, Review of Geophysics, 39 (2), 231-290.
- [2] Scarnato B., 2008: Total ozone measurements at Arosa (Switzerland): Seasonal variation and precision of Dobson and Brewer observations, Ph. D. Dissertation at UniversitadegliStudi di Milano, Italia.
- [3] Warneck P., 2000: Chemistry of the Natural Atmosphere, 2nd Edition, Academic Press, pp. 927.
- [4] Jacob D. J., 1999: An Introduction to Atmospheric Chemistry. Princeton University Press, pp. 267.
- [5] Randel W. J. and Cobb J. B., 1994: Coherent variations of monthly mean total ozone and lower stratospheric temperature, Journal of Geophysical Research, Vol. 99, 5433-5447.
- [6] Steinbrecht W., Bassler B., Claude H., Winkler P., and Stolarski R., 2003: Global distribution of total ozone and lower stratospheric temperature variations, Atmospheric chemistry and physics, 3, 1421-1438.
- [7] Hood L. L. and Soukharev B. E., 2005: Interannual variations of total ozone at northern midlatitudes correlated with stratospheric EP flux and potential vorticity, Journal of the atmospheric sciences, vol. 62, 3724-3733.
- [8] Halos S. H., 2012: Temporal and spatial variability of total ozone column over Iraq, Asian Transactions on sciences and technology, Vol. 02, 11-16.
- [9] WMO, 2007: World Meteorological Organization: Scientific assessment of ozone depletion: 2006, Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 50, 572 pp., Geneva, Switzerland.