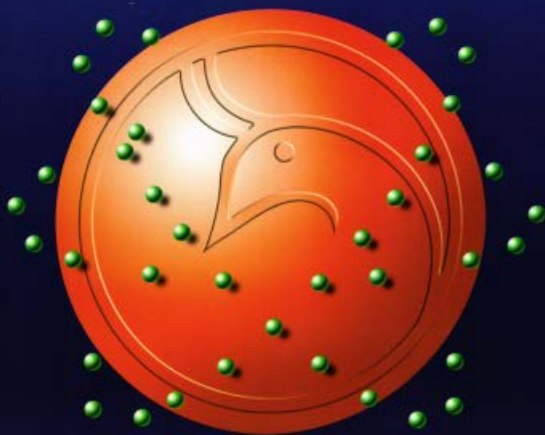




Al-Mustansiriyah
ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 25, No. 3, 2014



Issued by College of Science - Mustansiriya University

Vol. 25
No. 3
2014

Al-Mustansiriyah Journal of Science

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

Editor in chief

Prof. Dr. Saheb K. Al-Saiddy

Managing Editor

Assist. Prof. Dr. Salah Mahdi Al-Shukri

Editorial Board

Prof. Dr. Mounim H. Al-Jiboori	Member
Assist. Prof. Dr. Ibrahim R. Agool	Member
Assist. Prof. Dr. Fatin F. Al-Qazazz	Member
Assist. Prof. Dr. Ali Huyssien Alwan	Member
Assist. Prof. Dr. Haider J. Ali	Member
Dr. Kareem Q. Hussein	Member

Consultant Committee

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

Technical Personnel

Hamsa Ali Ahmed
Maysaa' Nazar Mustafa
Shatha J. Mohammed

www.mjs-mu.com
e-mail: mustjsci@yahoo.com
Mobile: 07711184399

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.
The Risk Factors Associated With Metabolic Syndrome Noaman Abdulateef Abdulrazzaq, Shatha Hamed jwaeid, Jamal Abdula Jabber	1-6
Assessment of the Ability of Fungi Isolates <i>Bipolaris hawaiiensis</i> and <i>Emericella nidulans</i> Isolated from Soils Containing Petroleum Waste in the Analysis of Crude Oil Hebba F. Deli	7-12
Predicate Precipitation Depending on Geopotential Height Values and Positions at 500 hpa Level Over Iraq Dheyaa A. Belal and Hazim D. Mohsin	13-20
Prevalence of <i>bla</i> _{CTX-M-15} Among ESBLs-Producing <i>Klebsiella pneumoniae</i> Isolated from Some Hospitals of Baghdad. Khalil M. Khammas , Saad L. Hamed , Baidaa M. Ali	21-32
Effects of Smoking on Proteins Level and Alpha Amylase Activity in Sera of Iraqi Narghile Smokers Jwan A. Zainulabdeen and Saad A. Alak	33-40
Preparation, Spectral Identification and Analytical Studies of Cu(II) Transition Metal Complex with New Imidazole Azo ligand (PADDPI) and The biological Activity Study Alaa Falah Mohsin Al- hamedawi and Sami Wheed Radhi Al-hesnawi	41-50
Synthesis, characterization and Antimicrobial study of some new progesterone derivatives Souad J. Lafta, and Asmaa M. Abdullah	51-64
Some Common Random Fixed Point Theorems of Random Mappings with New Type of Rational Contractive Conditions in S- Metric Space Tamara Shihab Ahmed	65-76
The Hypersolvable Complex Reflection Arrangement $A(G_{29})$ Rabeaa G.A.AL-Aleyawee	77-84
Completeness of Hausdorff Standard Fuzzy Metric Spaces Jehad R.Kider	85-98
The Statistical Solution of Some Integral Equations with Separable Kernel Mohammad Wahdan Muflih and Aqeel Falih Jaddoa	99-108
New Types of Contra b- Continuous Functions Salim dawood Mohisn	109-116
Using multilayer silicon nanostructures to enhanced Raman spectroscopy Muna S. Mohammed Jawad	117-124
Production Line Simulation to Sort the Product by its Quality Using Petri Net Raghad Abdulaali Azeez	125-134
Simulation Customers Transmission in Iraq Ministry of Foreign Affair Zinah Salih Hussein	135-144

The Risk Factors Associated With Metabolic Syndrome

Noaman Abdulateef Abdulrazzaq¹, Shatha Hamed jwaeid², Jamal Abdula Jabber³
 Central Public Health lab, College of Health and Medical Technology
 Received 6/3/2013 – Accepted 6/4/2014

الخلاصة

ترتبط المتلازمة الايضية او (المتلازمة X) بالخلل في تجميع شحوم الدم وارتفاع ضغط الدم واختلال تحمل الكلوكوز وكذلك السمنة المركزية. تزداد العلاقة بين اخطار المتلازمة الايضية و الخصائص الديموغرافية مع زيادة العمر وزيادة مؤشر كتلة الجسم اضافة الى اكتساب الوزن. لقد ذكرت السمنة في البحوث على الدوام بوصفها واحدة من عوامل الخطر للمتلازمة الايضية. اذ انها احد عوامل الخطر المهمة التي يمكن ملاحظتها وقياسها بسهولة. ان مؤشر كتلة الجسم هو العامل الوحيد الذي بقي مرتبطا بشكل ملحوظ مع المتلازمة الايضية في كافة الفئات العمرية والعرقية والجنسية. يرتبط ارتفاع مؤشر كتلة الجسم واكتساب الوزن بمرور الوقت مع انخفاض ضغط الدم وارتفاع جلوكوز الدم الصيامي وكذلك مع الخلل في شحوم الدم. لقد وجد ان للعديد من مضاعفات تصلب الشرايين مثل (ارتفاع ضغط الدم والامراض القلبية والوعائية واعتلال الكلية) علاقة بهذه المتلازمة. اجريت الدراسة على (80) مريضا من الذين يعانون من المتلازمة الايضية في مدينة بغداد (40) من الذكور و (40) من الاناث تراوحت اعمارهم بين (40-70) سنة اذ قسموا الى ست فئات عمرية كان الفرق بينهم اربع سنوات للفترة من شهر حزيران 2012 الى شهر كانون الثاني 2013. اجريت على جميع المرضى فحوصات تضمنت قياس الطول والوزن ومؤشر كتلة الجسم وفحوصات لشحوم الدم والسكر الصيامي وحامض البوليك اضافة الى هرمون الكورتيزول. اخضع (20) شخصا من الاصحاء الى نفس الفحوصات بوصفهم مجموعة ضابطة وذلك لاغراض المقارنة.

ABSTRACT

Metabolic syndrome (syndrome x) is a clustering of Dyslipidemia, elevated blood pressure, 03.0.003impaired glucose tolerance, and central obesity. The association of metabolic syndrome risk with demographic characteristics increases according to with increase in age, BMI and weight gain. Obesity has consistently been reported as a risk factor for the metabolic syndrome, it is an important, easily observed, and measurable risk factor for the syndrome. BMI was the only factor that remained significantly associated with metabolic syndrome in all age, race and sex group. Higher BMI and weight gain over time are associated with poorer blood pressure, higher fasting glucose, and dyslipidemia. Many atherosclerotic complications (hypertension, CVD, nephropathy) have been found to be associated with this syndrome. (80) Patients with metabolic syndrome from Baghdad city, (40) male and (40) female, aged (40-70) years classified into six age groups with four years difference between each were enrolled in this study from June 2012-January 2013. All patients were surveyed for height, weight, body mass index, lipid profile, TG, FBS, uric acid, and cortisol measurement, twenty subjects apparently healthy control group as a comparative study was subjected to the same investigation. The aim of this study is to describe the association of the metabolic syndrome with age, sex, BMI, and other risk factors

Key wards: metabolic syndrome, dyslipidemia, obesity, risk factors. Seating: AL-Yarmouk Teaching Hospital, Baghdad.

INTRODUCTION

Metabolic syndrome defined as a clustering of multiple risk factors which include insulin resistance and visceral obesity that are a key contributor to the development of metabolic syndrome, high level of triglycerides, low level of HDL-C, as well as hypertension [1, 2]. The prevalence of metabolic syndrome has increased worldwide, with an increase from 19.6% in 1998 to 32.4% in 2009, according to the Nutrition Examination Survey (NHANES)

[3]. In fact, the number of people with metabolic syndrome seems to increase as we get older. People with metabolic syndrome have a tendency to be overweight, especially around the abdomen having an "apple shape". Individuals with metabolic syndrome may display some of the clinical features associated with an increase in the production of insulin. They can have an increased incidence of skin tags, benign raised growths of skin that usually appear increasingly on the neck and back. In addition, they can exhibit *acanthosis nigricans*. Consistently, high levels of insulin are associated with many harmful changes in the body prior to its manifesting as disease including chronic inflammation and damage to arterial walls, decreased excretion of salt by the kidneys play cystic ovarian syndrome [2]. In recent decade, there has been increasing interest in the role of endogenous glucocorticoids such as cortisol in the pathogenesis of metabolic syndrome. Cortisol regulation normalizes the influx of the free fatty acids to liver and by also the hepatic insulin resistance. This improvement in insulin action in the liver ameliorates the negative cascaded effects of insulin resistance and, as a secondary effect, the peripheral insulin resistance improves. Cortisol regulation inhibits both the lipid accumulation in visceral adipose tissue and the release of free fatty acids to the liver and by these mechanisms a reduction of both visceral and peripheral adipose tissue mass occurs. [4] Problems associated with metabolic syndrome develop over time and usually worsen if left untreated. The exact cause of metabolic syndrome is unknown. It is frequently influenced by diet and lifestyle, but also seems to be genetically driven. As stated, many features of metabolic syndrome are associated with "insulin resistance", which causes cells to lose their sensitivity to insulin. It is now used specifically to define a constellation of abnormalities that is associated with increased risk. The development of type 2 diabetes and atherosclerotic vascular disease. Now, it is believed that the progression from visceral fat to increased tumor necrosis factor alpha (TNF α) to insulin resistance has played a role in the pathogenesis of metabolic syndrome [5]. The exact mechanism of the complex pathways of metabolic syndrome is not yet completely known and the path physiology is extremely complex and has been only partially elucidated. Most patients are older, obese, and sedentary and have a degree of insulin resistance; stress can also be a contributing factor in addition to the genetics [6]. Metabolic syndrome was defined according to ATP III guidelines (14) with the presence of at least three of the following: 1) fasting glucose ≥ 6.1 mmol/l, 2) waist circumference >88 cm (women) or >102 cm (men), 3) systolic blood pressure ≥ 130 mmHg or diastolic blood pressure ≥ 85 mmHg, 4) triglycerides ≥ 1.7 mmol/l, and 5) HDL cholesterol <1.3 mmol/l in women or <1.04 mmol/l in men.

MATERIALS AND METHODS

Samples were collected from patients with type 2 diabetic mellitus of Al-Yarmouk Teaching Hospital- Baghdad during the period of (June

2012-January 2013). A total of 80 subjects were collected in this study, 80 cases (40 male & 40 female) age between (40-70) years. All serum patients were collected with their agreement and they were selected randomly.

A total of 30 healthy volunteer's age between (40-70) years served as a control group was also included in this study.

Sample Collections:

Ten milliliters (10ml) venous blood was obtained after a 12 hour fasting period. The blood transferred to polyethylene plain tube. Serum sample was obtained by centrifugation at 3000 rpm for 5min. Hemolysed samples were discarded and the sera were stored and frozen at (-8 ° C) until analysis. Fasting serum glucose concentrations, uric acid, cholesterol have been measured by enzymatic oxidation in the presence of oxidase reagent. LDL-C, VLDL concentration can be calculated mathematically from total cholesterol. Determination of cortisol hormone by enzyme linked immunoassay (ELISA) [7].

RESULTS AND DISCUSSION

Result in table (1) shown (a highly significant increase ($p < 0.001$) in the levels of FSB, uric acid ,HDL ,cholesterol and cortisol hormone in patients as compare to control groups while in a female although there is still non-significance in age groups, cholesterol and triglyceride($p > 0.001$) yet LDL-cholesterol was found to have a significant changes (p.value of 0.025),in addition to BMI, fasting blood suger, uric acid, HDL-cholesterol, and cortisol in patients ($p < 0.001$)in comparison to control groups.

Table1: Some Biochemical Parameters in Type 2 Diabetes Mellitus and Control Groups According to Sex

Male	Diabetes	Controls	P -values
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
FBS(mmol/l)	10.47 \pm 3.02	5.24 \pm 0.85	0.0001*
Uric acid(μ mol/l)	286.90 \pm 72.31	227.90 \pm 30.65	0.0001*
Triglycerides(mmol/l)	1.69 \pm 0.75	1.58 \pm 0.21	0.663
Cholesterol(mmol/l)	5.18 \pm 0.96	4.92 \pm 0.64	.416
HDL-C(mmol/l)	1.01 \pm 0.14	1.26 \pm 0.07	0.0001*
LDL-C(mmol/l)	3.41 \pm 0.89	2.96 \pm 0.64	0.139
Cortisol(ng/ml)	183.06 \pm 22.13	67.40 \pm 4.90	0.0001*
Female			
FBS(mmol/l)	10.71 \pm 3.15	5.52 \pm 0.59	0.0001*
Uric acid(μ mol/l)	284.02 \pm 66.92	233.30 \pm 28.69	0.024*
Triglycerides(mmol/l)	1.76 \pm 0.69	1.51 \pm 0.15	0.269
Cholesterol(mmol/l)	5.30 \pm 1.02	4.79 \pm 0.64	0.141
HDL-C(mmol/l)	0.99 \pm 0.14	1.33 \pm 0.07	0.0001*
LDL-C(mmol/l)	3.52 \pm 0.95	2.78 \pm 0.63	0.025*
Cortisol(ng/ml)	215.80 \pm 57.07	69.40 \pm 5.93	0.0001*

Table 2: Number and Percent of Complication in Type 2 Diabetes Mellitus

Complication state	number	Percent %
hypertension	40	32
Cerebrovasculer disease	17	13.6
nephropathy	13	10.4
Gout,osteomalacia	10	8

Table 3: Distribution of Diabetes and Control Groups According to Age Groups in Male and Female

Male age(year)	Diabetes		Controls		P values
	number	percent	number	percent	
40-44	2	5	1	10	0.610
45-49	6	15	2	20	
50-54	7	17.5	3	30	
55-59	11	27.5	1	10	
60-64	10	25	1	10	
<65	4	10	2	20	
Mean \pm SD	56.154 \pm 6.86		54.50 \pm 8.61		
Female age(year)					
40-44	4	10	4	40	0.182
45-49	5	12.5	1	10	
50-54	8	20	3	30	
55-59	7	17.5	1	10	
60-64	9	22.5	1	10	
<65	7	17.5	0	0	
Mean \pm SD	56.10 \pm 8.38		48.70 \pm 6.65		

Table 4: Distribution of Type 2 Diabetes Patients and Control Groups According to Height, Weight, Systolic Blood Pressure, Diastolic Blood Pressure in Male and Female

Male	Diabetes	Controls	P values
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Height (cm)	169.18 \pm 5.32	175.30 \pm 6.07	0.003*
Weight(kg)	91.03 \pm 8.72	77.70 \pm 6.07	0.0001*
BMI	31.74 \pm 1.51	25.25 \pm 0.49	0.0001*
SBP (mmHg)	158 \pm 10.67	122 \pm 2.58	0.0001*
DBP (mmHg)	92.25 \pm 3.19	82 \pm 2.58	0.0001*
Female	163.32 \pm 5.53	166.40 \pm 24	0.094
Height (cm)			
Weight(kg)	87.82 \pm 9.28	69.90 \pm 3.4	0.0001*
BMI	32.83 \pm 1.54	25.23 \pm 0.7	0.0001*
SBP (mmHg)	154.25 \pm 10.59	122.50 \pm 2.	0.0001*
DBP (mmHg)	91.38 \pm 2.26	82.50 \pm 2.6	0.0001*

Metabolic syndrome affects 44% of world population older than fifty years and the greater percentage of women [5]. The age dependency of the syndrome prevalence was seen in most populations around the world [8], and this fact was clearly noticed in this study as it was found that risk factors of metabolic syndrome are raising with increasing of age in males

and females (table 3). Significant elevation of the body mass index, systolic and diastolic blood pressure, in both male and female as it is noticed in this study (table 4), is another important key feature of the syndrome that reflects the fact that the syndrome prevalence is driven by the strong relationship between central obesity and BMI, as such patients retain the ability to secrete some endogenous insulin. Moreover, a type 2 diabetic does not need treatment with oral medication or insulin if they lose weight or eat under control [8, 9]. Obesity also increases risk factor of diabetes and hypertension and has been shown to lead to glomerular hypertension and hyper filtration [10], in addition to the fact that diabetes accelerate atherosclerosis which can lead to blockages or a clot and lead to high blood pressure [11]. These conditions independently and together with hyperglycemia increase the risk of heart disease, kidney disease, and other blood vessel complications [12], and this was shown clearly in this study (table 2). High serum uric acid which was noticed here (table 1) as a novel risk factor for type 2 diabetes may play a pathogenic role in the metabolic syndrome and considered in the diagnosis of such condition [13-15]. Fructose rapidly raises uric acid as a consequence of activation of fructokinase with ATP consumption, intracellular phosphate depletion and stimulation of AMP deaminase and so adenosine monophosphate [16]. In metabolic syndrome sucrose elevation will lead to high triglycerides levels which induce visceral fat and lead to induced tumor necrosis factor alpha (TNF α) which possibly trigger cell signaling by interaction with TNF α receptor lead to insulin resistance (1) and then to dyslipidemia with reduced HDL-C and increased LDL-C as it is noticed in the present study (table 1).

Lastly significant rise of cortisol hormone (table 1), attributes to the prolonged stress, can be an underlying cause of metabolic syndrome by upsetting the hormonal balance of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis (HPA-axis) resulting in glucose and insulin level raises which cause insulin mediated effects on adipose tissue, ultimately promoting visceral obesity, insulin resistance, dyslipidemia and hypertension [17].

CONCLUSION

Metabolic syndrome is increasingly associated with age, sex, BMI, and other risk factors. A healthy lifestyle, with exercise, rest, vitamins, and a good diet, can slow down the processes described above and lower cortisol levels.

REFERENCES

- [1] Fernandes J. and Lofgren IE., Prevalence of Metabolic Syndrome and individual criteria in college students, *J. Am Coll Hlth.* 4 (59):313-321, 2011.
- [2] Sattar N., Gaw A., and Scherbakova O., "Metabolic syndrome with and without c-reactive protein as a predictor of coronary heart disease and

- diabetes in the west of Scotland coronary prevention study ", *circulation* (108) : 414 -419, 2003.
- [3] Oh SW., "Obesity and metabolic syndrome in Korea", *Diabetes Metab J*, (35):561-566, 2011.
- [4] Anagnostis P., Athyros VG., Tziomalos K. and Karagiannis A., Mikhailidis" DP., Clinical review, "The pathogenetic role of cortisol in the metabolic syndrome, a hypothesis. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, (8)94:2692-70, 2009.
- [5] Pollex RL. and Hegele RA., "Genetic determinations of the metabolic syndrome" *Nat clin pract cardiovasc Med* (3) 9 :482-489, 2006.
- [6] katzmarykPT., Leon.A., WilmoreJH., ShinnerJS., Rao.DC., RankinenT. and Bouchard C., "Targeting the metabolic syndrome Exercise", *HERITAGE family study* ,(35) 10: 1703-1710, 2003.
- [7] Pradelles P., Grassi J., and Maclouf J., "Enzyme immunoassays of eicosanoids using acetylcholinesterase", *Methods Enzymol*, (187): 24-34, 1990.
- [8] Fauci A., "Harrison's principles of internal medicine" *Mc Graw, Hill medical*, (07): 1476, 2008.
- [9] Renaldi O., Pramono B. Sinorita H., Purnomo LB. and Aside, AH., "Hypoadiponectinemia :a risk factor for metabolic syndrome " *Acta med Indones* , (1)41 : 20-24, 2009.
- [10] Hall JE., Crook ED., Jones DW., Wofford MR., and Dubbert PM. "Mechanism of obesity- associated cardiovascular and renal disease" *.AMJ Med Sci* , (324) :127-137, 2002.
- [11] Sowers JR., "Insulin resistance and hypertension " *.AMJ physiol Heart Circ physiol*, (286): 1597-1602, 2004.
- [12] Toncer G., Milici B., Toncer S. and Samardzic G., "Serum uric acid levels in multiple sclerosis patients correlate with activity of disease and blood – brain barrier dysfunction" (3) : 221-226, 2002.
- [13] Toncev DB., "Therapeutic value of serum uric acid levels increasing in the treatment of multiple sclerosis ", *vojnosanitekski pregled* , (10)163 : 879-882, 2006 .
- [14] Dehghan A., Von Hock M., Sijbrands EJ., Hofman A., and Witteman JC., "High serum uric acid as a novel risk factor for type 2 diabetes", *Diabetes care*, (2)31:361-562, 2008.
- [15] Aringer M., and Grasseler J., "understanding deficient elimination of uric acid", *lancet*, (372):1929-1938, 2008.
- [16] Maria Paola Canale, Simone Manca di Villahermosa, Giuliana Martino and Valentina Rovella "Obesity-Related Metabolic Syndrome", *Mechanisms of Sympathetic Overactivity International Journal of Endocrinology*, (12):865, 2013.
- [17] Neil J., Jennifer Robinson MD., Robert H., and Guideline on the "Treatment of Blood Cholesterol to Reduce Atherosclerotic Cardiovascular Risk in Adults", *Journal of the American College of Cardiology*, (13): 1097, 2013.

Assessment of the Ability of Fungi Isolates *Bipolaris hawaiiensis* and *Emericella nidulans* Isolated from Soils Containing Petroleum Waste in the Analysis of Crude Oil.

Hebba F. Deli

AL-Mustansiriyah Uni., College of Science, Biology Dept.

Received 17/3/2014 – Accepted 11/5/2014

الخلاصة

استعملت عزلتين من الفطريات، *Bipolaris hawaiiensis* و *Emericella nidulans*، المعزولة من التربة الملوثة بالنفط المكرر، للتحري عن قابليتها على تفكيك النفط الخام، الذي تم تحليله بواسطة جهاز Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)، على الاوساط الصلبة على اساس نسبة النمو الفطري (FGR). استعملت عينات من النفط المتوسط والخفيف ذات 27.5 و 36.7 API على التوالي. من الواضح ان كلا العزلتين *Bipolaris hawaiiensis* و *Emericella nidulans* لهما القدرة على تفكيك النفط، وتتمايز هذه القدرة بشكل ملحوظ. اخذت هذه العزلات بالتدرج من المراكز الملوثة بالنفط المكرر. سجل الفطر *Bipolaris hawaiiensis* اعلى نسبة للنمو، اعتمادا على الوسط الزرع، بالنسبة لتوعي النفط الخام، اذ بلغت قيمة FGR 6.0 سم و 7.0 سم للنفط المتوسط والخفيف على التوالي. اظهرت هذه الدراسة امكانية الاستفادة من هذا النوع من الفطريات، *Bipolaris hawaiiensis* و *Emericella nidulans*، في اعادة التصنيع الحيوي وتفكيك الملوثات الهيدروكربونية.

ABSTRACT

Two fungal species, *Bipolaris hawaiiensis* and *Emericella nidulans* were isolated from soils contaminated by refined oil, were chosen to detect their ability to decompose samples of crude oil, which analyzed by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) instruments, on the solid media based on fungi growth rate (FGR) in the medium. The oil samples were selected from the moderate and light oil, which have 27.5 and 36.7 API respectively. It was clearly that both *Bipolaris hawaiiensis* and *Emericella nidulans* have the ability to decompose oil, but this ability differs. It is worth to mention that the selected isolates of species were took gradually away from the refined oil pollutant center. As a result, to the growth media, the *Bipolaris hawaiiensis* recorded the highest growth rate for the two crude oil types. The value of the FGR reached 6.0 cm and 7.0 cm for the Moderate and Light oil respectively. While *Emericella nidulans* have 5.5 and 4.8 cm to the Moderate and Light oil respectively. This study shows the possibility of taking advantage of these fungi types, *Bipolaris hawaiiensis* and *Emericella nidulans* in bioremediation and decomposition of hydrocarbon pollutant.

INTRODUCTION

Petroleum (oil and/or gas) is a natural product, generated from organisms that long ago used sunlight as their energy source through the process of photosynthesis. Petroleum like all fossil fuels primarily consists of a complex mixture of molecules called hydrocarbons. In large concentrations, the hydrocarbon molecules that make up crude oil and petroleum products are highly toxic to many organisms, including humans [1]. The oil industry inevitably generates large quantities of fatty and viscous residue called oily sludge, which are formed during various production, transportation, and refining processes. Pollution that caused by petroleum and its derivatives is the most prevalent and widespread

environmental contaminants adversely affecting human health and posing environmental problems [2].

The optimum logical method to displace ecological pollution with hydrocarbons is by using the microorganism; the decomposing of hydrocarbons relies on oil type and microbial species [3]. The microorganism that capable of degrading the hydrocarbons is, in general, bacteria, which is effective in water environment, whereas fungi effective in land [4].

MATERIALS AND METHODS

Petroleum waste-contaminated soil samples were collected from a subsurface gas station and car repair Garage located in Al-Qahira, Baghdad, Iraq. The soil in this sample area was chronically polluted with Petroleum waste for at least fifteen-years. 10 soil samples were collected randomly within a 3, 5 and 10 m blot and transfer by sterile spatula into a sterile polyethylene bag and taken immediately to the laboratory. Further, stones were removed from the samples and soils were homogenized through a 2 mm sieve. For isolation of the indigenous fungal population, 1 gm of soil sample was aseptically transferred using a flame-sterilized steel spatula into a sterile test tube containing 10 mL of sterile distilled water. This gave a 10^{-1} dilution, and subsequently, three-fold (10^{-3}) serial solutions were prepared from the 10^{-1} dilution. Diluted samples (1 mL) was poured on Potato Dextrose Agar (PDA) plates, prepared according to the manufacturer instructions growth of fungi. Chloramphenicol (500 mg L^{-1}) as an antibiotic to inhibit bacterial growth was added to media after sterilization [5]. Then, the plates were incubated at temperature 28 to 31°C for 48 hrs. or more depending on the rate of fungal growth. To obtain pure cultures of the fungal isolates, fungal cultures were aseptically subcultured into fresh plates and incubated until the fungus began sporulating, while, water agar prepared by dissolving 20 gm of Agro media in 1000 ml of distilled water. This solution distributed into conical flasks with 100 ml, sterilized by autoclaving ($121^{\circ}\text{C}/15 \text{ psi}$ for 15 min.), Then, 20 ml of crude oil added to each flask [6]. Finally poured on Petri dishes and leaving them to solidify. The isolated fungi from petroleum waste contaminated soils (diagnosing according to [7,8]) added to the Petri dishes in the form of 0.5 cm disc diameter from the tip pure culture (age 3 days), the samples incubated at room temperature ($28- 31^{\circ}\text{C}$) for 20 days. Depending on the rate of growth, the FGRs were calculated in two dimensions of Petri dishes diameters. As a complementary, two samples of oil were analyzed by GEOMARCK RESEARCHES INC. in USA, to obtain the percentages of

the organic components. The Geochemical Summary Sheet (GSS) abbreviates the results to get benefit of its data. The two oil samples have been taken from Iraqi oil wells in south of Iraq. As shown in Table 1, the samples were light and moderate, which have 36.7 and 27.5 API respectively. The GSS gives many data such as the percentages of saturate, aromatic, nitrogen, sulfur, oxygen, and phaltene. All these data are important to evaluate the fungi ability to decompose the crude oil types [9].

Table 1: Some Parameters Obtained from GSS[10].

Well name	API Gravity	%< C15	% S	C15+ Saturate	C15+ Aromatic	Canonical Variable
Zb 24 ^a	36.7	53.9	0.94	-27.46	-26.98	-2.07
Ru 228 ^b	27.5	35.9	2.26	-27.84	-27.6	-2.49

^a Zb_24: the well number 24 in Zubair oil field southern of Iraq.

^b Ru_228: the well number 228 in South Rumaila oil field southern of Iraq.

RESULTS AND DISCUSSION

Two fungal isolates, *Bipolaris hawaiiensis* and *Emericella nidulans* were isolated from oils containing petroleum waste, the mode of the fungi growth in Moderate oil and Water agars shown in Figure 1. It indicates the differences between fungal growths, which were variant. *Bipolaris hawaiiensis* has the highest growth average on the 20 days with growth diameter 6.0 cm, while *Emericella nidulans* shows growth rate on the 20 days with growth diameter 5.5 cm Table 2. The growth mode of fungi in Light oil and water agar shown in Figure 2. It illustrates the differences between fungal growths. *Bipolaris hawaiiensis* (Figure 3) has the farthest growth on the 20 days at a growth diameter of 7.0 cm. whereas *Emericella nidulans* (Figure 3) has the lowest growth on the 20 days at growth diameter 4.8 cm Table 2. *Bipolaris hawaiiensis* in both moderate and light oil shows hyphal growth with no sporulation, while *Emericella nidulans* appears hyphal growth and sporulation. The sporulation diameter recorded 4.5 cm and 4.0 cm in moderate and light oil, respectively. This study shows that the two fungi, *Bipolaris hawaiiensis* and *Emericella nidulans*, which were isolated from oils containing petroleum waste, have the ability of biodegradation of hydrocarbons and utilize it to build the cellular molecules, especially, *Emericella nidulans* that show ability, not for growth only. However, for sporulation, the study of [11] illustrates that *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., and *Rhizopus* spp., which were isolated from watery environment; were able to biodegrade hydrocarbons. The study of [12] exhibits that fungi were best breaker down than bacteria. The study of [13] found that organisms break down hydrocarbons and use the energy to synthesize cellular

Assessment of the Ability of Fungi Isolates *Bipolaris hawaiiensis* and *Emericella nidulans* Isolated from Soils Containing Petroleum Waste in the Analysis of Crude Oil.

Hebba

components. After being completely broken down, the reaction releases Carbon (IV) Oxide, water and energy used to create cellular biomass.

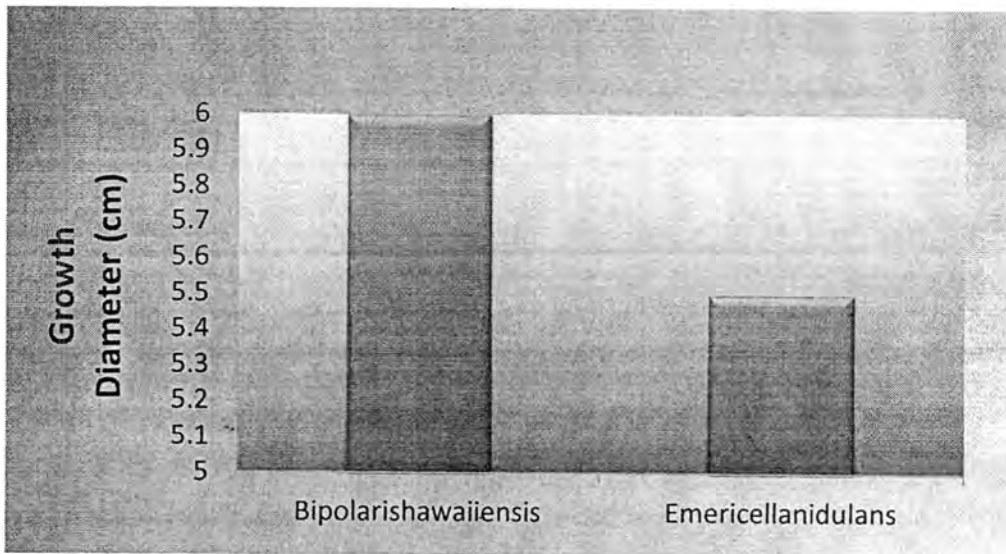


Figure 1. The Growth Pattern of Fungi in Moderate Oil and Water Agar

Table 2: The Growth Pattern of Fungi in Moderate, Light Oil with Water Agar

Fungi	Growth Diameter	
	Moderate Oil	Light Oil
<i>Bipolaris hawaiiensis</i>	6.0	7.0
<i>Emericella nidulans</i>	5.5	4.8

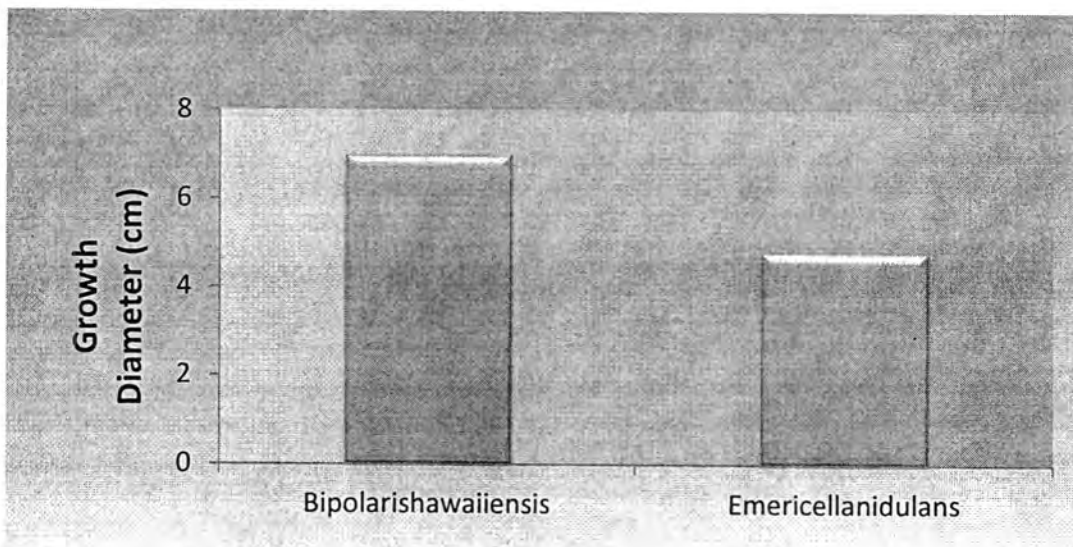


Figure 2: The Growth Pattern of Fungi in Light Oil and Water Agar

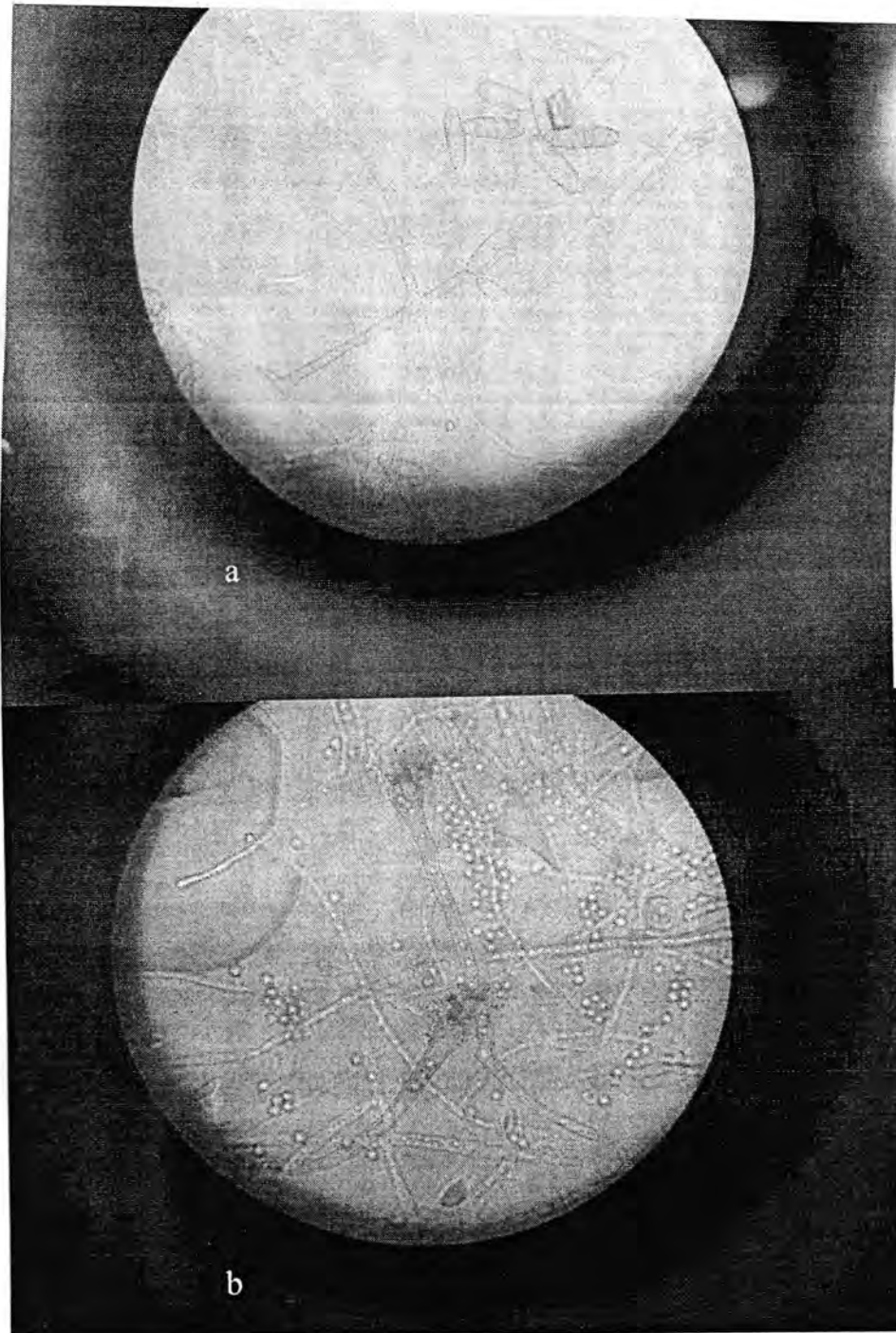


Figure 3: a. *Bipolaris hawaiiensis* , b. *Emericella nidulans*

CONCLUSIONS

The ability of using fungi instead of chemically compounds, opened new line in bioremediation and decomposition of hydrocarbon pollutants. The fungus *Bipolaris hawaiiensis* and the fungus *Emericella nidulans* showed the ability to decompose samples of crude oil, in the solid media based on fungi growth rate (FGR) in the medium. The oil samples were selected

from the moderate and light oil, which have 27.5 and 36.7 API respectively. The fungus *Bipolaris hawaiiensis* recorded highest growth rate (FGR) of hyphal growth only, in both moderate and light oil. Whereas, the fungus *Emericella nidulans* showed the ability for hyphal growth and sporulation.

REFERENCES

- [1] Ojumu, T.V., Bello, O.O., Sonibare, J.A., and Solomon, B.O., Evaluation of Microbial Systems for Bioremediation of Petroleum Refinery Effluents in Nigeria .African Journal of Biotechnology. 4(1) :31-35, 2005.
- [2] Kingston, P. F. Long-term environmental impact of oilspills. Spill Sci. Tech. Bull. 7 : 53-61, 2002.
- [3] Leahy, J.G. and Colwell, R.R. Microbial degradation of hydrocarbons in the environment. Microbial Reviews. 54(3) :427– 450, 1990.
- [4] AL- Dosari, M. A. W. S. susceptibility of some fungi isolated from sediments of the mouth of the Shatt al-Arab and north-west of the Arabian Gulf on cracking aromatic hydrocarbon compounds multiple cores. Master Thesis, University of Basra, 1998.
- [5] Harrigan, W.F., and McCance, M.E. Laboratory Methods of Food and Dairy Microbiology. Academic Press, London. P :452, 1990.
- [6] Lingappa, Y. and J. L. Lockwood. Superior media for isolation of actinomycetes from soil. Phytopathology 50 :644, 1960.
- [7] Samson, R.A., Hoekstra, E.S. and Frisvad, J.C. Introduction to Food Borne Fungi. 6th edition. American Society Microbiology Inc., 2001.
- [8] Domsch ,K.H., Gams ,W., Anderson ,T-H. Compendium of Soil Fungi. A subsidiary of Harcourti Brace Jovanovich Publishers London. New York. Toronto. Sydney. San Francisco. Vol.1. Academic Press, 1980.
- [9] Waples, D.W., and Machihara, T. Biomarkers for Geologist. AAPG Methods in Exploration Series.9 :91, 1991.
- [10] Idan, R.M. The Petroleum System of Zubair Formation in Selected Oil Fields-Southern Iraq. PhD Thesis. University of Baghdad. P :200, 2012.
- [11] Okerentugba, P.O. and Ezeronye, O.U. Petroleum Degrading Potentials of Single and Mixed Microbial Cultures Isolated from Rivers and Refinery Effluent in Nigeria. African Journal of Biotechnology. 2(9) : 288–292, 2003.
- [12] Batelle, C.D. Mushrooms: Higher Macrofungi to clean up the environment. Batelle Environmental Issues, 2000.
- [13] Shron, A.C., Harper, J.P., and Churchill, P.F. Isolation of Characterization of Mycobacterium Species Capable of Degrading Three- and Four- Ring Aromatic and Aliphatic Hydrocarbons. American Society for Microbiology, 1999.

Predicate Precipitation Depending on Geopotential Height Values and Positions at 500 hpa Level Over Iraq

Dheyaa A. Belal and Hazim D. Mohsin

Department of Atmospheric Sciences College of Science, Al-Mustansiriyah University

Received 30/9/2013 – Accepted 11/5/2014

الخلاصة

يحدث الهطول في العراق اثناء الفصول الانتقالية وكذلك في الشتاء وهذا يبين ان الهطول يرتبط الى درجة كبيرة مع الدورة العامة للرياح. يكون مستوى الضغط (500 هكتوباسكال) في مناطق العروض الوسطى على ارتفاع مقارب الى (5600) متر حيث وجود هواء بارد كثيف فوق هواء حار اقل كثافة ما يكون قادحاً لحدوث عدم الاستقرار.

يهدف البحث الى التنبؤ عن الامطار كفكرة محورية واختيار مستوى الضغط (500 هكتوباسكال) للحصول على التنبؤ لقد اختير المستوى (500) هكتوباسكال كونه مستوى عدم التفرق وكذلك لأنه بعيد عن الارض فلا تكون هناك قوة احتكاك ولكن يمكن فحص التيارات هابطة او صاعدة. اذ ان وجود التيارات الصاعدة هو دليل لحالة عدم الاستقرار.

اخذت المعدلات اليومية للامطار من الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي خلال الفترة (2002) الى (2011) لمدينة بغداد كنقطة وسطية ذات الاحداثيات خطوط عرض (33-34) شمال دائرة الاستواء و خطوط طول (44-45) شرق كرنج قسمت الامطار الهابطة على بغداد الى ثلاث فئات: الفئة الاولى تمثل اعلى كمية امطار مسجلة و الفئة الثانية امطار اختيرت عشوائياً بوصفها قيم وسطية والفئة الثالثة هي اقل هطول اذ ثبت المطر عند كمية (0.001) ملم.

استعملت نتائج المركز الاوربي للتنبؤات المتوسطة المدى (ECMWF) للحصول على قيم الارتفاع الجهدي وكذلك مستوى الضغط (500 هكتوباسكال) مع قدرة تحليل (0.75 × 0.75) لشبكة دوائر العرض وخطوط الطول ولفس الايام التي حدثت فيها الامطار وحسب الفئات التي تم اختيارها باستعمال برنامج (Panoply) و فحصت المعلومات بعناية لتجنب الأخطاء.

بعد ذلك رسمت قراءات المتغيرات المطلوبة ضمن منطقة العمل بواسطة برنامج (GrADS) واخذت قيم العوامل وفحصت ورسمت الخرائط للوقتتين (0600 و1200 توقيت عالمي). اعطت خرائط الارتفاعات الجهدية مؤشراً يلعب فيه محور الانبعاج دوراً مفيداً عندما يكون موقعه بين جزيرتي قبرص وكريت. العلاقة بين كمية الامطار وقيمة الارتفاع الجهدي عكسية ولكن يمكن ان تكرر قيمة الارتفاع الجهدي مع اختلاف كمية الامطار بسبب عوامل خارج تأثير لمستوى الضغط (500 هكتوباسكال) وكذلك ان النمط المتولد لا يمكن تشكله اصطناعياً لارتباطه بالدورة العامة للرياح.

ABSTRACT

Precipitation happens over Iraq during the transition al seasons and in winter and this shows that the precipitation depends on the general circulation pattern. The (500 hpa) level in mid latitudes will be at height about (5600 m) when dense cold air above less dense warm air will triggers instable weather.

The aim of this work is to forecast the precipitation as a basic process and choosing (500hpa) level as a guide to achieve the forecasting because it is the level of non-divergence of wind, and because it is far from earth surface to get rid of friction force that would enable us to check the upward vertical motion and downward vertical motion since the upward vertical motion causes instable condition. Data were taken from Iraqi Meteorological Organization and Seismology for the period (2002-2011) in Baghdad as central point with position (33-34)°N latitude (44-45)°E longitude. Precipitation over Baghdad is divided into three categories. The first category represents the highest recorded precipitation, the second is for arbitrary values as intermediate values and the third category is the lowest value which is less than (0.001mm).

Geopotential height values were extracted from the archives of the European Center for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), at 500 hpa level with a resolution of 0.75° × 0.75° grid of latitudes and longitudes of the same days of

precipitation depending on the categories that were selected using the (Panoply) program. The values were carefully tested for errors.

The data of the selected parameters were plotted using GrADS program for forecasting region and took the values of geopotential height and check the produced maps for two times (0600, 1200)GMT. geopotential maps gave a significant indication and the axis of trough was very useful in forecasting precipitation if it lies between Cyprus and Crete islands. The relationship between precipitation amount and geopotential height is indirect, but the value of geopotential height may be repeated while the amount of precipitation may be not with the same amount because the indicator does not belong to 500 hpa level and the geopotential height cannot create it artificially because it depends on general circulation pattern.

INTRODUCTION

The Middle East is for several reasons interesting the most important one is its the big source of energy political conflict and water scarcity are common throughout the area, rendering it sensitive to changes in climate. Indeed, climate changes may have already had a significant impact on the history of the region [1].

The Middle East is considered the water-scarce region [2]. Water availability is important for human health and economic activity and in many places demand for water already outstrips supply. Current climate models predict that in the future the region will experience a decrease in precipitation leading to a decrease in river run off in the region [3].

models agree on the direction of the changes in the water cycle, they do not agree with the magnitude of these changes [4].

This may be partly because the region has a sharp spatial gradient in climate types as well as a highly varied landscape. The landscape and the climate interact in a complex way which makes modeling future climate in the region a challenge for climate models [5].

One potential way of improving the climate predictions skill in the region is to increase model resolution, which gives advantages such as better representation of weather systems and more accurate topography. In this study we will focus on 500mb level and its relationship with precipitation and we will choose Iraq as region of our study [6].

1- Data Source and Methodology

First source data was taken from the European Center for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF). It consists geopotential height (gh) of area taken from map with diameter longitude (15 to 70)⁰ E and latitude (12 to 45)⁰ N.

Second Actual daily precipitation has been taken from Iraqi Meteorological Organization and Seismology for (Baghdad) for (2002 to 2011 except 2003 because Baghdad hasnot choosen data as examine point because it lies at the middle of Iraq. The precipitation divided to three categories:

- 1.The first category is the actual highest precipitation every year.

2. The second category is the chosen values of precipitation.
 3. The third category is the lowest chosen values of precipitation
 Where : first and second categories interfere with some values then the final values of second category has been reduced.
 The data that taken from (ECMWF) had been examined to be sure that the taken data match the chosen days, by opening the (NC file) using Panoply program. as shown in table (1)

Table 1: The Actual Daily Precipitation and Time (t) for (NC.file)

Actual Precipitation	t,gh in (NC) file	Time (GMT)	Actual Precipitation	t,gh in (NC) file	Time (GMT)
2011 20 APR (27.8mm)	325	0000	2007 10 APR (16.6mm)	161	0000
	326	0600		162	0600
	327	1200		163	1200
	328	1800		164	1800
2011 25 MAR (9.0mm)	221	0000	2007 5 OCT (0,001mm)	261	0000
	222	0600		262	0600
	223	1200		263	1200
	224	1800		264	1800
2011 3 JAN (0.001mm)	9	0000	2006 7 JAN (25.8mm)	25	0000
	10	0600		26	0600
	11	1200		27	1200
	12	1800		28	1800
2010 1 MAY (12.6mm)	237	0000	2006 17 APR (17.0mm)	189	0000
	238	0600		190	0600
	239	1200		191	1200
	240	1800		192	1800
2010 6 FEB (10.0 mm)	21	0000	2006 1 NOV (0,001mm)	245	0000
	22	0600		246	0600
	23	1200		247	1200
	24	1800		248	1800
2010 1 MAR (0.001mm)	113	0000	2005 10 MAR (34.1mm)	161	0000
	114	0600		162	0600
	115	1200		163	1200
	116	1800		164	1800
2009 9 MAR (10.0mm)	33	0000	2005 22 JAN (18.2 mm)	85	0000
	34	0600		86	0600
	35	1200		87	1200
	36	1800		88	1800
2009 12 DEC (9.2 mm)	289	0000	2005 14 APR (0.001mm)	85	0000
	290	0600		86	0600
	291	1200		87	1200
	292	1800		88	1800
2009 16 JUN (8.4 mm)	185	0000	2004 25 DEC (7.3mm)	97	0000
	186	0600		98	0600
	187	1200		99	1200
	188	1800		100	1800
2008 25OCT (13.2mm)	337	0000	2004 19 DEC (1.1mm)	73	0000
	338	0600		74	0600
	339	1200		75	1200
	340	1800		76	1800
2008 25 FEB (7.4mm)	97	0000	2004 12 DEC (0.001mm)	45	0000
	98	0600		46	0600
	99	1200		47	1200
	100	1800		48	1800
2008 05MAY (0.001mm)	133	0000	2002 18 APR (23.9mm)	193	0000
	134	0600		194	0600
	135	1200		195	1200
	136	1800		196	1800
2007 12JAN (23.6mm)	45	0000	2002 28 JAN (6.8mm)	109	0000
	46	0600		110	0600
	47	1200		111	1200
	48	1800		112	1800
			2002 1 MAY (0.001)	245	0000
				246	0600
				247	1200
				248	1800

2-Plot the Data Using (Grads Program)

Plotted data using Grads program have been done for the period [(2002 - 2011 except 2003 (no data))]: We use all maps to get the lowest geopotential value and its position in plotted map and read precipitation over Baghdad (44.3° E, 33.2° N). As shown in figure (1). (2011) has taken as a symbol of method of (0600,1200) GMT timing for every category of the study analyses.

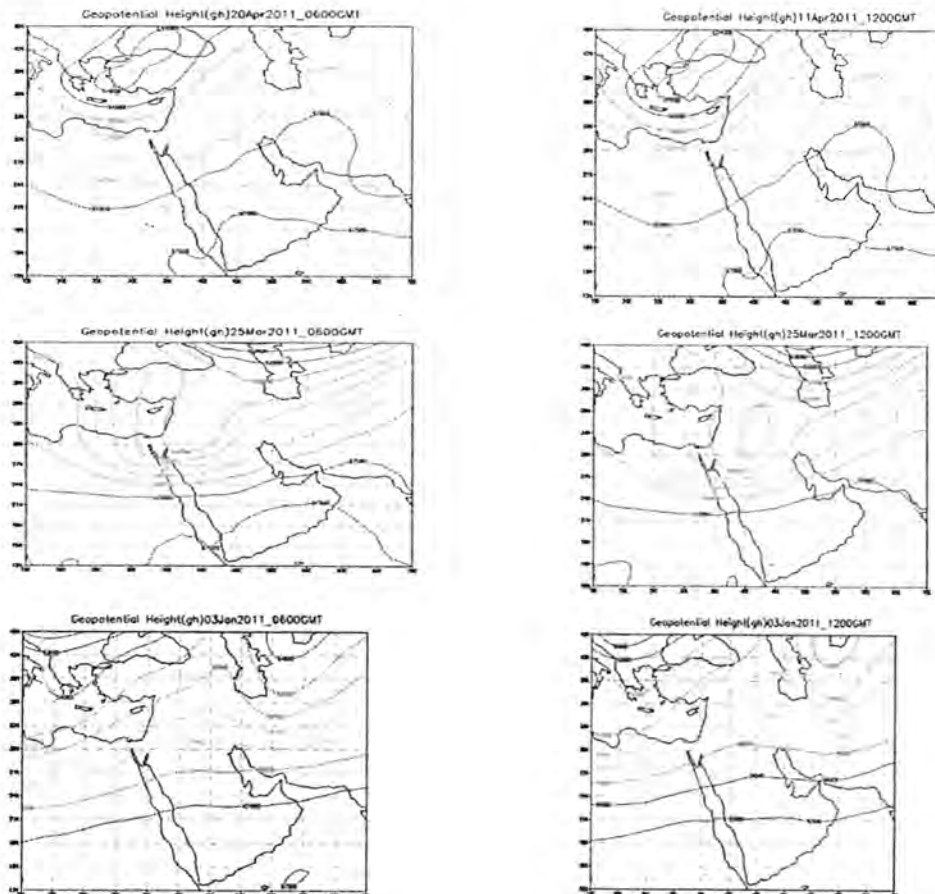


Figure 1: Geopotential Height plot for (0600,1200) GMT,2011

3-Geopotential Height Values that Taken from Plotted Maps

The following table contains values lowest of geopotential height which have been taken from maps that are plotted by Grads program, and actual daily rain amount that has been taken from the Iraqi Meteorological Organization and Seismology by choosing three rainy days over Baghdad city for every year at (0600,1200) GMT. The first value represents actually the highest amount of precipitation, the second represents arbitrariness, and the third represents one of lowest values per day so we rearranged them as categories (1), (2) and (3) from highest to lowest as shown in table (2).

Table 2: Actual Precipitation Baghdad Station. and Lowest Geopotential Values and Position.

Precipitation mm		Lowest Gh Position and Value (M^2/S^2)	Precipitation mm		Lowest Gh Position and Value (M^2/S^2)
Cato. (1) 2005 10 Mar 34.1mm	0600GMT	27E-52500	2011 5 Mar (9.0mm)	600GMT	52.5E-53000
	1200GMT	27.5E-52000		1200GMT	50E-52500
2011 20 Apr 27.8mm	0600GMT	27.5E-52500	2008 25 Feb (7.4mm)	0600 GMT	33E-54000
	1200 GMT	30E-53500		1200 GMT	32E-54000
2006 7 JAN 25.8mm	0600 GMT	25E-54000	2002 28 Jan (6.8m)	0600 GMT	34E-54500
	1200 GMT	27.5E-54000		1200 GMT	35E-54000
2002 18 Apr 23.9mm	0600 GMT	30E-54500	2004 19 Dec (1.1mm)	0600 GMT	17.5E-53000
	1200 GMT	22.5E-54500		1200 GMT	28E-53500
2007 12 AN (23.6mm)	0600 GMT	34E-54500	Cato.(3) 2009 16 Nov (8.4 mm)	0600 GMT	42.5E-53500
	1200 GMT	37.5E-54500		1200 GMT	52.5E53500
2008 25 Oct 13.2mm	0600 GMT	36E-56000	2011 3 Jan 0.001mm	0600 GMT	57.5E-54000
	1200 GMT	38E-55800		1200 GMT	58E-54000
2010 1 May 12.6mm.	0600 GMT	35E-55000	2010 1 Mar 0.001mm	0600 GMT	40E-54000
	1200 GMT	35E-55200		1200 GMT	42.5E-54500
2009 9 Mar 10.0mm	0600 GMT	27.5E-53000	2008 05 May 0.001mm	0600 GMT	33E-54500
	1200 GMT	32.5E-53000		1200 GMT	35E-54500
2004 25 Dece7.3	0600 GMT	32.5E-54000	2007 5 Oct 0.001mm	0600 GMT	32.5E-56500
	1200 GMT	40E-54300		1200 GMT	35E-56200
Cato.(2) 2005 22 Jan 18.2 mm	0600 GMT	22.5E-52500	2006 1 Nov 0.001mm	0600 GMT	27.5E-54500
	1200 GMT	25E-52000		1200 GMT	30E-54900
2006 17 Apr 17.0mm	0600 GMT	28E-55000	200514 Apr 0.001mm	0600 GMT	22.5E-54000
	1200 GMT	30E-54600		1200 GMT	25E-54000
2007 10 Apr 16.6mm	0600 GMT	37.5-E54500	2004 12 Dec 0.001mm	0600 GMT	42.5E-52500
	1200 GMT	33E-54500		1200 GMT	48E-52500
2010 6 Feb 10.0 mm	0600 GMT	40E-53000	2002 1 May 0.001mm	600 GMT	32.5E-55500
	1200 GMT	42.5E-53500		1200 GMT	32.5E-55500
2009 12 Dece (9.2 mm)	0600 GMT	17.5E-53000			
	1200 GMT	17.5E-53000			

RESULT AND DISCUSSION

1- Lowest Geopotential Height and Precipitation.

A. From Category (1) we noticed that precipitation increases when low geopotential height decreases so we have indirect relationship, this is clear by two taken times (0600 and 1200) GMT. This is acceptable through the low geopotential height which means cold air. Cold air heavier than warm air at downstream which would cause the below air to move upward because of the pressure that caused by heavier cold air above it. Even the location of trough axes are important like if the instability increases over Iraq we need trough whose axes western Iraq between nearly Cyprus and Crete islands. Finally, lower geopotential height western the location causes increasing instability above the location.

B- In Category (2) there was a direct relationship between precipitation and geopotential height , it is not acceptable but the taken variables maybe effected by another effecting parameter, because the values of parameters taken at 500hpa levels of course surface also has a lot of influence, but we can notice at two times (0600, and 1200) GMT the highest precipitation compared with lowest geopotential height at (0600z) is (18.2mm vs 52500 m²/s²), at (1200) GMT (18.2mm vs. 52000 m²/s²).

C- From Category (3) we noticed that there is low geopotential height western decreased of forecasting location but there is no real effect on precipitation this probably because of the lack of another instability element such as moisture at the surface.

2- Geopotential Height Position and Precipitation

At the three categories, looking at the lowest geopotential height value it will be insufficient indicator that we must look at the position of trough axes western the forecasting area we notice that the highest precipitation happens nearly when trough axes is between (25° E to 35° E) which we check through maps that are drawn by grads program. As shown in tables (3),(4) and (5)

Table 3: Precipitation Category (1) and Geopotential Height Positions (0600, 1200) GMT

No.	Cato.(1) highest (mm)	gh position (0600)GMT	gh position (1200)GMT
1	34.1	27E	27.5
2	27.8	27.5E	30E
3	25.8	25E	27.5
4	23.9	30E	22.5E
5	23.6	34E	37.5E
6	13.2	36E	38E
7	12.6	35E	35E
8	10	27.5E	32.5E
9	7.3	40E	40E

Table 4: Precipitation Category (2) and Geopotential Height Position (0600, 1200) GMT

No.	Cato.(2).(mm)	gh position (0600)GMT	gh position (1200)GMT
1	18.2	22.5E	5E
2	17	28E	30E
3	16.6	37.5E	33E
4	10	40E	42.5E
5	9.2	17.5E	17.5E
6	9	52.5E	50E
7	7.4	33E	32E
8	6.8	34E	35E
9	1.1	17.5E	28E

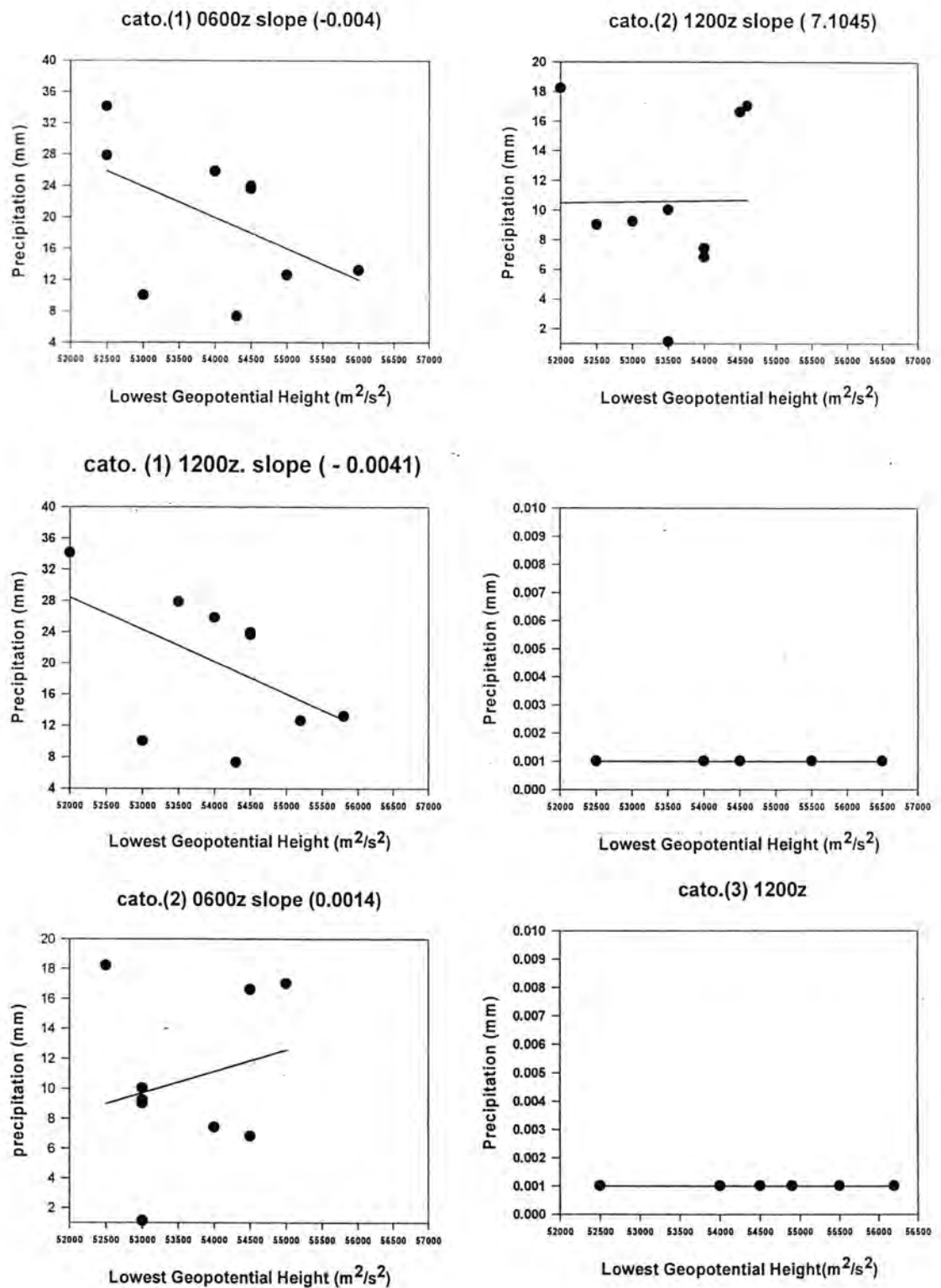


Figure 3: Linear Relationship Lowest Geopotential Height vs. Precipitation (0600, 1200) GMT category (3, 2, 1).

Table 5: Precipitation Category (3) and Geopotential Heigh Position (0600, 1200) GMT

No.	Cato.(3).lowest (mm)	gh position (0600)GMT	gh position (1200)GMT
1	0.001	57.5E	58E
2	0.001	40E	42.5E
3	0.001	33E	35E
4	0.001	32.5E	35E
5	0.001	27.5E	30E
6	0.001	22.5E	25E
7	0.001	42.5E	48E
8	0.001	32.5E	32.5E

CONCLUSION

At the plotted map, the geopotential height was unique pattern that maps shows (trough –ridge) pattern expected precipitation areas on surface to be upstream areas of trough on the 500 mb map, while the downstream of trough will be the trigger to create the upper pattern, which creates precipitation on surface because it is cold air aloof. Because the chosen forecasting region is between (15 to 70 East longitude) and (12 to 45 North latitude) and the trough axes are very important for starting the effect on low pressure on Iraq surface, where trough axes will be nearly between Cyprus and Crete islands, with highest precipitation, the lowest geopotential height values and precipitation amount.

REFERENCES

- [1] Oliver JE., Hidore JJ., "Downscaling of greenhouse gas induced climate change in two GCMs with the Rossby Centre regional climate model for northern Europe". *Tellus Series A: Dynamic Meteorology and Oceanography*, 53: 168–191. 1984.
- [2] Brown, O. & Crawford, A.: "Rising temperatures, rising tensions: Climate change and the risk of violent conflict in the middle east". *International Institute for Sustainable Development* 10,20-45. 2009.
- [3] Evans, J.,: 21st century climate change in the Middle East. *Climatic Change*, 92, 417–432 . 2008.
- [4] Milly P., Dunne K., and Vecchia A., "Global pattern of trends in streamflow and water availability in a changing climate", *Nature* 438: 347–350, 2005.
- [5] Evans, J.,: "Middle East climate simulation and dominant precipitation processes", *Int. J. of Climatology* 24, 1671–1694. 2004.
- [6] Kitoh, A., Yatagai, A. & Alpert, P.,: "First super-high-resolution model projection that the ancient 'fertile crescent' will disappear in this century", *Hydrological Research Letters*, 2, 1–4. 2008.

Prevalence of *bla_{CTX-M-15}* Among ESBLs-Producing *Klebsiella pneumoniae* Isolated from Some Hospitals of Baghdad.

Khalil M. Khammas , Saad L. Hamed , Baidaa M. Ali
Dept. of Biology, College of science, Al-Mustansiriyah University
Received 10/4/2014 – Accepted 20/4/2014

الخلاصة

تم جمع 46 عزلة تعود لبكتريا *Klebsiellapneumoniae* من عدة مستشفيات في مدينة بغداد للفترة ما بين تشرين الثاني 2012 الى تموز 2013. تم الحصول على العزلات من مصادر سريرية مختلفة شملت: (23) عزلة من الدم و (19) عزلة من الاذراع و عزلتان من الجروح وعزلة واحدة من كل من مسحة الانس والقشع. تم اجراء فحص حساسية العزلات تجاه 15 مضادا جرثوميا باستخدام جهاز Vitek 2 ، وقد اظهرت طرز المقاومة بان هناك نسبة عالية من المقاومة تجاه المضادات الجرثومية المدروسة، خاصة تجاه مجموعة السيفالوسبورينات والمضاد الجرثومي Co-timoxazole ، في حين كانت المضادات الجرثومية الاكثر فاعلية هي مجموعة الكاربابنيمات والاميكاسين.

اظهرت نتائج قابلية العزلات على انتاج انزيمات البييتالاكتاميز واسعة الطيف بان 39 عزلة (84.78%) من بين العزلات قد اعطت نتيجة موجبة لهذا الفحص. تم التحري عن وجود الجين *bla_{CTX-M}* في 32 عزلة (82%) من بين العزلات المنتجة لانزيمات البييتالاكتاميز الواسعة الطيف. بينت نتائج تسلسل ناتج عملية الاكثار (551 زوج قاعدة) بان هناك نسبة تطابق (99%) مع الطراز الوراثي *bla_{CTX-M-15}*.

ABSTRACT

Forty-six *Klebsiella pneumoniae* isolates were collected from some hospitals of Baghdad between November 2012 and July 2013. The isolates were obtained from various clinical specimens including: blood (23), urine (19), wounds (2), ear swab (1), and sputum (1) isolates. Antimicrobial susceptibility test were carried out towards 15 antimicrobials using Vitek 2 compact system, and the patterns of resistance was revealed that the high percentage of resistance for antimicrobials studied, especially for cephalosporins and co-trimoxazole, while the most effective antimicrobials were carbapenems and amikacin. The results of capability of isolates to produce extended-spectrum β -lactamases (ESBLs) showed that thirty-nine (84.78%) of isolates were gave positive result. Among 39 ESBLs-producing *K. pneumoniae*, *bla_{CTX-M}* genes were identified in 32 isolates (Approx. 82%). Sequencing of amplified product (551 bp) was showed 99% homology with *bla_{CTX-M-15}* genotype.

INTRODUCTION

The increasing prevalence of multidrug-resistant pathogens causing infections is a cause for crucial concern among healthcare experts, especially within intensive care units. The broad spread of extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs)-producing organisms belong to Enterobacteriaceae is increasing worldwide and poses a great clinical problem in numerous countries [1].

Klebsiella pneumoniae has been associated with 2%–5% of nosocomial infections, including, in particular the infections of urinary and respiratory tracts [2]. Resistance of this bacterium to third-generation cephalosporins was first reported in 1983 [3]. Since that time, the predominance of ESBL-producing *K. pneumoniae* strains in hospitals has progressively expanded. [4].

Although most ESBLs be part of the TEM- and SHV-type ESBL families, the representatives of a new ESBL family, CTX-M that preferentially hydrolyze cefotaxime, are increasingly being recorded in Gram-negative bacilli [5].

Among the ESBLs that responsible for resistance to Extended-spectrum cephalosporin in enterobacteria, the CTX-M-type ESBLs are the most prevailing enzymes globally [6]. The highest prevalence being noticed in Latin America, Eastern Europe, and the Far East [7,8]. Hitherto, the enzymes belong to CTX-M family consist of at least 124 allotypes, subclassified by similarities of amino acids into six sublineages, namely, CTX-M-1, CTX-M-2, CTX-M-8, CTX-M-9, CTX-M-25, and CTX-M-45 ([http://www.lahey.org /Studies/](http://www.lahey.org/Studies/)) [9].

The first CTX-M-15 β -lactamase was found in several enterobacterial isolates from India in 1999 [10], afterwards this ESBL enzyme has been detected in multiple locations in Asia and Europe [11-15]. CTX-M-15 differs from CTX-M-3 by an Asp-240Gly substitution that enhances activity against ceftazidime [16]. The wide substrate spectrum of CTX-M-15 is most likely contributing to its dissemination. Worldwide spread of CTX-M-type ESBL -producing Enterobacteriaceae is a major upset. In particular, CTX-M-15 has increased rapidly and is now the most prevalent ESBL in the world as well as in Asia. [17]. Although the spread of CTX-M-15 has been mainly associated with a high-risk clone of *Escherichia coli*, ST131, [18], CTX-M-15-producing *Klebsiella pneumoniae* isolates are also disseminating worldwide [19].

ESBL genes accountable for resistance are mostly found in mobile genetic elements that can readily disseminate via bacterial populations [20]. ESBL -producing *K. pneumoniae* usually express resistance to different antibiotics [21,20], so their antibiotic therapy is restricted to a few expensive drugs which, in most circumstances, are not available in developing countries. Spread of major *bla*_{CTX-M-15} producing *K. pneumoniae* epidemic clones ST11, ST15, ST147 and ST258 has been description in Europe, North America and Asia [22,23].

As our knowledge, very few molecular studies have reported on the occurrence of *bla*_{CTX-M} genes among ESBLs producing *K. pneumoniae* in our country, so our study aimed to identified the prevalence of *bla*_{CTX-M} genes and also to determine the genotypes belong to this group of ESBLs among this pathogen in some Baghdad hospitals.

MATERIALS and METHODS

Samples Collection:

Between November 2012 and July 2013 a total of 46 *Klebsiella pneumoniae* isolates were collected from some hospitals in Baghdad including : Al-Elwiya pediatric, Ibn.Al-Balady, Fatima Al-Zahraa, and Teaching Baghdad hospitals. The isolates were obtained from these

clinical specimens: Blood (23 isolates), Urine (19 isolates), wounds (2 isolates), Ear swab (1 isolate), and Sputum (1 isolate).

Bacterial Isolates and Antimicrobial Susceptibility:

The bacterial isolates were identified with Vitek 2 compact system (bioMerieux, France), afterwards, morphological characteristics of the isolates were studied depending on bacterial growth on MacConkey agar and blood agar, as well as, Gram reaction, cell shape, and arrangement were observed by stained with Gram's stain.

The isolates were evaluated for antimicrobial susceptibility with Vitek 2 compact system, susceptibility was tested to 15 antimicrobials: Amoxicillin, amoxicillin/calvulanate, piperacillin/tazobactam, cefazoline, cefoxitin, Cefotaxime, ceftazidime, cefepime, imipenem, meropenem, gentamicin, amikacin, ciprofloxacin, nitrofurantoin, and cotimoxazole.

Detection of ESBLs Producing Isolates:

Rapid reliable detection of ESBLs production in *Klebsiella pneumoniae* isolates were performed using Vitek 2 compact system, also the isolates were plated on Chromagar media (Chromogenic Media Pioneer, USA) to confirm the capability of the isolates to produce ESBLs enzymes.

PCR Detection of *bla*_{CTX-M} gene:

Bacterial genome DNA was extracted directly from colonies on brain-heart infusion agar, by boiling a dense suspension in sterile distilled water in a water bath for 10 minutes [24]. As the DNA template in the PCR assays, 2-3 µl of boiled cell suspension was used. PCR experiments were carried out using specific primers in order to amplify *bla*_{CTX-M} gene coding for CTX-M β-lactamase. The primers CTX-M-1F (5'-CGCTTTGCGATGTGCAG-3') and CTX-M-1R (5'-ACCGCGATATCGTTGGT-3'), were used in accordance with consensus sequence from the *bla*_{CTX-M} genes available at Genbank (Accession number: X92506), produced an amplicon with 551 bp. The condition used in detection of *bla*_{CTX-M} genes was done according to [25]. The amplified products were noticed after electrophoresis on a 1% agarose gel with ethidium bromide staining.

DNA Sequencing:

Amplified products were purified for the identification of the CTX-M ESBLs for selected isolates, the purified of amplified products were subjected to direct sequencing using an automatic ABI prism 3700 sequencer (Applied Biosystems, USA).

RESULTS AND DISCUSSION

Forty six *Klebsiella pneumoniae* isolates were obtained from different clinical specimens including : (23, 19, 1, 1, and 2) isolates from blood, urine, ear swab, sputum, and wounds respectively. *Klebsiella pneumoniae* is identified as a public opportunistic pathogen. It accounts

for a critical proportion of health care-associated, or nosocomial infections that most often caused by Gram-negative enterobacteria [26]. In several studies, it is one of the most common Gram-negative pathogens, as well as *E. coli* and *Pseudomonas aeruginosa* [2,4,27].

The susceptibility of bacterial isolates towards 15 antimicrobials was performed using Vitek 2 compact system. The antimicrobial resistance patterns were as follow: 100% for amoxicillin, 82.6% for cefazolin, 80.43% for cefotaxime, 78.26% for ceftazidime and cefepime, 73% for co-trimoxazole, 45.65% for gentamicin, 30% for nitrofurantoin, 17% for amoxicillin/clavulanic acid, piperacillin/tazobactam, and ciprofloxacin, 8.69% for cefoxitin, and 4.34% for imipenem, meropenem, and amikacin. In addition to, some isolates were revealed intermediate resistance against some antimicrobials Table 1. These results have been shown that the local isolates of *Klebsiella pneumoniae* were highly resistant in term of multi-drug resistant pathogens, especially towards cephalosporins, in addition to, an increase in resistance percentage for co-trimoxazole and gentamicin was found. In other hand, the most effective antibiotics were imipenem, meropenem, and amikacin Table 1.

These findings have been coincided with other authors [28, 29]. Conceição *et al.* [28] showed that *Klebsiella pneumoniae* which isolated from blood culture was resistant to cefotaxime, ceftazidime, cefepime, and aztreonam, while it was susceptible to imipenem. Also [29] have been demonstrated that ESBLs-producing *Klebsiella pneumoniae* isolates had had high degree of resistance for third generation cephalosporins and co-trimoxazole, while carbapenems and β -lactam/ β -lactamase inhibitors were very effective towards these isolates.

Table 1: Antimicrobial resistance patterns and minimal inhibitory concentrations of *Klebsiella pneumoniae* isolates

Antimicrobials agents	Resistant isolates		Intermediate isolates		Susceptible isolates	
	No. (%)	MIC(μ g/ml)	No.(%)	MIC(μ g/ml)	No.(%)	MIC(μ g/ml)
Amoxicillin	46 (100)	≥ 32	0 (0)	0	0 (0)	0
Amoxicillin/Clavulanate	8(17.39)	$\geq 32/16$	7 (15.21)	16/8	31 (67.39)	$\leq 8/4$
Piperacillin/Tazobactam	8(17.39)	$\geq 128/4$	5(10.86)	32/4-64/4	33(71.73)	4/4-16/4
Cefazolin	38(82.6)	≥ 64	0	0 (0)	8(17.39)	≤ 2
Cefoxitin	4(8.69)	≥ 32	7(2.17)	16	41(89.13)	≤ 4
Cefotaxime	37(80.43)	≥ 8	0 (0)	0	9(19.56)	≤ 1
Ceftazidime	36(78.26)	≥ 16	0 (0)	0	10(21.73)	≤ 4
Cefepime	36(78.26)	≥ 32	0 (0)	0	10(21.73)	≤ 4
Imipenem	2(4.34)	≥ 16	0 (0)	0	44(95.65)	≤ 1
Meropenem	2(4.34)	4 \rightarrow ≥ 16	0 (0)	0	44(95.65)	≤ 0.25
Gentamicin	21(45.65)	≥ 16	0 (0)	0	25(54.34)	≤ 1
Amikacin	2(4.34)	≥ 64	0 (0)	0	44(95.65)	≤ 16
Ciprofloxacin	8(17.39)	≥ 4	1(2.17)	2	37(78.26)	≤ 1
Nitrofurantoin	14(30.43)	≥ 128	14(30.43)	64	18(39.13)	≤ 32
Co-trimoxazole	34(73.91)	$\geq 4/76$	0 (0)	0	12(26.08)	$\leq 2/38$

Thirty nine (84.78%) of *Klebsiella pneumoniae* isolates were gave positive results for production of ESBLs. These findings confirmed that the prevalence of ESBLs producers among this species. The emergence of outbreaks caused by ESBLs-producing *Klebsiella pneumoniae* is usually related with the use of third generation cephalosporins. In addition to, studies have been noticed that reduction of the use of these antibiotics is followed by a decrease in the existence of ESBLs-producing isolates [30, 31].

In recent years the resistance of Gram-negative bacteria to cephalosporins has raised. These resistant pathogens produce various β -lactam hydrolyzing enzymes, especially, ESBLs that prevailing in *E. coli* and *Klebsiella pneumoniae*[32].

ESBLs-producing *Klebsiella pneumoniae* (39) isolates were subjected to PCR amplification technique to examine the occurrence of *bla*_{CTX-M} genes which encode for CTX-M ESBL enzymes. Thirty two isolates (approx.82%) have been given positive results with 551 pb amplified product of *bla*_{CTX-M} gene Figure1. The data of the sequencing of PCR products was revealed 99% homology with the *bla*_{CTX-M-15} gene (Accession number: KF055402), the sequence references are available in [http://www.ncbi.nih.gov/ Blast](http://www.ncbi.nih.gov/Blast) site Figure 2.

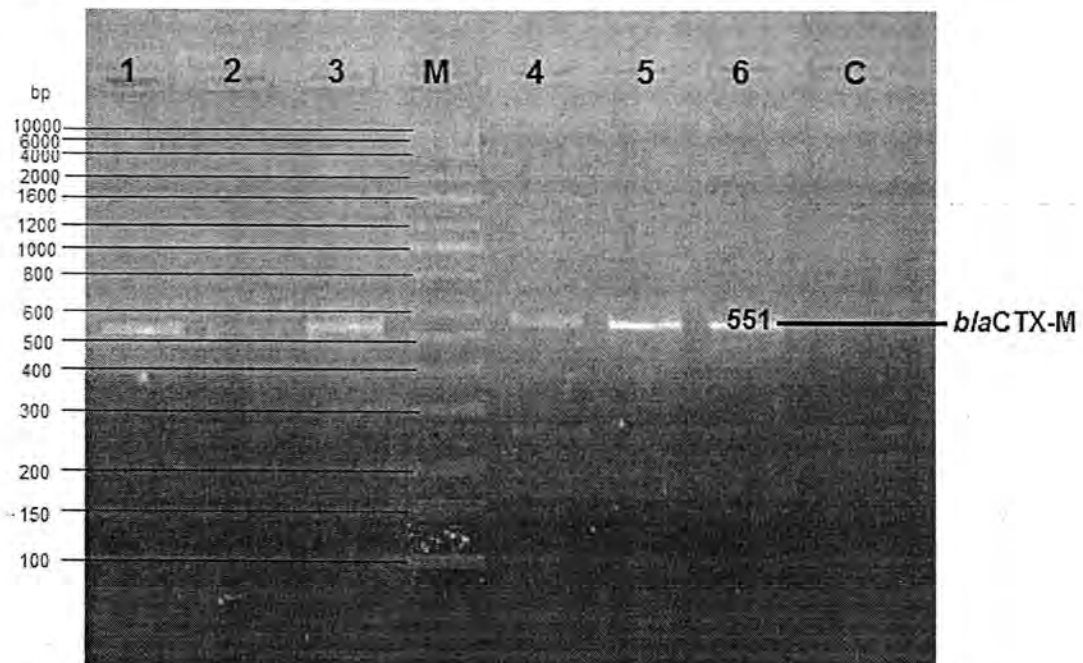


Figure 1: Representative PCR amplification products of *bla*_{CTX-M} gene in ESBLs-producing *K. pneumoniae* clinical isolates (551 bp product). Lane M, DNA ladder 100-10000 bp; lanes 1-6, *bla*_{CTX-M}-containing *K. pneumoniae*; Lane C, Negative control (contain all precursors of PCR mixture without DNA to be amplified).

producing *Klebsiella pneumoniae* was shown that prevalence of CTX-M-15 genotype (76%) in USA [32].

Many authors have been indicated that the reason of dominant of this genotype (*bla_{CTX-M-15}* gene) among genetically heterogeneous *Klebsiella pneumoniae* is plasmid-mediated transmission of *bla_{CTX-M}* genes among Enterobacteriaceae that involves various mobile genetic elements [40,41,10]. Also, Mshana *et al.* [42] were reported the high prevalence of *bla_{CTX-M-15}* which was found in 76% among ESBLs-producing *Klebsiella pneumoniae* in Tanzania. The epidemiology of CTXM ESBLs includes both plasmid spread and clonal success. CTX-M-15 –the most dominant enzyme- is most frequently encoded by IncF plasmids that are tending to multiple rearrangements [43], these plasmid, in the case of *Klebsiella pneumoniae* are carried by various strains, some of them cause local outbreaks [44].

By observing our finding, it is worthy noticing that CTX-M-producing *Klebsiella pneumoniae* should be investigated from a different of geographic regions in our country to explain the epidemiology and clinical and community health impacts of the appearance of CTX-M-producing *Klebsiella pneumoniae*.

REFERENCES

- [1] Canton, R., Gonzalez-Alba, J.M. and Galan JC. CTX-M enzymes: origin and diffusion. *Front Microbiol.*3:110. 2012.
- [2] Asensio, A., Canto'n, R., Vaque', J., Rossello', J. and Arribas, J.L. Etiology of hospital-acquired infections in Spanish hospitals (EPINE, 1990–1999). *Med Clin (Barc).*118:725–30. 2002.
- [3] Knothe ,H., Shah, P., Krcmery ,V., Antal ,M. and Mitsuhashi, S. Transferable resistance to cefotaxime, cefoxitin, cefamandole and cefuroxime in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* and *Serratia marcescens*. *Infection.* 11:315–7. 1983.
- [4] Paterson, DL., Ko, WC., Von, Gottberg A., *et al.* International prospective study of *Klebsiella pneumoniae* bacteremia: implications of extended-spectrum beta-lactamase production in nosocomial Infections. *Ann. Intern. Med.* 140:26–32. 2004.
- [5] Bonnet, R. Growing group of extended-spectrum β -lactamases: the CTX-M enzymes. *Antimicrob. Agents Chemother.* 48:1–14. 2004.
- [6] Bush ,K. Alarming β -lactamase-mediated resistance in multidrugresistant Enterobacteriaceae. *Curr. Opin. Microbiol.* 13:558–564.2010.

- [7] Bartoloni, A., Pallecchi, L., Riccobono, E., *et al.* Relentless increase of resistance to fluoroquinolones and expanded-spectrum cephalosporins in *Escherichia coli*: 20 years of surveillance in resource-limited settings from Latin America. *Clin. Microbiol. Infect.* 2012. [Epub ahead of print.] doi:10.1111/j.1469-0691.03807.2012.
- [8] Lim, KT., Yasin, R., Yeo, CC., Puthuchery ,S. and Thong, KL. Characterization of multidrug resistant ESBL-producing *Escherichia coli* isolates from hospitals in Malaysia. *J. Biomed. Biotechnol.* 2009. 165637. doi: 10.1155/165637/2009.
- [9] Rossolini, G.M., D'Andrea, M.M. and Mugnaioli, C. The spread of CTX-M-type extended-spectrum β -lactamases. *Clin. Microbiol. Infect.* 1:33–41. 2008.
- [10] Karim, A.,Poirel L.,Nagarajan S. and Nordmann P. Plasmid-mediated extended-spectrum β -lactamase (CTX-M-3 like) from India and gene association with insertion sequence *ISEcp1*. *FEMS Microbiol. Lett.* 201:237–241. 2001.
- [11] Edelstein, M.,Pimkin M., Palagin I., Edelstein I. and Stratchounski L. Prevalence and molecular epidemiology of CTX-M extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in Russian hospitals. *Antimicrob. Agents Chemother.* 47:3724–3732. 2003.
- [12] Lartigue, M., F,Poirel L. and Nordmann, P. Diversity of genetic environment of *bla*_{CTX-M} genes. *FEMS Microbiol. Lett.* 234:201–207. 2004.
- [13] Mushtaq, S.,Woodford, N.,Potz, N. and Livermore, D. M. Detection of CTX-M-15 extended-spectrum- β -lactamase in the United Kingdom. *J. Antimicrob. Chemother.* 52:528–529. 2003.
- [14] Lartigue, M. F.,Poirel, L.,Heritier, C., Tolun, V. and Nordmann, P. First description of CTX-M-15-producing *Klebsiella pneumoniae* in Turkey. *J. Antimicrob. Chemother.* 52:315–316. 2003.
- [15] Yu, W-L., Cheng, K-C., Wu ,L-T., Pfaller M A., Winokur ,P L. and Jones, R. N. Emergence of two *Klebsiella pneumoniae* isolates harboring plasmid-mediated CTX-M- β -lactamase in Taiwan. *Antimicrob. Agents Chemother.* 48:362–363. 2004.

- [16] Poirel, L., Gniadkowski M. and Nordmann P. Biochemical analysis of the ceftazidime-hydrolysing extended-spectrum- β -lactamase CTX-M-15 and of its structurally related β -lactamase CTX-M-3. *J. Antimicrob. Chemother.* 50:1031–1034. 2002.
- [17] Lee, M.Y., Ko, K.S., Kang, C.I., *et al.* High prevalence of CTX-M-15-producing *Klebsiella pneumoniae* isolates in Asian countries: diverse clones and clonal dissemination. *Int. J. Antimicrob. Agents.* 38: 160–3. 2011.
- [18] Woodford, N., Turton, J.F. and Livermore, D.M. Multiresistant Gram-negative bacteria: the role of high-risk clones in the dissemination of antibiotic resistance. *FEMS Microbiol. Rev.* 35: 736–55. 2011.
- [19] Coelho, A., Gonzalez-Lopez, J., Miro' E., *et al.* Characterization of the CTX-M-15-encoding gene in *Klebsiella pneumoniae* strains from the Barcelona metropolitan area: plasmid diversity and chromosomal integration. *Int. J. Antimicrob. Agents.* 36: 73–8. 2010.
- [20] Mshana, S.E., Imirzalioglu, C., Hossain, H., Hain, T., Domann, E. and Chakraborty, T. Conjugative IncFI plasmids carrying CTX-M-15 among *Escherichia coli* ESBL producing isolates at a University hospital in Germany. *BMC Infect. Dis.* 9: 97. 2009.
- [21] Elihani, D., Bakir, L., Aouni, M., Passet, V., Arlet, G., Brisse, S. and Weill, F.X.: Molecular epidemiology of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* strains in a university hospital in Tunis, Tunisia, 1999–2005. *Clin. Microbiol. Infect.* 16(2):157–164. 2010.
- [22] Damjanova, I., Toth, A., Paszti, J., Hajbel-Vekony, G., Jakab, M., Berta, J., Milch, H. and Fuzi, M. Expansion and countrywide dissemination of ST11, ST15 and ST147 ciprofloxacin-resistant CTX-M-15-type beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* epidemic clones in Hungary in 2005—the new 'MRSA's'. *J. Antimicrob. Chemother.* 62:978–985. 2008.
- [23] Dumpis, U., Inversen, A., Balode, A., Saule, M., Miklasevics, E. and Giske, C.G. Outbreak of CTX-M-15-producing *Klebsiella pneumoniae* of sequence type 199 in a Latvian teaching hospital. *APMIS.* 118:713–716. 2010.

- [24] Ruppe, E., Woerther, P-L., Diop, V., Sene, A-M., Da Costa, A., Arlet, G., Andremont A., and Rouvei, B. Carriage of CTX-M-15-Producing *Escherichia coli* Isolates among Children Living in a Remote Village in Senegal. *Antimicrob. Agents Chemother.* 53: 3135–3137. 2009.
- [25] Mirzaee, M., Owlia P. and Mansouri, S. Distribution of CTX-M β -lactamase Genes Among *Escherichia coli* Strains Isolated from Patients in Iran. *Science.* 40:724-727. 2009.
- [26] Podshun, R. and Ullman, U. *Klebsiella* spp. As nosocomial pathogens: epidemiology, taxonomy, typing methods and pathogenicity factors., *Clin. Microbiol. Rev.* 11:589-603. 1998.
- [27] Ahmed ,O.B., Omar, A.O., Asghar, A.H. and Elhassan, M .,M. Prevalence of TEM, SHV, and CTX-M genes in *Escherichia coli* and *Klebsiella* spp urinary isolates from Sudan with confirmed ESBL phenotype. *Life Science J.* 10:191195. 2013.
- [28] Conceição ,T., Brízio ,A., Duarte, A., Lito, L. M., Melo Cristino, J. and Salgado, M J. First Description of CTX-M-15-Producing *Klebsiella pneumoniae* in Portugal., *Antimicrob. Agents Chemother.* 49: 477–478. 2005.
- [29] Ahmed, O. I., El-Hady, S. A., Ahmed ,T. M. and Ahmed ,I. Z. Detection of *bla* SHV and *bla* CTX-M genes in ESBL producing *Klebsiella pneumoniae* isolated from Egyptian patients with suspected nosocomial infections, *The Egyp. J. Med. Hum. Genetics.* 14: 277–283. 2013.
- [30] Meyer, K.S, Urban, C., Eagan, J.A., Berger, B.J. and Rahal, J.J. Nosocomial outbreak of *Klebsiella* infection resistant to late-generation cephalosporins. *Ann. Intern. Med.* 119:353–8. 1993.
- [31] Lee, S.O., Lee, E.S., Park ,S.Y., Kim ,S.Y., Seo, Y.H. and Cho, Y.K. Reduced use of third-generation cephalosporins decreases the acquisition of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae*. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 25:832–7. 2004.
- [32] Wang ,G., Huang,T., Kumar, P., Kemeng, M S., Komal ,W R., Zhuge, J., Chern, C-R., Kryszuk, A A., King, C. and Wormser, G P. CTX-M β -Lactamase– producing *Klebsiella pneumoniae* in

- Suburban New York, New York, USA., *Emerg. Infect. Dis.* 19:1803-1810. 2013.
- [33] Hernandez, J.R., Martinez-Martinez, L., Canton, R., Coque, T.M. and Pascual, A. Nationwide study of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* producing extended-spectrum β -lactamases in Spain. *Antimicrob. Agents Chemother.* 49:2122–2125. 2005.
- [34] Canton, R., and Coque, T.M. The CTX-M β -lactamase pandemic. *Curr Opin Microbiol.* 9:466–475. 2006.
- [35] Quinteros, M., Raice, M., Gardella, N., *et al.* Extended-spectrum β -lactamases in *Enterobacteriaceae* in Buenos Aires, Argentina, public hospitals. *Antimicrob. Agents Chemother.* 47:2864 –2869. 2003.
- [36] Bado, I., Cordiero, N.F., Robino, L., *et al.* Detection of class 1 and 2 integrons, extended-spectrum β -lactamases and *qnr* alleles in enterobacterial isolates from the digestive tract of intensive care unit inpatients. *Int. J. Antimicrob. Agents.* 36:453–458. 2010.
- [37] Brigante, G., Luzzaro, F., Perilli, M., *et al.* Evolution of CTX-M-type β -lactamases in isolates of *Escherichia coli* infecting hospital and community patients. *Int. J. Antimicrob. Agents.* 25:157–162. 2005.
- [38] Lavollay, M., Mamlouk, K., Frank, T., *et al.* Clonal dissemination of a CTX-M-15 β -lactamase-producing *Escherichia coli* strain in the Paris area, Tunis, and Bangui. *Antimicrob. Agents Chemother.* 50:2433–2438. 2012.
- [39] Sennati, S., Santella, G., Di, Conza, J., Pallecchi, L., Pino, M., Ghiglione, B., Rossolini, G.M., Radice, M. and Gutkind, G. Changing Epidemiology of Extended-Spectrum β -Lactamases in Argentina: Emergence of CTX-M-15. *Antimicrob. Agents Chemother.* 56:6003-6005. 2012.
- [40] Bonnet, R. Growing group of extended-spectrum β -lactamases: the CTX-M enzymes. *Antimicrob Agents Chemother.* 48:1–14. 2004. <http://dx.doi.org/10.1128/AAC.48.1.1-14>. 2004.
- [41] Sandegren, L., Linkevicius, M., Lytsy, B., Melhus, A. and Andersson, D.I. Transfer of an *Escherichia coli* ST131 multiresistance cassette has created a *Klebsiella pneumoniae*-specific

- plasmid associated with a major nosocomial outbreak. *J. Antimicrob. Chemother.* 67:74–83. 2012, <http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkr405>.
- [42] Mshana ,S E., Domann, E., Lyamuya, E F., Chakraborty, T., and Imirzalioglu, C. Predominance of *Klebsiella pneumoniae* ST14 carrying CTX-M-15 causing neonatal sepsis in Tanzania. *BMC Infect. Dis.* 2013, <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/13/466>.
- [43] Doumith ,M., Dhanji, H., Ellington, M.J., Hawkey ,P. and Woodford, N. Characterization of plasmids encoding extended-spectrum β -lactamases and their addiction systems circulating among *Escherichia coli* clinical isolates in the UK. *J. Antimicrob. Chemother.* 67:878-885. 2012.
- [44] Partridge, S.R., Zong, Z. and Iredell, J.R. Recombination in IS26 and Tn2 in the evolution of multiresistance regions carrying *bla*_{CTX-M-15} on conjugative IncF plasmids from *Escherichia coli*. *Antimicrob. Agents Chemother.* 55:4971-4978. 2011.

Effects of Smoking on Proteins Level and Alpha Amylase Activity in Sera of Iraqi Narghile Smokers

Jwan A. Zainulabdeen and Saad A. Alak

Department of Chemistry, College of Science, University of Baghdad.

Corresponding author: Jwan A. Zainulabdeen, E-mail:jwanbiochem@yahoo.com

Received 14/5/2013 – Accepted 22/6/2014

الخلاصة

يمكن وصفالتدخين بأنه مرض مزمن ومتقدم وايضا معدي وقد يسبب الضرر لكل اجزاء الجسم ويعد تدخين النركيلة نوعا من الظواهر الاجتماعية الشائعة في المقاهي وقد انتشرت مؤخرا في كل الثقافات حول العالم. في هذه الدراسة حدد بعض العوامل البايوكيميائيةطيفيا (البروتين الكلي للمصلوالالبيومينوالكلوبولين ونسبة الالبيومين/الكلوبولين) في أمصالسبعة وعشرين شخصا مدخنا للنركيلة مقارنة بأربعة وعشرون شخصا من غير المدخنين، وقدقورنت كل التحليلات باستعمال البرنامج الاحصائي SPSS . أظهرت النتائج ارتفاعتراكيز كل من البروتين للمصل (1.421±8.192 مقابل 1.008±6.175 ، $p<0.001$) والكلوبولينات (1.484±4.0841 مقابل 1.403±1.8475 ، $p<0.001$) في أمصال الرجال المدخنين للنركيلة مقارنة بغير المدخنين في حين انخفضت مستويات كلا من الالبيومين (1.48±4.085 مقابل 0.768±1.475 ، $p<0.05$) ونسبة الالبيومين /الكلوبولين (0.2527±0.7337 مقابل 0.768±1.475 ، $p<0.001$) وفعالية أنزيم الاميليز (157.224±211.074 مقابل 236.2134±345.450 ، $p<0.05$) ، وبالإضافة الى الفعالية النوعية لنفس الانزيم (12.814±26.111 مقابل 21.045 ±55.50 ، $p<0.001$) . بينت الدراسة الحالية وللمرة الاولى التأثير السلبي لتدخين النركيلة على مستويات البروتينات وفعالية انزيم الالفا اميليز في أمصال مدخني النركيلة مقارنة بغير المدخنين ، ومن المحتمل ان ينطوي تأثير التدخين على مخاطر أكثر أهمية عندما يطول أمده.

ABSTRACT

Smoking can be described as a chronic and progressive disease which is also contagious, it can damage every part of the body. Narghile smoking is a kind of social event in café, which is recently spreaded to all cultures across the world. The present study was performed on (27)narghile smokers comparing with (24) non-smokers. Some biochemical parameters (Total serum protein, albumin, globulins, albumin/globulin ratio as well as amylase activity and its specific activity) were determined, then statistical differences between the bothgroups were calculated using SPSS statistical program, meanwhile all biochemical parameters were measured spectrophotometry. The results obtained show that total serum protein (8.192±1.421 vs. 6.175±1.008, $p<0.001$) and globulins (4.0841±1.484 vs. 1.8475±1.403, $p<0.001$) concentrations in smokers group were higher than non-smokers, while reduced levels of albumin (4.085±1.48 vs. 4.5113±0.8223, $p<0.05$), albumin/globulin ratio (0.7337±0.2527vs.1.475±0.768, $p<0.001$),amylaseactivity(211.074±157.224 vs. 345.450±236.2134, $p<0.05$), and amylase specific activity (26.111±12.814 vs. 55.50±21.045, $p<0.001$) were observed. The current study, for the first time, indicated the negative effect of narghile smoking on serum proteins levels and alpha amylase activity, hence, narghile smoking effect may has more significant risks when it is prolonged.

INTRODUCTION

Smoking is a practice in which a substance, most commonly tobacco, is burned and the smoke is tasted or inhaled [1]. The World Health Organization (WHO) classifies smoking as a chronic, and progressive disease which is also 'contagious', meanwhile, smoking can damage every part of the body [2]. The most common method of smoking is

through cigarettes, other smoking implements include pipes, cigars, bidis, narghile, vaporizers, and bongs [3]. The most popular type of substance that is smoked is tobacco, it is a plant within the genus *Nicotiana* of the *Solanaceae* family [1,3]. Several studies explained that smoking give the smokers feelings of relaxation, sharpness, and calmness, also by reducing the appetite and raising the metabolism, some smokers may lose weight as a consequence [4,5]. In spite of the fact that nicotine is popularly known as the most characteristic constituent of tobacco, harmful effects of tobacco consumption can be derived from different chemicals in the smoke, including polycyclic aromatic hydrocarbons, cadmium, nickel, arsenic, and many others [6-9]. Narghile (also called argileh, shisha, hookah, hubble-bubble, goza, and waterpipe) is a water pipe used for smoking tobacco [10,11]. Traditionally narghile smoking is a cultural habit found mainly in Middle East, Asia and Africa. It has been recently spreading to European and American culture, it is now a kind of social event in café [12,13]. The tobacco that is used for smoking narghile is different from that used in cigarettes, it can be used for smoking herbal fruits or moassel, a mixture of tobacco, flavouring and honey or glycerin [10,11].

α -amylase (EC 3.2.1.1) is a small heterogeneous enzyme with a molecular weight of 50-55 KDa, it requires calcium and chloride ions for its activity [14]. α -amylase is an important enzyme in the physiologic digestion of starches, it breaks down large insoluble starch molecules into smaller soluble molecules (oligosaccharides and then into maltose and glucose) by hydrolyzing α -1,4 linkages that hold the monosaccharides together [15,16]. In human physiology, both the salivary and pancreatic amylases are α -amylase. It is produced in the pancreas and the glands make saliva, it exists in different isoenzyme forms; salivary type (S-type) and pancreatic type (P-type) [17].

Plasma proteins represent a heterogeneous group with albumin constituting the major portions. They have an enormous diversity of function, many of the plasma proteins are classified according to function, e.g. enzymes, clotting factors, acute phase proteins, immunoglobulins complement components, protease inhibitors, apolipoproteins, transport proteins, and...etc. In addition to special functions, the plasma proteins contribute in general properties such as buffer capacity and oncotic pressure. In addition plasma contains globulins, fibrinogen (removed from serum by the clotting process), glycoproteins, lipoproteins, acute phase proteins, and transport proteins. Almost all proteins in the serum are produced by the liver. Immunoglobulins are the notable exception as they are produced by lymphoid tissue [15,18].

The aim of this study isto evaluate the effect of narghile smoking on proteins levels, amylase activity and its specific activity in sera of narghile smokers in comparison to non-smokers group. According to our knowledge it is the first study deals with this idea.

MATERIALS AND METHODS

(27) narghile smokers in Baghdad city, and (24)age matched non-smoker individuals were to be used as a control group were selected for this study. These smokers attended in Baghdad city during the period of August and September, 2013, all volunteers were subjected to a personal interview using especially designed questionnaire format full history with detailed information. Venous blood samples (10) ml was obtained from each included subject in this study. The blood was allowed to clot naturally in the serum tube at room temperature, and then separated by centrifugation at (4000 rpm) for 10 minutes. Serum was removed to be measured of biochemical parameters, and it was divided into 5 aliquots and haemolysis was avoided.

Total serum proteins levels were determined according to[19]method, while amylase levels were estimated by[20] method , in which the amount of remaining starch (after the enzymatic reaction) is assayed by measuring the absorbance of the blue complex at 660 nm after the addition of iodine. Serum albumin was measured by spectrophotometric methods supplied by BIOLABO SA, France, meanwhile serum globulin concentrations in sera and saliva samples of the studied groups were calculated from the following equation: Globulin conc. (g/dl) = Total protein conc. – Albumin conc.

Polyacrylamide gel electrophoresis (7.5%) was carried out to separate proteins and amylase isoenzymes using Tris-glycine buffer pH 8.9 as electrode buffer, the gel was prepared by mixing 7.5 ml of distilled water, 33 ml of Stock buffer (Tris-glycine 0.15 M) pH 8.9, 22.2 ml of Acrylamide solution. The mixture was de-gassed for 15 minutes, then 3.2 ml of Ammonium persulfate solution and 0.1 ml of N,N,N,N, tetramethylenediamine was added to the mixture solution. After gel polymerize, the electrophoresis was started, then the first part of the gel was stained for protein using CoomassieBrillant Blue G-25. Whereas, the second part of the gel was incubated in starch solution for 2 hours at 37 °C for amylase isoenzymes detection, and then the gel was brief water-rinsed and stained with KI-iodine solution, until resolution of the amylase banding was evident. Photographs were taken immediately after bands appearance.

Statistical analysis

All statistical analyses were performed using SPSS program, version 16.0 under Windows (Statistical Package for Social Science, Inc.,

Chicago, IL, USA). Descriptive analysis was used to show the mean and standard deviation of variables. The significance of difference between mean values was estimated by Student T-Test.

RESULTS AND DISCUSSION

The results presented in Table (1) are the demographic data that were observed on both groups. The data indicated the selectivity in studied groups that included in the present study.

Table 1: Demographic Data of the Two Studied Groups (Mean±SD)

Characteristic	Smokers [n=27]	Non – smokers Group [n=24]
Gender	Male	Male
Age (year)	21.70±1.73	21.25±2.19
Method of Smoking	Only narghile(nocigarette)	-
Type of MoasselUsed	Apple, and mint	-
Period of Smoking (year)	5.48±1.50 years	-
Number of Smokings (times per day)	2±1	-
Workplaces	Non polluted	Non polluted
Medical History	-	-
Felling after Smoking	Relaxation, hunger	-

Some biochemical parameters (total serum protein, albumin concentrations, and amylase activity) were measured in sera of both studied groups, then globulins, albumin / globulin ratio, and amylase specific activity were calculated within the same group. The results obtained are illustrated in Table (2).

Table 2: Some Biochemical Parameters of both Studied Groups (Mean±SD)

Characteristic	Smokers Group [n=27]	Non-smokers Group [n=24]	p Value
Total Serum Protein [gm/dl]	8.192±1.421	6.175±1.008	<0.001
Serum Albumin [gm/dl]	4.085±1.480	4.511±0.822	<0.05
Serum Globulin [gm/dl]	4.084±1.484	1.848±1.403	<0.001
Alb/Glb Ratio	0.734±0.253	1.475±0.768	<0.001
Amylase Activity [IU/L]	211.074±157.224	345.450±236.213	<0.05
Amylase Specific Activity*10 ⁻⁴ [IU/mg]	26.111±12.814	55.500± 21.045	<0.001

The changes of all biochemical parameters included in this study were assessed by comparing non-smokers group blood values with that of smokers group, table (2). Higher total serum protein (8.192±1.421 vs. 6.175±1.008, $p<0.001$) and globulins (4.084±1.484 vs. 1.8475±1.403, $p<0.001$) concentrations were detected in smokers group than non-smokers

To differentiate between protein patterns and amylase activity, polyacrylamide gel electrophoresis was carried out on sera samples of smokers and non-smokers groups, figure (1A&1B), respectively. The sera were separated into distinct bands by which the separation of different proteins is based on the differences in both size and charge of these proteins. Deep look at the electrozymograms may prove the significant variation in proteins concentration and the enzyme activity between the studied groups, table (2).

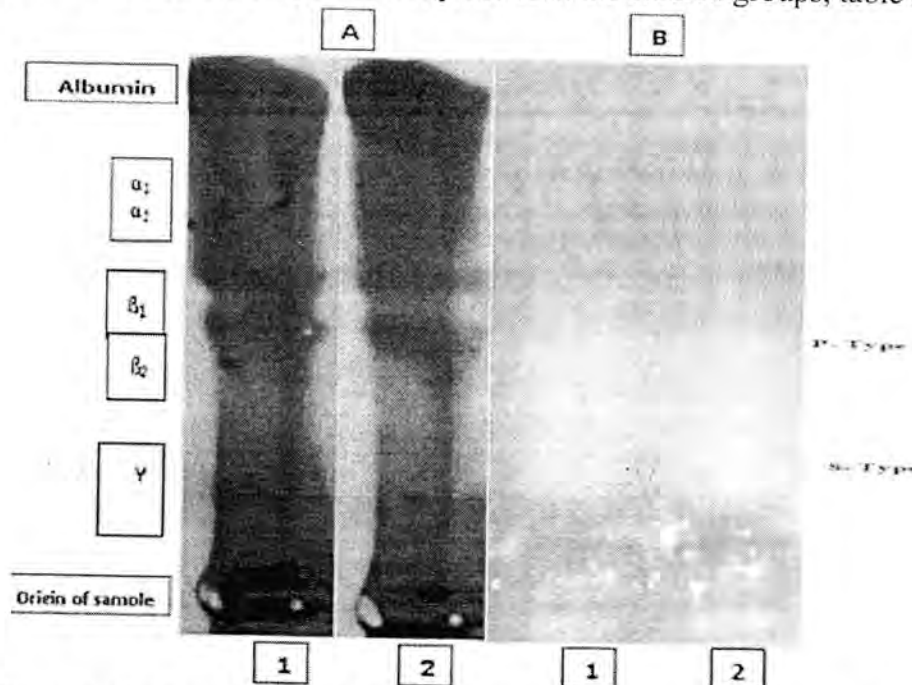


Figure 1: Polyacrylamide Gel Electrophoresis (7.5%) Profile of Crude Serum (1: Smokers, and 2: Non-Smokers) .The Gel was Stained for A: Protein with Coomassie Brilliant Blue G-25 and for B: Amylase Activity.

CONCLUSIONS

The results of the present study explain that the narghile smoking affects both the serum α -amylase activity and proteins levels. However the present study is an attempt to develop the hypothesis that so far narghile has negative effect on the human health. Meanwhile, other biochemical parameters determination is worth to be carried out in future.

REFERENCES

- [1] Robert N., "The history of the discovery of the cigarette-lung cancer link: evidentiary traditions", corporate denial, global toll, *TobControl*. 21:87-91, 2012.
- [2] The World Health Organization (WHO). "Global burden of disease report", 2008 Retrieved 2013.
- [3] West R., and Shiffman S., "Fast Facts: Smoking Cessation". Health Press Ltd.p. 28, 2007.

while reduced levels of albumin (4.085 ± 1.48 vs. 4.5113 ± 0.8223 , $p < 0.05$), albumin/globulin ratio (0.7337 ± 0.2527 vs. 1.475 ± 0.768 , $p < 0.001$), amylase activity (211.074 ± 157.224 vs. 345.450 ± 236.2134 , $p < 0.05$) and amylase specific activity (26.111 ± 12.814 vs. 55.50 ± 21.045 , $p < 0.001$) were observed. The decreased level of albumin in smokers in comparison with non-smokers may be due to the role of albumin as one of the extracellular antioxidants where albumin constitute up to 49% of total plasma antioxidant status [21]. Albumin acts as sacrificial antioxidant by inhibiting the generation of free radicals through an immediate attacks of albumin molecule itself, so the radical reaction continues on albumin surface and causes damage to albumin molecule [22, 23]. In the present study such damage is significant in spite of the fact that it is present in plasma in high concentration [24]. Hence, there are many important functions of albumin (for example it transports and stores a wide variety of ligands to maintain the plasma osmotic pressure and to serve as a source of endogenous amino acid), so one can expect that albumin functions in narghile smokers will be less than the normal when compared to non-smokers.

Necessary measuring and identifying proteins in sera samples is the first step toward the discovery of protein change in human disease detection [25], hence, alteration in serum total protein concentration is used commonly in clinical practice as a non-specific indicator for underlining disease or monitor disease activity [26]. Serum proteins contain mainly albumin in addition to globulins, so significant decrease of albumin concentration is parallel to increase of globulins concentration could be the main reason of increasing the total protein concentration in the smokers group, in spite of this the total protein and the albumin concentrations of the both cases were within the normal ranges.

Globulins are also important plasma proteins and they are primarily associated with antibodies. In the current study, the results showed a significant increase in globulin concentration in smokers group table (2) such result can be explained as that most of the positive acute phase reactants are globulins, so the increased level of globulins is due to increased synthesis of inflammatory cytokines, interleukins and C-reactive protein [27]. Such imbalance between the concentrations of albumin and globulins lead to marked decrease in [albumin]/[globulin] ratio as indicated in the same table.

Earlier studies revealed that cigarette smoking causes an increase in both serum and saliva α - amylase activity value [18, 28, 29]. On the other hand, another studies showed that smoking cigarette does not affect the α - amylase activity value in serum and saliva [30, 31]. It is clear from the results shown in table (2) that amylase activity and its specific activity revealed significant decreases, this may be agree with the idea of a previous research in which the reduction of the enzymatic activity of serum of narghile smokers is most probably due to the interaction between smoke aldehyde and -SH groups of the amylase molecule [32] (in respect to the differences of the chemical compositions of cigarette smoke and narghile smoke and the type of specimen used in our study).

- [4] Dickson SL., Egecioglu E., Landgren S., Skibicka KP, Engel JA., and Jerlhag E., "The role of the central ghrelin system in reward from food and chemical drugs". *Mol Cell Endocrin.* 340 (1):80–7, 2011.
- [5] Chen H., Vlahos R., Bozinovski S., Jones J, Anderson GP, and Morris MJ., "Effect of Short-Term Cigarette Smoke Exposure on Body Weight, Appetite and Brain Neuropeptide Y in Mice". *Neuropsychopharmacol.* 30 (4):713-9, 2004.
- [6] Effective Clinical Tobacco Intervention. *Therapeutics Letter*". 21:1–4, 1997. www.ti.ubc.ca/pages/letter21.htm.
- [7] La Fauci G., Weiser G., Steiner I., and Shavit I., "Carbon monoxide poisoning in narghile (water pipe) tobacco smokers". *CJEM.* 14(1):57-59, 2012.
- [8] Chaouachi K., "Assessment of narghile (shisha, hookah) smokers' actual exposure to toxic chemicals requires further sound studies". *Libyan J Med.* 6: 5934 -8, 2011.
- [9] Al-Dahr M H. , "Impact of Smoking on Platelet, Coagulation and Lipid Profile in Young Male Subjects" .*WASJ.* 11 (1): 118-123, 2010.
- [10] Ben S H., "The narghile and its effects on health. Part I: The narghile, general description and properties". *Rev Pneumol Clin.* 65:369-75, 2009.
- [11] Mokdad A H, and Warren C W., "As if cigarettes were not enough, here comes the narghile". *Int J Public Health.* 52:263–264, 2007.
- [12] Baker O G., and Rice V., "Predictors of narghile (waterpipe) smoking in a sample of American Arab Yemeni adolescents". *J Transcult Nurs.* 19:24–32, 2008.
- [13] Harrabi I., Maaloul JM., Gaha R., Kebaili R., Maziak W., and Ghannem H., "Comparison of cigarette and waterpipe smoking among pupils in the urban area of Sousse, Tunisia". *Tunis Med.* 88:470-3, 2010.
- [14] Merrit A.D., and Karn R.C., "The human α -amylase". *Adv Hum Genet.* 8:195-234, 1997.
- [15] Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A. ; and Rodwell V.W., "Harper's Illustrated Biochemistry". 26th ed. McGraw-Hill Companies, New York. pp.57, 2003.
- [16] Rejzek M., Stevenson C E., Southard AM., Stanley D., Denyer K., Smith AM. , Naldrett MJ., Lawson DM., and Field RA., "Chemical genetics and cereal starch metabolism: Structural basis of the non-covalent and covalent inhibition of barley β -amylase". *Mol Biosyst.* 7 (3):718–30, 2011.
- [17] Meites, S., and Rogols S., "Amylase isoenzymes". *CRC. Critical Reviews in Clin Lab Sci* .pp.103, 1971.

- [18] Lehninger A.L., "Principles of Biochemistry". 4th ed. H. Freeman and Company, New York., 2005.
- [19] Plummer D.T., "An introduction to practical biochemistry". 2nd ed. McGRAW--Hill Book Company Europe. London, 1978.
- [20] Caraway W.T., " A stable starch substrate for the determination of amylase in serum and other body fluids". *Am J ClinPath* 32, 97-99, 1959.
- [21] Emerson T.E., "Unique features of albumin: A review". *CritCareMed.* 17: 690-694, 1989.
- [22] Gutteridge J.M.C., and Wikins S., "Copper salt dependent hydroxyl radicals formation damage to proteins acting as antioxidants" . *BiochemBiophysActa.* 759:38, 1983.
- [23] Marx G., and Chevion, M., "Site-specific modification of albumin by free radicals". *Biochem J.* 236:397-400, 1985.
- [24] Halliwell, B., and Gutteridge, J.M.C., "Oxygen free radicals and iron in relation to biology and medicine: some problems and concepts". *ArchBiochemBiophys.* 246: 501-51, 1986.
- [25] Hu S., Loo J.A., and Wong D.T., "Human saliva proteome analysis". *Annals of the New York Academy of Sciences.* 1098(1):323-329, 2007.
- [26] Putignano P., Kaltsas G., Koubonits M., Jenkins PJ, Monson JP, Besser GM, and Grossman AB., "Alternation in serum protein levels in patients with Cushing's syndrome before and after successful treatment". *J ClinEndocrinolMetab.* 85(9): 3309-3312, 2000.
- [27] Robinson J.W., "Atomic absorption spectroscopy". 2nd Ed. arcel Decker, New York, 1973.
- [28] Kaplan L.A., Pesce A.J., and Kazmierczak, S.C., "Clinical Chemistry Theory, Analysis, Correlation". 4th ed., Mosby Inc., Library of Congress, pp.479,49, 2003.
- [29] Nater U.M., Rohleder N., Schlotz W., Ehlert U., and Kirschbaum C., "Determinants of the diurnal course of salivary alpha amylase" . *Psychoneuroendocrinol.* 32 (4): 392-401, 2007.
- [30] Dubick M.A., Contens C.N., Billy H.A., Majumdar AP, and Geokas MC., "Raised serum concentration of pancreatic enzymes in cigarette smokers" . *Gut.* 28 (3):330-350, 1987.
- [31] Onyesom I., Osioma E., Ifie E. J., and Oweh, O. T., "Activities of Alpha Amylase in Serum and Saliva of Some Nigerian Cigarette Smokers". *AdvLife Sci.* 2(1):28-30, 2012.
- [32] Sariri R., Ghafoori H., Varasteh A, and Erfani A., "Influence of Cigarette Smoking on the Activity of Salivary Alpha-Amylase". *Iran J Tox.* 2(3):216-220, 2009.

Preparation, Spectral Identification and Analytical Studies of Cu(II) Transition Metal Complex with New Imidazole Azo ligand (PADDPI) and The biological Activity Study

Alaa Falah Mohsin Al- hamedawi¹ and Sami Wheed Radhi Al-hesnawi²

¹ Department of Chemistry, faculty of Science, University of Kufa

² University of Mustansiriyah

Received 12/11/2013 – Accepted 6/4/2014

الخلاصة

قمنا في هذه الدراسة بتحضير وتشخيص طيفي لمعقد ايون النحاس الثنائي (II) مع صبغة الازو العضوية غير متجانسة الحلقة الجديدة 2-[(بروكايناميد) ثنائي ايزنيل]-4,5-ثنائي فنييل اميدازول والتي حضرت من خلال مفاعلة محلول الديازونيوم للمركب (2- امينو -5- بروكاين اميد) في محلول قاعدي كحولي. وتم تحديد الصيغة العامة للمعقد الصلب وهي $[CuL_2Cl_2]$ وذلك من تفاعل ليكاند الازو اميدازول مع كلوريد الايون الفلزي وكانت النسبة المولية (فلز:ليكاند) [2:1]. شُخص المعقد الصلب طيفياً باستعمال الاشعة تحت الحمراء والاطياف الالكترونية والتحليل الدقيق للعناصر والتوصيلية المولارية. تبين من المعطيات التحليلية ان اليكاند ثنائي السن ويرتبط مع الايون الفلزي عن طريق احدى ذرتي نتروجين مجموعة الازو وذرة نتروجين الاميدازول. واقترح لمعقد ايون النحاس (II) الفلزي شكلاً ثماني السطوح.

ABSTRACT

In this paper, we prepared and characterized the complex of Cu(II) ion and the new organic heterocyclic azo dye 2-[(procaïnamide) diazenyl]-4,5-diphenylimidazole (PADDPI), which was prepared by reacting diazonium salt solution of 2-amino-5-procaïne amide in alkaline ethanolic solution. The general formula of the solid complex was determined as $[CuL_2Cl_2]$ through reacting azo imidazole ligand with metal chloride ion, and the molar ratio was (metal : ligand) [1:2]. The solid complex was characterized spectroscopically by FT-IR, electronic spectra, elemental analysis and molar conductance. The analytical data show that the ligand is a bidantate and coordinates with metal ion via nitrogen atom of azo and N_3 of imidazole. The octahedral geometry was suggested for Cu(II) ion complex.

INTRODUCTION

Azo imidazole derivatives are very important class of chemical compounds receiving attention scientific research[1,2] they are highly colored and have been used as dyes and pigments for a long time.[3,4] They are important in drugs[5], cosmetics[6], biological activities including antibacterial[7], coordination capacity[8] and participate in azo coupling reactions. [9] The coupling of diazonium salt occurs in position 2 of imidazole ring in alkaline medium to give azo imidazole dyes.[10,11] Azo imidazole molecule being the azo imine group ($-N=N-C=N-$), which is π -acidic and stabilized low valant metal redox state.[12] The azo imidazole ligands does not have the same interest in research and investigation because of the rarity in the preparation of this kind of ligands although the imidazole was known before 150 years.[13] A number of these azo dyes have been used as chelating ligands[4,8,14] in addition of the uses as ligands in analytical chemistry.[9,15,16] The hetro cyclic azo dyes have been synthesized and proposed as highly sensitive chromogenic ligand for the determination of several metal ions[17-19]. Large number of the spectro photometric methods based on these reactions were developed and used in analytical chemistry[20]. The

present study reports the preparation, spectral characterization and analytical study of new azo imidazole ligand (PADDPI) and Cu(II) metal complex.

MATERIALS AND METHODS

Apparatus and materials

All chemicals and solvents were highest purity obtained from Fluka, The Merck and BDH. The melting points were determined on a Electro thermal, melting point 9300. Elemental analysis (C.H.N) were obtained using EuRo VECTOR C.H.N elemental analyzer. IR spectra were recorded using KBr discs in the range (4000-400) cm^{-1} on FTIR Teast scan Shimaduz model 8300, while the UV-Vis. Spectra recorded in ethanol on Shimaduz model 1650PC. Molar conductance measurements were determined in DMSO (10^{-3} M) at room temperature HANNA model 214EC conductivity meter the pH measurements were carried out using pH-meter Hanna. The metal contents of the complex was measured by using atomic absorption technique by Perkin-Elmer model 2280.

Preparation of the ligand (PADDPI)

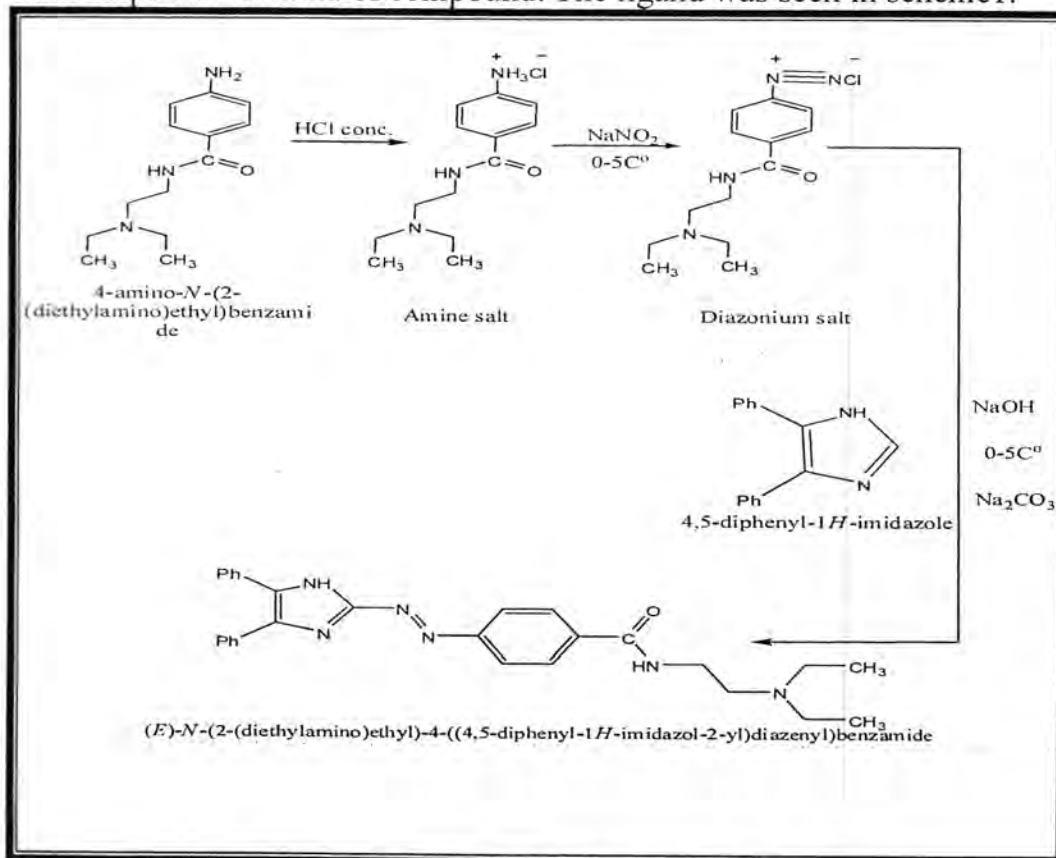
The hetero cyclic azo ligand was prepared according to the following general procedure for diazotization of primary aromatic amine for Shibata[21]. The ligand 2-[(procaïnamide) diazenyl]-4,5-diphenylimidazole (PADDPI) was synthesized by dissolving (2.3533g, 0.01mol) of procaine amide in 30 ml of distilled water and 3 ml of concentrated hydrochloric acid. To this mixture a solution of (0.75gm, 0.01mol) of sodium nitrate in 15ml of distilled water was added dropwise at (0-5) °c and left to stand 20min. This diazonium solution was added dropwise into a 500ml beaker containing (2.2g, 0.01mol) of 4,5-diphenyl imidazole dissolved in 200ml of alkaline ethanol and 5 ml of 10% sodium hydroxide and 25 ml of 10% sodium carbonate at (0-5) °c, the mixture was stirred for additional 4hr in ice-bath and allowed to stand overnight and basified with dilute sodium hydroxide(0.5M) to pH > 8. The precipitate was filtered off, washed with distilled water and recrystallized ice from hot ethanol and dried in oven at 60 °c for 24 hour. The yield was (75%) of reddish orange powder (m.p = 140-143 C°)

Preparation of complex

The metal complex was prepared by dissolved (0.05 g, 0.00012 mole) from ligand in hot ethanol (25ml) and added drop wise with stirring to a stoichiometric amounts of 1:2 (metal: ligand) molar ratio of (0.00914 g, 0.00006 mole) Cu(II) chloride salt ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) at optimal pH for metal ion. The solid product thus formed was filtered off from the ice-cooled reaction mixture, washed with 10ml hot ethanol to remove the remaining unreacted substances and dried at 70°C overnight .

RESULTS AND DISCUSSION

The reaction of heterocyclic azo ligand (PADDPI) with the metal ions mentioned above different color crystals depending on the nature of metal ion. The complex is stable in air and insoluble in water but soluble in most organic solvents. The analytical and physical data of the ligand and complex are given in table 1 they are consistent with the calculated results from empirical formula of compound. The ligand was seen in scheme 1.



Scheme 1: Preparation of (PADDPI) ligand

Table 1: Analytical data and physical properties of the ligand (PADDPI) and complex.

No.	Compound	Molecular formula of ligand	Color of complex	M.P °C of complex	Yield% of complex	Optimal pH of complex	Found (Calc.)%			
							C	H	N	M
1	L=(PADDPI)	C ₂₈ H ₃₀ N ₆ O (466.58)(Mol.Wt)	brwon-red	196-197	94	8	72.103 *(72.36)	6.437 *(6.46)	18.025 *(17.97)	13.635 *(13.25)

L=ligand

*= the practical value

M=metal

Absorption spectra

The absorption spectra in aqueous ethanolic solution 50% (V/V) were studied for ligand fig.1 and the prepared complex showed a bathochromic shift about (77) nm fig.2

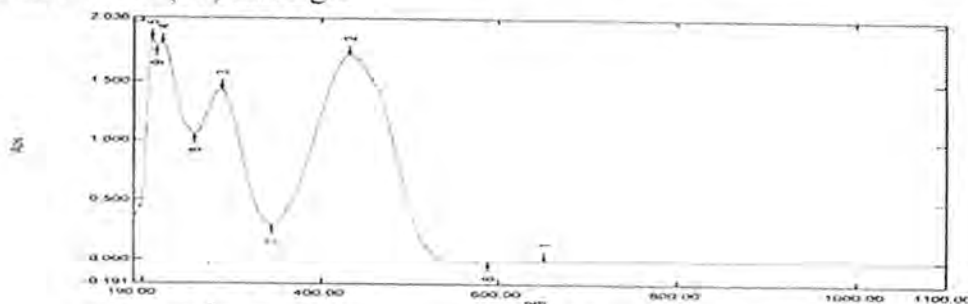


Fig. (1): The absorbance spectra of free Ligand (L)

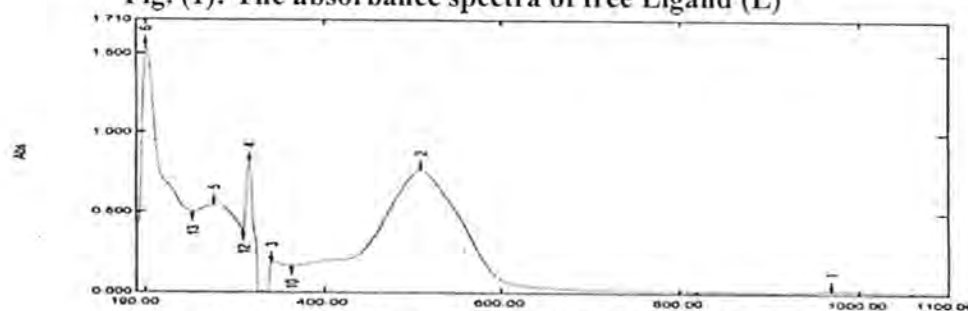


Figure 2: The absorbance spectra of Cu(II) complex with (PADDPI)

Effect of pH

The effect of acidity on Cu(II) complex formation was studied in the 50%(v/v) ethanolic by changing the pH value of the solution and the result is shown in figs.3. where fig.3 demonstrated that the best absorbance of Cu(II) PADDPI system is in the range (7.8-8). The ligand formed a stable complex with metal ion Cu(II) at pH(8).

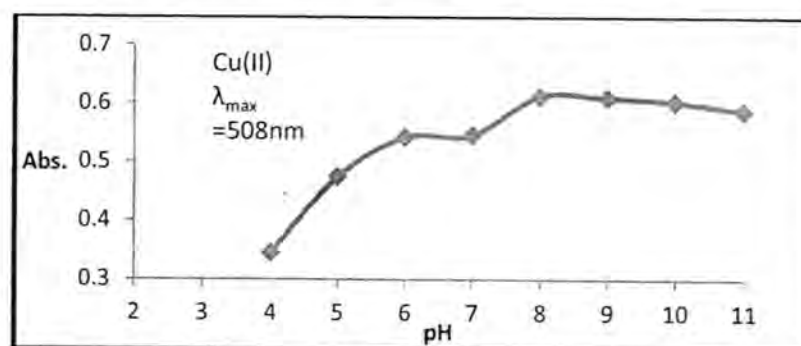


Figure 3: Effect of acidity on Cu(II) complex formation

Effect of time

Also the reaction is complete in 5 min at room temperature and remains stable for about 180 min. This shows (PADDPI) ligand strong coordination with metal ion in this time. The results are shown in fig.4.

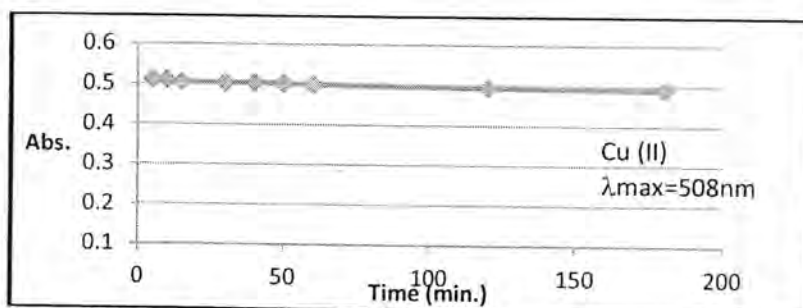


Figure 4: Effect of time on Cu(II) metal complex formation ;at room temp.

Metal: ligand ratio

Composition of chelate complexes were investigated by mole ratio method[22] at fixed concentration of metal ion ($4 \times 10^{-5} \text{M}$) and increasing concentration of ligand (1×10^{-5} - $14 \times 10^{-5} \text{M}$) at optimum pH and λ_{max} . This method indicated that the more probable structure of complex was 1:2 for Cu(II) ion as shown in fig.5 the results are given.

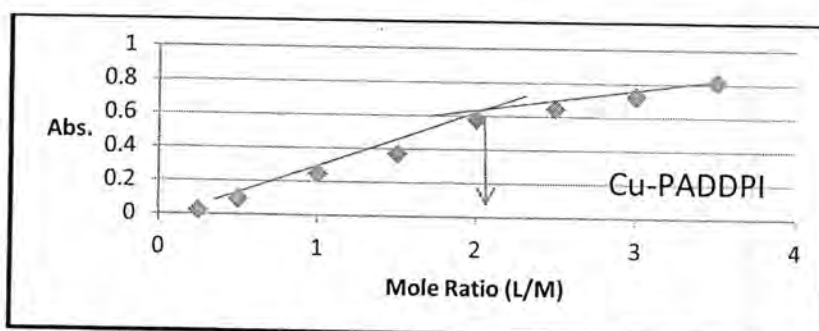


Figure 5: Mole ratio of Cu(II) complex with(PADDPI) ligand

Determination of the metal complex stability constants

Stability constant (β) values are obtained spectrophotometrically by measuring the absorbance of a mixture of ligand and metal solution at fixed wavelength (λ_{max}) and optimum pH values. The degree of formation of the complex are obtained from the relationship[23] $\beta = (1 - \alpha / 4\alpha^3 c^2)$ for 1:2 metal complex and $\alpha = A_m - A_s / A_m$ where A_s and A_m are the absorbance of the partially and fully formed complex respectively at optimum concentration. The calculated β and $\log \beta$ values for the prepared complex are given in table 2.

Molar conductivity

The data obtained from the measurement of molar conductance of the complexes are shown in table 2 were carried out in DMSO (10^{-3}M) at room temperature. The value indicate that the chelate complex of Cu(II) ion is non-electrolyte nature, where the value suggest that no anions outside the coordination spheres[24,25].

Table 2: metal :reagnt stability constant value (β) molar conductivity, optimal concentration and wave length with molar absorptivity (ϵ) of chelate complex

Ligand	Metal Ion	Metal: Ligand	Optimal molar conc. x 10^{-5} M	Optimal wave length (λ_{max})nm	Molar absorptivity (ϵ)x 10^4 L.mol ⁻¹ .cm ⁻¹	β L ² .mol ⁻²	Log β	Molar conductivity s.mol ⁻¹ .cm ²
PADDPI , $\lambda_{max}= 431$ nm	Cu(II)	1:2	4	508	1.53	42×10^{11}	28.50	58.0

Infrared spectra

Infrared spectra data (KBr disk) of ligand (PADDPI) and its complex are summarized in table3. The comparison between spectrum of the ligand with this of the coordination complex have revealed certain characteristic differences. Azo ligand spectrum show strong band at 3446cm^{-1} due to $\nu(\text{N-H})$ group [26]. The unchanged of this band in complex means that the $\nu(\text{NH})$ group does not participate in coordination[27]. There are weak peaks appear at positions 3853cm^{-1} , 3075cm^{-1} to (C—H) aliphatic and aromatic[28]. These bands are stable in position and intensity in both ligand and its metal complex. Another strong band appeare at 1543cm^{-1} in the ligand spectrum which is due to $\nu(\text{C=N})$ [29] to imidazole ring. In this spectra of complexes this band was shifted to a different frequencies at $(1500-1543)\text{cm}^{-1}$ with a little change in shape. These differences suggest a coordination of the metal ion with nitrogen atom N_3 of imidazole ring.[30]. The free ligand shows a strong band at 1689cm^{-1} due to $\nu(\text{C=O})$ of carbonyl group.[31] This band is change in position in both ligand and complex . The $\nu(\text{N=N})$ stretching vibration appears band at 1506cm^{-1} in the free ligand spectrum. This band appearing at $(1442)\text{cm}^{-1}$ with different in shape and reduced in intensity in prepared complex spectra. Both bands shifted and reduced intensity due to complex formation.[32] Some other new bands appeared in the region of $(466)\text{cm}^{-1}$ in the complexes spectra which are not present in the spectrum of the ligand may attributed to the $\nu(\text{M-N})$ band.[33] Thus the above IR spectra data lead to suggest that ligand behaves as a bidentate chelating agent and the coordination sites are the nitrogen atom of azo group nearest to phenyl ring and N_3 atom of the imidazole ring to give five-membered chelat ring. Representaive example for their spectra are given in figs. 7 and 8.

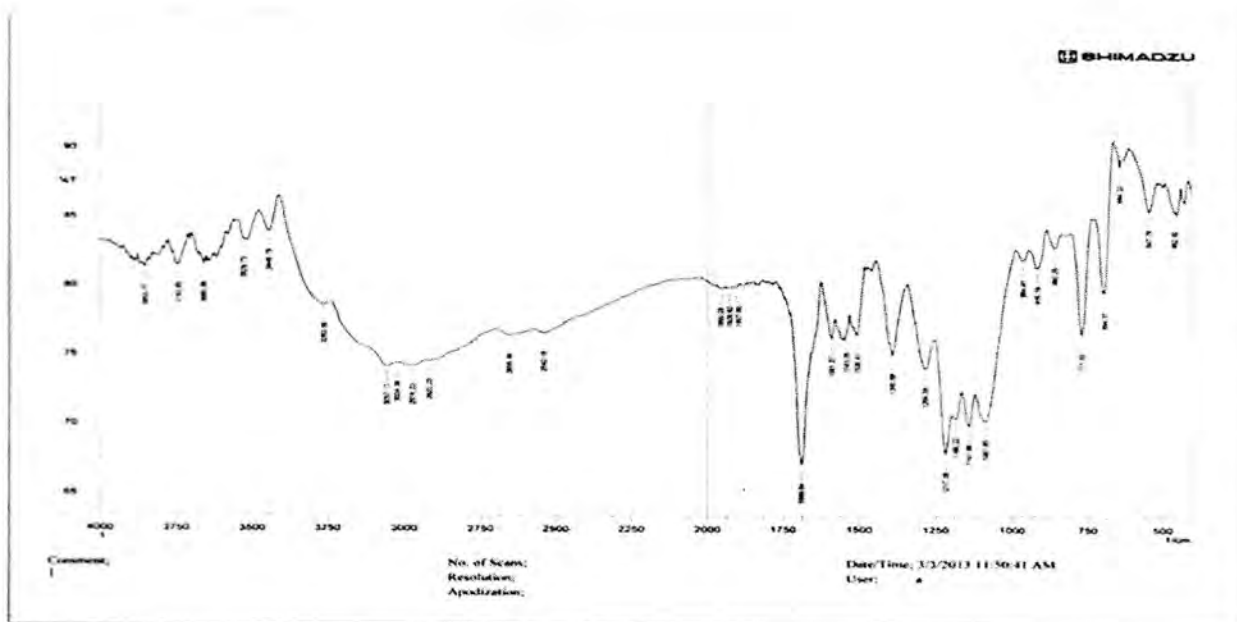


Figure 6: FT-IR Spectrum of (PADDPI) ligand

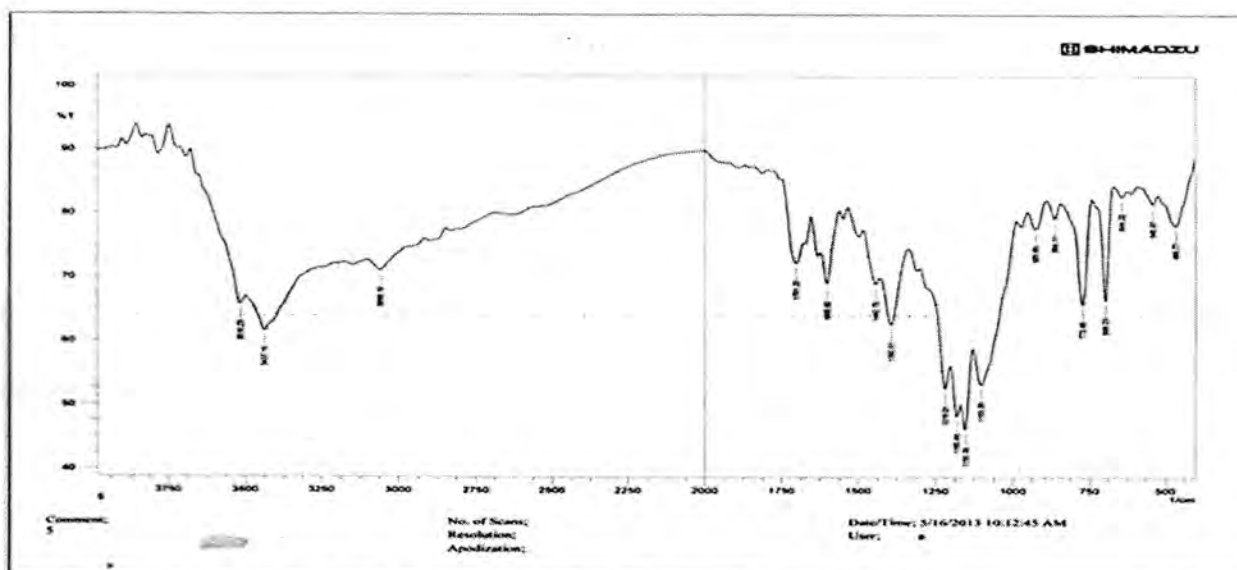


Figure 7: FT-IR Spectrum of Cu(II) complex with (PADDPI)

Table 3: Characteristic IR absorption bands of the ligand (PADDPI) and its complex in cm^{-1} units (KBr disk)

No.	Compound	$\nu(\text{N-H})$ imidazole	$\nu(\text{C-H})_{\text{Ar}}$ $\nu(\text{CH})_{\text{Alip}}$	$\nu(\text{C=O})$	(C=N)	$\nu(\text{N=N})$	Imid.r.d.	PH-imd.	$\nu(\text{M-N})$
1	R=(PADDPI)	3446br.	3057w 3853w	1689s	1543s	1506m	1087m	771s 694s	—
2	[Cu R ₂ Cl ₂]	3437br.	3059w	1701m	1500w	1442w	1103m	773s 698s	466w

W=weak; s=strong; br.=brod; m=medium

Electronic spectra

The electronic spectra data of prepared ligand are three peaks, one for electronic transition ($\pi - \pi^*$) (223nm), the second (289nm) refer to ($n - \pi^*$) [34], the third peak (431nm) for donor atoms such as azo group C.T transition (charge transfer).

Biological Activity

The biological activity of (PADDPI) ligand and its synthesized complex Cu-PADDPI were studied against a four diagnosed fungi samples (penicillium, A.orizae, A.terrus and A.niger) .Antifungal activity of (PADDPI) ligand and its synthesized complex were determined by the agar (PDA) dilution method [35]. Four different final concentrations of (PADDPI) ligand and complex in the agar (0, 5, 10, and 15 μ g/ml). Each experiment was repeated three times. The activity of each concentration in the inhibition of fungus growth was estimated by the mean of inhibition percentages and mean inhibition concentrations. The results showed effective inhibition of growth of the fungi especially at higher concentration of synthesized complex. (PDA) which is dissolved in 500ml of water and cooled at 50°C and purified with autoclave for (20min) at (121C°). the result show in table 4 .

Table 4: Effect a different concentration of Cu(II) complex in the inhibition of the radial growth of fungi isolated

Fungi	Concentration (μ g/ml)	Growth rate of fungi	Inhibitor ratio %
<i>penicillium</i>	0	9.0	0.0
	5	8.0	11.1
	10	7.8	20.8
	15	3.7	58.3
<i>A.niger</i>	0	9.0	0.0
	5	4.2	53.3
	10	2.0	77.2
	15	1.0	88.8
<i>A.orizea</i>	0	9.0	0.0
	5	3.4	62.3
	10	2.4	73.3
	15	1.3	85.5
<i>A.terrus</i>	0	9.0	0.0
	5	7.1	21.0
	10	6.0	33.3
	15	5.4	40.2

The biological activity of prepared ligand showed low activity and sensitivity against all fungi and its complex showed high activity and sensitivity against all fungi.

CONCLUSIONS

In this present study we report the preparation characterization and spectroscopy study of new azo ligand derived from imidazole and its complex with Cu(II) metal ion. The isolated complex was characterized

by available techniques. The aryl azo imidazole ligand (PADDPI) behaves as a bidentate chelating agent and coordinating through the N₃ atom of imidazole and another nitrogen atom of azo group which is the farthest of imidazole ring to form five-membered metalo ring. The coordination of the metal ion Cu(II) with ligand(PADDPI) are to give hexa coordinated show octahedral stereochemistry.

The biological activity of prepared ligand showed low activity and sensitivity against all fungi and its complex showed high activity and sensitivity against all fungi.

REFERENCES

- [1] T.Mathur,U.S.Ray,J.C.WU,T.H.Lu,andC.Sinha;*J.Coord.Chem*; ,58,399, (2005).
- [2] J.Koh and A.J.Greaves,*Dyes Pigments*, 50,117-126, (2001).
- [3] J.Savic and V.Vasic;*Acta Chim.Solv*; 53,36-42, (2006).
- [4] K..J.AL-adely,*J.Al-Qadisia for pure sci.* ,12(3),134-146,(2007).
- [5] V.H.Patel, M.P.Patel and R.G.Patel;*J.Serb.Chem.Soc.*,67,727-734 (2002).
- [6] D.M. Marmion Hand book of us colourant; Wiely,New York, 2,23-26, (1999).
- [7] I.M. Awad, A. A. Aly, A.M. Abdel Alim, R.A. Abed Aal and S.H. Ahmed,*J.Inorg-Biochem.*;33,77-89, (1998).
- [8] A.Jancso,I.Torok,L.Korecz,A.Rockenbaner,T.Gajda;*J.Chem.Soc.Da ltonTrans*; 2601, (2002).
- [9] G.K.Rauth,and C.Sinha;*J.Teans.Met. Chem*; 27,756, (2002).
- [10] F.L.Pgman,and L.B.Timmis; *J.Soc.Dyes colorists*; 38,269, (1922).
- [11] E.Salwinska;*Pol.J.Chem.*, 53(11),2339, (1979).
- [12] D.Das,and C.sinha;*J.Trans.Met. Chem* ; 23,517, (1998).
- [13] B.K.Reddy,JOR.Kumer,K.J.ReddyandA.V.Reddy,*J.Chem. Anal.Sci*; 19,42, (2003).
- [14] A.M.Ali,H.J.Mohammed and A.J.khadhium;*The Islamic University Journal*; 16(1),85-94, (2008).
- [15] P.K.Santra,T.K.Misra,Das,C.Sinha.A.M.Z.Slawin,and J.D.Wollins;*J.polyhedron*; 18,2869, (1999).
- [16] A.M.Ali,N.N.Al-Gatrinie, and S.Ratrout;*J.AL.Qadisiah for pure sci.*; 10(2),192, (2005).
- [17] Z.chengjie;M.Jun and N.Yukio., *J.Anal.Sci*, 21,1105, (2005).
- [18] E.Habibollah ; S.Ali;*J.Anal.Sci*; 19, 1513, (2003).
- [19] O.Akira;W.Mitoshi; *J.Anal.Sci.*; 17, 1313, (2001).
- [20] S.B.Savvin,V.P.Dedkova,O.P.Shvoeva,*Russ.Chem.Rev.*; 69, 187, (2000).
- [21] B.W. Gung, R.T. Taylor; *J. Chem. Ed.*, 81, 1630, (2004).
- [22] J.A. Yoe & A.L. Jones, *Chem. Anal. Ed.*, 11, 16, (1944).

- [23] D. A. Skooge, D. M. West, F. J. Holler and S. R. Crouch "Fundamentals Of Analytical Chemistry", 8th Ed., BROOKS/COLE, 805-807, (2004).
- [24] E.Yildiz and H Boz tpe;*Turk.j.Chem.* 26,897-903, (2002).
- [25] N-kaji, and P.H.Solomon;"Infrared Absorption spectroscopy practical"2th Ed; sanfrancisco;Holden.Day,(1977).
- [26] Tirmizi. S. A, Wattoo. F. H, Wattoo. M. H. S, Sarwar. S, Memon. A. N and Ghangro. A. B ; " Spectrophotometric study of stability constants of cimetidine-Ni(II) complex at different temperatures" ., *Arabian. J. of Chemistry*, (2010).
- [27] Cotton. F. A and Wilkinson. G ; "*Advanced Inorganic Chemistry*" ., Interscience, 4th Ed., London, (1980).
- [28] K.J. Khadumm Al-adely ; Ph.D Thesis, university of Baghdad, (2000).
- [29] Ali. A. M, AL-Gatrinie. N. N and Ratrou. S ; "Synthesis and Characterization of 2-[(2-Carboxy-4-iodophenyl)azo]-4,5-diphenylimidazole (CIPAI) and Its Complexes with Cu²⁺, Ag¹⁺, Zn²⁺, Cd²⁺ and Hg²⁺ "., *Journal of Al-Qadisiyah for Pure Science.* 10 (2), 192-199, (2005).
- [30] M.R.Mahmoud,A.M.Hammanand S.A.Ibrahim;*Z.Phys.Chem.* 265,203, (1984).
- [31] J.Arpalahiti and P.Lenhikoinen;*J.Inorg.Chem;* 29,2564. (1990).
- [32] Abidallah.M.Ali,Rahim T.Mehdi and Kahlid J.Al-adely,Proc.of the first conference for pure and Applied sciences `1-13 March , 62-68 University of Kufa, (2008).
- [33] Mohammad. H. S ; "Preparation and characterization of 4-[6-(purinyl)azo]-1-naphthol and some transition metal complexes"., *Iraqi. Natio. J. of Chem.* 43, 347-360, (2011).
- [34] M. R. Mohamoud, A. M. Hammon and S. A. Ibrahim; *Z. Phys. Chem.*, 265,203,(1984).
- [35] Collee , J.G. ; Fraser, A.G. ; Marmion ,B.P. & Simmons ,A. "Practical. Mackie and Macarthey pearson professiona Microbiology ". 14 th Ed., (1996).

Synthesis, characterization and Antimicrobial study of some new progesterone derivatives

Souad J. Laffa, and Asmaa M. Abdullah

Al-Mustansiriya University, College of Science, Department of Chemistry, Iraq .

Received 8/5/2013 – Accepted 6/4/2014

الخلاصة

تم في هذا البحث تحضير سلسلة من مشتقات الجالكونات والبيريميدينات لمركب البروجستيرون حيث تم تحضير الجالكونات (A10-A1) عن طريق مفاعلة البروجستيرون مع مجموعة من البنزالددهيدات المعوضة بواسطة تكاتف كلايسين-شميدت بوجود هيدروكسيد الصوديوم . كذلك تم تحضير مشتقات البيريميدين (A20-A11) من تفاعل الجالكونات المحضرة مع اليوريا في محيط قاعدي. تم تشخيص هذه المشتقات باستخدام الطرق الفيزيائية والطيفية بالإضافة الى ذلك تم تشخيص الفعالية ضد البكتريا لهذه المشتقات لاربعة انواع من البكتريا ومقارنة هذه النتائج مع فعالية دواء السيفيكسين .

ABSTRACT

A series of chalcones and pyrimidine derivatives of progesterone, is described. The ten new steroidal chalcones (A1-A10) were synthesized through claisen-schmidt condensation reaction between progesterone and substituted benzaldehydes in presence of NaOH. The pyrimidine derivatives (A11-A20) were synthesized from the reaction of synthesized chalcones with urea in basic medium. All synthesized compounds were characterized through their physical and spectral data. The antibacterial activity were evaluated for the chalcones against four different kinds of bacteria compared with cefixim as standard drug.

INTRODUCTION

Chalcones have attractive starting materials in combinatorial chemistry, they are easy to prepare with large variability at the two aromatic rings [1]. It was found that chalcones have different biological activities including antimalarial [2], anticancer [3], antimicrobial [4] and anti-inflammatory [5] activities. In addition several pyrimidine derivatives were reported to possess significant activities [6], e.g. antibacterial [7], antiviral, analgesic, antitussive, anti-inflammatory [8], antifungal, anti-coagulant and anticancer activities. This prompted our interest to synthesize some novel pyrimidine analogues fused with progesterone nucleus, a combination which is expected to show high biological activities.

MATERIALS AND METHOD

Melting points were determined in open capillary tubes and were uncorrected. FTIR spectra were recorded on FTIR Shimadzu spectrophotometer using KBr disc method. Physical data of the synthesized compounds are tabulated in Table (1) and (2) and the spectral data are tabulated in Table (3) and (4).

All reactions were followed by TLC. The results of antibacterial activity of the steroidal chalcones are recorded in Table (5) and (6).

1. General procedure for preparation of chalcones (A₁-A₁₀):

(0.001mole) of progesterone was added to a stirred ice-cooled solution of 25% Ethanolic KOH or NaOH (20ml), then substituted Benzaldehyde (0.001mole) was added. The stirring was continued for 4hrs. at room temp.

and the reaction mixture kept in refrigerator overnight .The precipitate was filtered and washed with cold water and small amount of cold ethanol, dried and recrystallized from proper solvent . For (A₈-A₁₀) compounds the reaction mixture was acidified with dilute hydrochloric acid before filtration and washed with cold Ethanol. The physical properties for the synthesized chalcones (A₁-A₁₀) were recorded in Table (1) and the spectral data are listed in Table (3).

2. General procedure for the preparation of (A₁₁-A₂₀) :

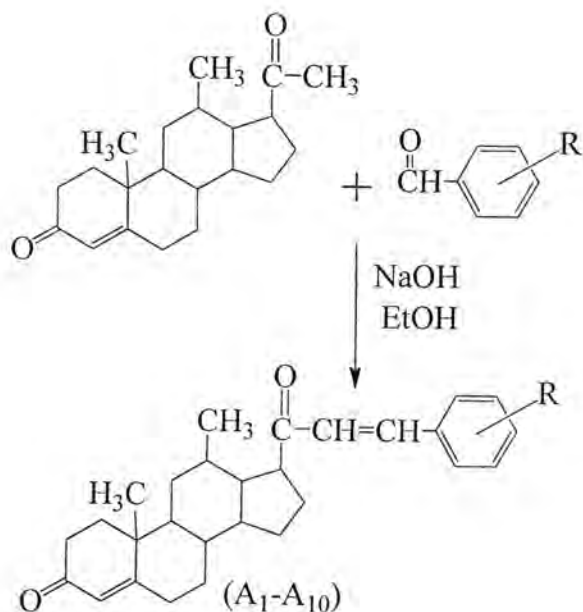
A mixture of steroidal chalcones (A₁-A₁₀), (0.1mole) and urea (0.1mole) dissolved in Ethanolic sodium hydroxide (10ml) , was refluxed for (3hrs).with continuous stirring. The reaction mixture was poured onto cold water and kept in refrigerator for (24hrs). The ppt.obtained was filtered off, washed and recrystallized. The physical properties of the compounds are listed in Table (2), and spectral data are listed in Table (4).

In Vitro antimicrobial screening :

The synthesized chalcones (A₁-A₁₀) were subjected to antimicrobial screening by agar disc diffusion method for zone of inhibition. The antibacterial activity was tested against various gram positive and gram negative bacteria and compared with standard drug (Ciefixin) using solvent control. The result were recorded in Table (5 &6).

RESULTS AND DISCUSSION

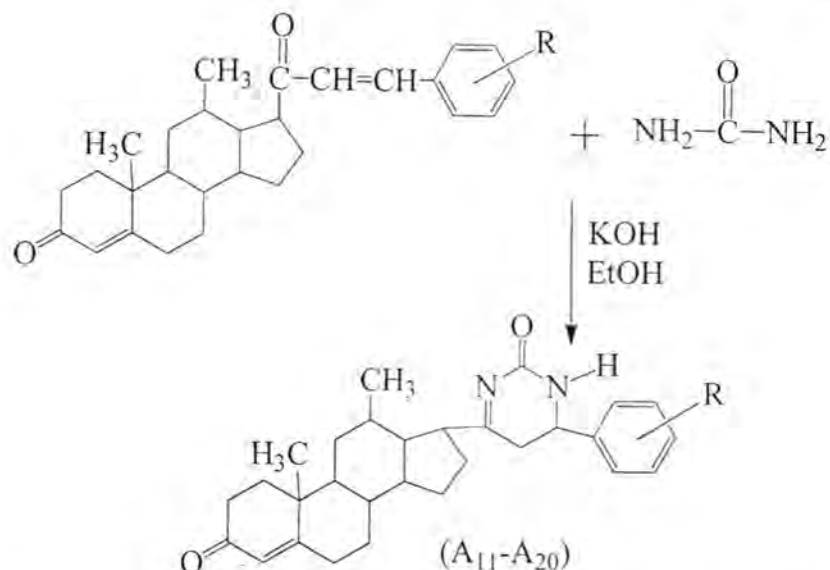
The steroidal chalcones (A₁-A₁₀) were synthesized according to the Known method [15] by the base catalyzed aldol condensation of progesterone(A) with the substituted Benzadehydes in ethanol (Scheme-1)



R= C₆H₅, 2-ClC₆H₄, 3-NO₂C₆H₄, 4-NO₂C₆H₄, 2-BrC₆H₄, 4-BrC₆H₄, 2-OHC₆H₄, 5-Br-2-OHC₆H₃

Scheme (1)

The structure of synthesized compounds were confirmed through physical properties and spectroscopic studies. FTIR spectra for compounds (A₁-A₁₀), Table (3), showed significant absorption bands at (1670-1643) cm⁻¹ and (1597-1616) cm⁻¹ related to (C=O) and (C=C) bonds stretching respectively as shown in figures (1-4). The IR spectrum of compounds (A₃, A₄, A₅), exhibited absorption bands at (1518-1521) cm⁻¹ and (1344-1357) cm⁻¹ for asymmetrical and symmetrical (NO₂) stretching vibrations, while the IR spectrum of compounds (A₈ & A₁₀) showed bands at (3300-3450) cm⁻¹ belongs to the enolic (OH) bond stretching vibration. The UV-Vis, spectra of compound (A₁-A₁₀) showed λ_{max} at (300-350 nm) which belongs to the α, β-unsaturated carbonyl system indicates the (n-π*) transitions and λ_{max} at (230-290 nm) belong to absorption of (π-π*) in substituted benzene ring [12]. The introduction of aromatic moiety into the 2 or 4 terminal positions of the conjugated system (C=C-C=O) as in chalcones appears to increase the polar character and therefore, its tendency to undergo condensation reaction with nucleophiles. Thus chalcones (A₁-A₁₀) condensed with urea in basic medium, yielding the corresponding pyrimidinones (A₁₁-A₂₀) as shown in scheme (2).



R= C₆H₅, 2-ClC₆H₄, 3-NO₂C₆H₄, 4-NO₂C₆H₄, 2-BrC₆H₄, 4-BrC₆H₄, 2-OHC₆H₄, 5-Br-2-OHC₆H₃

Scheme (2)

The structures of pyrimidinones (A₁₁-A₂₀) were supported by their spectral data. Table (3) showed bands at (3483-3448) cm⁻¹ assigned to (NH) group and at (1660-1685) cm⁻¹ for (C=O) bands and (1600-1630) cm⁻¹ belongs to (C=N) group. The UV spectra showed peaks at λ_{max} (243-260nm), i.e. There is a blue shift relative [13] to that of chalcones which indicates that the conjugation was reduced in the pyrimidines due to the absence of (C=C) and the configuration of these compounds, i.e. the pyrimidine ring is not in the same plane with the aryl ring.

Antibacterial screening :

The newly synthesized steroidal chalcones (A₁-A₁₀) were tested for their antibacterial activity against the following microorganisms, *E. Coli*, and *S. aureus*, *Salmonella* and *Bacillus*. The solvent used was dimethyl sulphoxide DMSO as a negative control. The agar disc diffusion method was followed in this screening and the cefixim was used as standard drug. Some of the tested chalcones showed no significant effect against the used bacteria, whereas the compounds having electron- withdrawing groups showed a potent activity which suggest that the electron-withdrawing groups play a crucial role in enhancing the observed activity. The results are summarized in Table -5 & 6.

CONCLUSION

The plethora of research described in this review indicates the synthesis of ten new steroidal chalcones and pyrimidinone derivatives. The antibacterial activities for these chalcones represent fruitful matrix further development of better medicinal agents. This research also can act as

important tool for medicinal chemists to develop newer steroidal compounds possessing heterocyclic moiety that could be better agents in terms of efficiency and safety .

Table 1: Physical properties for compounds (A₁-A₁₀)


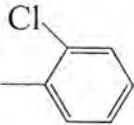
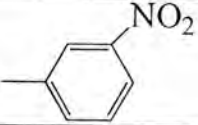
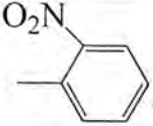
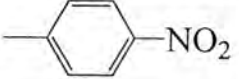
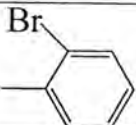
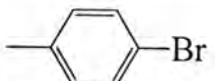
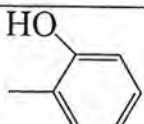

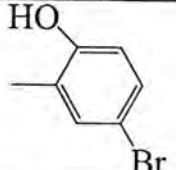
Comp No.	Ar	M pt. C	Molecular Formula	State and Color	Yield %
A ₁		195-197	C ₂₈ H ₃₄ O ₂	Solid Yellow	92
A ₂		220d	C ₂₈ H ₃₃ O ₂ Cl	Solid, pale Yellow	88
A ₃		190-192	C ₂₈ H ₃₃ O ₄ N	Solid, Brown	71
A ₄		192-194	C ₂₈ H ₃₃ O ₄ N	Solid, Dark brown	62
A ₅		290-d	C ₂₈ H ₃₃ O ₄ NH	Solid, brown	70
A ₆		220d	C ₂₈ H ₃₃ O ₂ Br	Solid, Orange	44
A ₇		145-147	C ₂₈ H ₃₃ O ₂ Br	Solid, Pale Brown	62
A ₈		245-247	C ₂₈ H ₃₄ O ₃	Solid, Brown	55
A ₉		190-192	C ₂₈ H ₃₃ O ₂ Cl	Solid, Pale Yellow	87
A ₁₀		95-97	C ₂₈ H ₃₄ O ₃ Br	Solid, Dark Brown	51

Table 2: Physical properties for compounds (A₁₁-A₂₀)


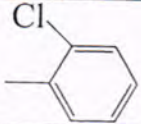
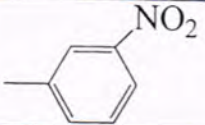
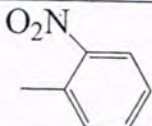
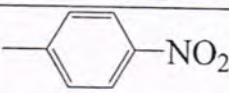
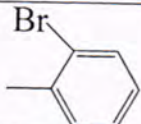
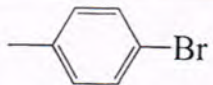
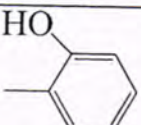
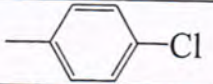
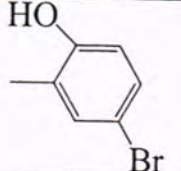
Comp No.	Ar	M pt. C	Molecular Formula	State and Color	Yield %
A ₁₁		210-212	C ₂₉ H ₃₇ N ₂ O ₂	Solid Yellow	76
A ₁₂		230-232	C ₂₉ H ₃₆ Cl N ₂ O ₂	Solid, pale Yellow	83
A ₁₃		270-272	C ₂₉ H ₃₆ N ₃ O ₄	Solid, Brown	60
A ₁₄		260-262	C ₂₉ H ₃₆ N ₃ O ₄	Solid, Dark brown	40
A ₁₅		244-242	C ₂₉ H ₃₆ N ₃ O ₄	Solid, brown	73
A ₁₆		270-273	C ₂₉ H ₃₆ BrN ₂ O ₂	Solid, Orange	72
A ₁₇		130-132	C ₂₉ H ₃₆ BrN ₂ O ₂	Solid, Pale Brown	88
A ₁₈		240-242	C ₂₉ H ₃₇ N ₂ O ₃	Solid, Brown	65
A ₁₉		255-257	C ₂₉ H ₃₆ ClN ₂ O ₂	Solid, Pale Yellow	77
A ₁₀		110-112	C ₂₉ H ₃₇ BrN ₂ O ₃	Solid, Dark Brown	80

Table 3: Spectral data for compounds (A₁-A₁₀)


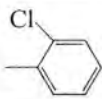
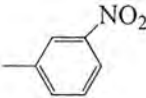
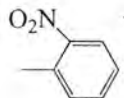
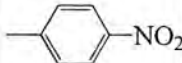
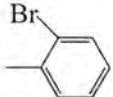

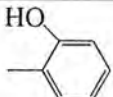

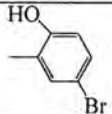
Comp No.	Ar	UV DMSO λ_{\max}	FTIR (KBR discs) cm^{-1}				ν Other
			ν (C=O)	ν (C=C)	ν (C-H) _{aro}	ν (C-H) _{alph}	
A ₁		309,239	1701-1672	1610	3026	2939,2875	-
A ₂		289,241	1620,1658	1603	3063	2922,2874	C-Cl = 751
A ₃		320,307, 257	1699,1662	1614	3090	2922,2852	NO ₂ = 1529 asay, 1350sy
A ₄		314,258, 244	1699,1664	1612	3086	2939,2877	NO ₂ = 1521 asay, 1357sy
A ₅		314,303, 258	1699,1662	1597	3084	2941,2875	NO ₂ = 1518 asay, 1344sy
A ₆		290,239	1699,1668	1616	3082	2939,2875	C-Br = 815
A ₇		286,258	1701,1670	1612	3061	2941,2875	C-Br = 756
A ₈		315,308, 241	1699,1643	1602	3082	2966	OH = 3431
A ₉		297,259	1701,1670	1616	3080	2956,2841	C-Cl = 819
A ₁₀		336,260, 243	1685,1659	1610	3085	2943,2874	C-Br = 825 O-H = 3404

Table 4: Spectral data for compounds (A₁₁-A₂₀)


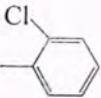
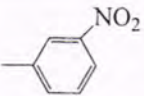
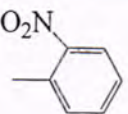
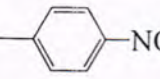
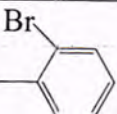
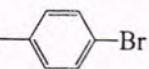
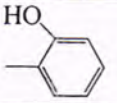
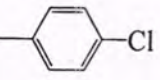
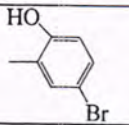
Comp No.	Ar	UV DMSO λ_{max}	FTIR (KBR discs) cm^{-1}					v Other
			v (C=O)	v (C=N)	v (C=C)	v (C-H) _{aro}	v (C-H) _{alph}	
A ₁₁		288,257,254	1699,1666	1626	1564	3024	2924,2874	NH= 3383
A ₁₂		290,261,255	1701,1670	1616	1560	3064	2941,2874	C-Cl= 754, NH= 3439
A ₁₃		304,259,243	1697,1670	1622	1560	3088	2966,2874	NO ₂ =1517 asy, 1350 sy
A ₁₄		359,316,258	1701,1685	1637	1595	3082	2964,2874	NO ₂ =1521 NH=3446
A ₁₅		352,301,260,244,	1699,1685	1627	1575	3074	2941,2874	NO ₂ =1344 NH= 3448
A ₁₆		303, 251	1699,1664	1622	1562	3060	2941,2874	C-Br =831 NH=3446
A ₁₇		333,286,258	1698,1672	1604	1571	3061	2941,2875	C-Br =736 NH=3447
A ₁₈		305, 280	1701,1668	1629	1491	3084	2941,2875	OH = 3443 NH=3416
A ₁₉		335,260,248	1699,1661	1631	1595	3062	2968,2875	C-Cl = 831 NH=3448
A ₂₀		293, 257	1699,1664	1614	1575	3082	2924,2874	C-Br =829 O-H=3446 NH=2446

Table 5: Antibacterial activity for compounds (A₁-A₁₀)

Comp. No.	Zone of Inhibition (cm ⁻¹)					
	E. Coli (-)			S. aureus(+)		
	100 ppm	250 ppm	500 ppm	100 ppm	250 ppm	500 ppm
A ₁	-	-	-	-	0.65	-
A ₂	-	1	1.4	-	0.6	-
A ₃	-	1.1	0.8	1.2	0.75	0.95
A ₄	-	1.7	0.65	1.4	-	0.93
A ₅	0.75	-	0.62	1.1	0.8	-
A ₆	2	-	0.8	-	-	-
A ₇	0.9	0.75	0.55	-	-	-
A ₈	-	0.44	0.5	-	-	1.4
A ₉	-	-	-	-	0.7	-
A ₁₀	-	-	-	1.2	0.9	0.4
Drug	1.9	2.35	2.5	2.4	2.9	3.5

Table 6: Antibacterial activity for compounds (A₁-A₁₀)

Comp. No.	Zone of Inhibition (cm ⁻¹)					
	Salmonella			Bacillus		
	100 ppm	250 ppm	500 ppm	100 ppm	250 ppm	500 ppm
A ₁	-	-	0.5	-	1.05	-
A ₂	-	-	-	0.3	0.35	0.4
A ₃	1.6	1.3	-	-	0.3	-
A ₄	1.3	0.5	-	0.95	0.7	-
A ₅	0.55	0.45	-	1.7	1.4	0.9
A ₆	1.5	-	0.55	0.45	0.45	0.45
A ₇	0.5	-	0.5	0.95	-	-
A ₈	-	1.4	1	-	-	0.6
A ₉	1.5	-	0.6	1.5	-	0.15
A ₁₀	0.9	-	-	1.7	0.4	0.55
Drug	1.6	2	2.05	3.65	3.95	3.95

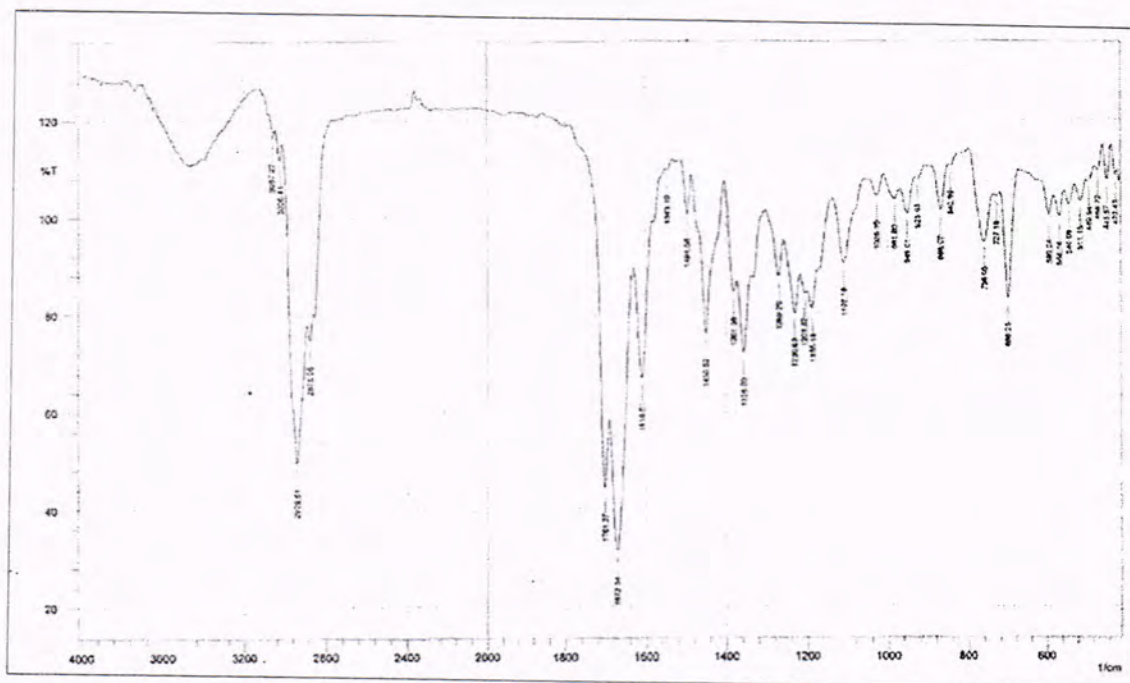


Figure 1: FT-IR spectrum of compound A1

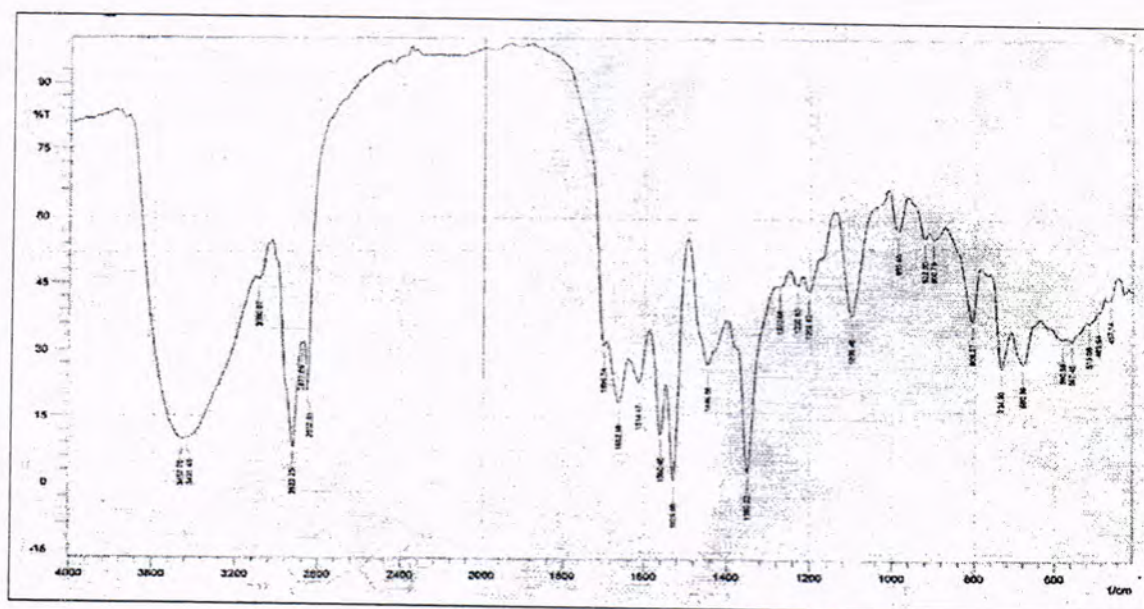


Figure 2: FT-IR spectrum of compound A3

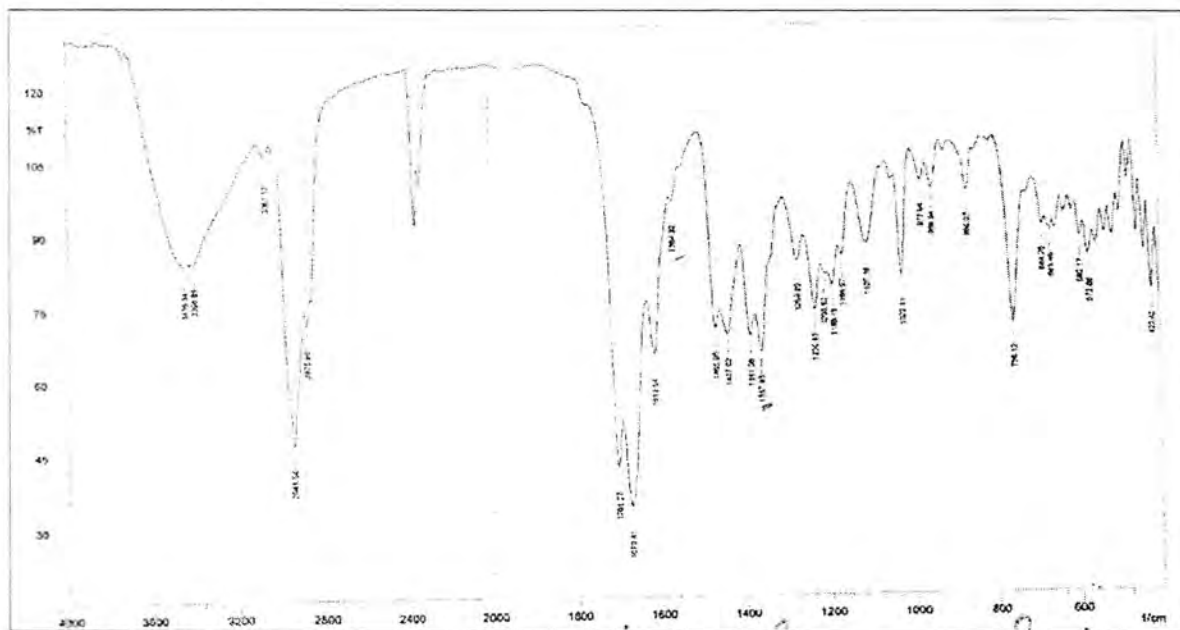


Figure 3: FT-IR spectrum of compound A7

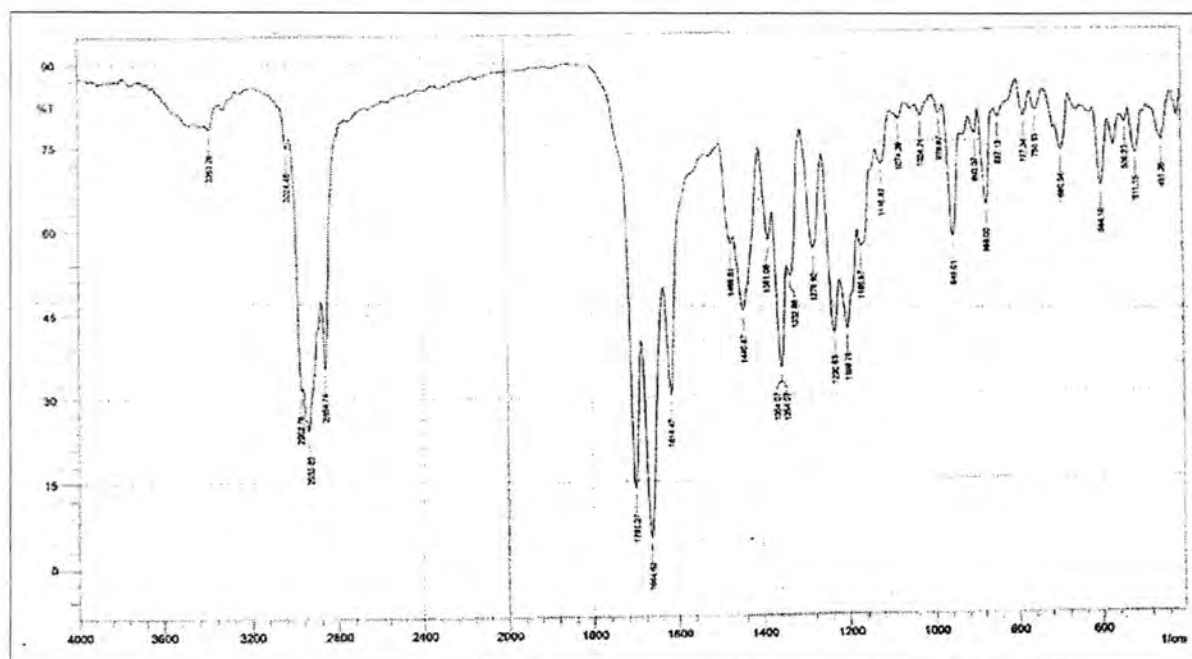


Figure 4: FT-IR spectrum of compound A11

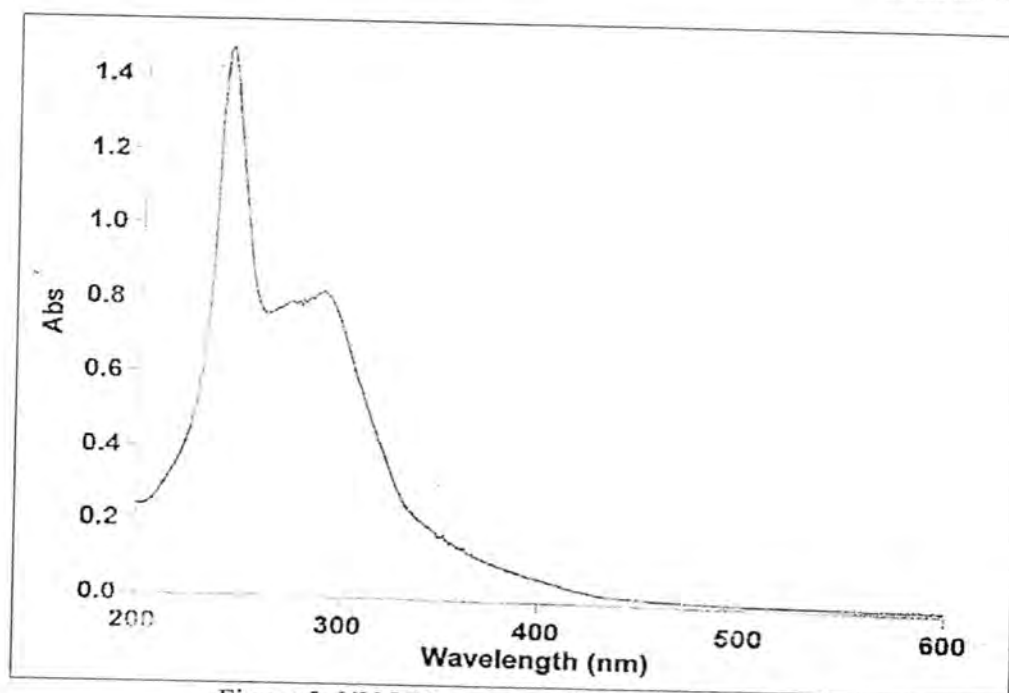


Figure 5: UV-VIS spectrum for compound (A2)

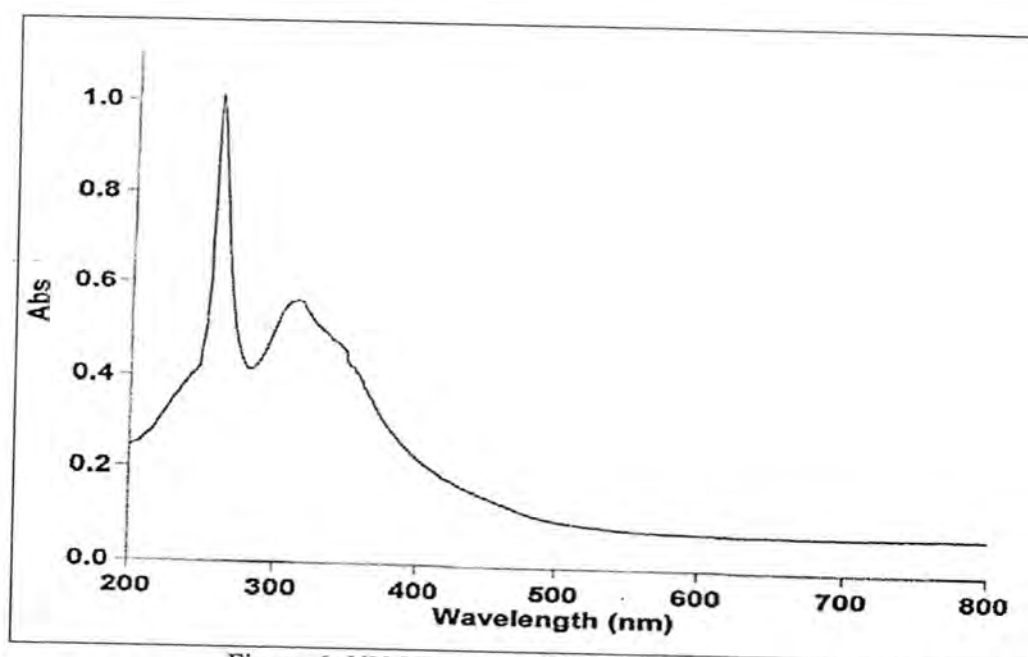


Figure 6: UV-VIS spectrum for compound (A4)

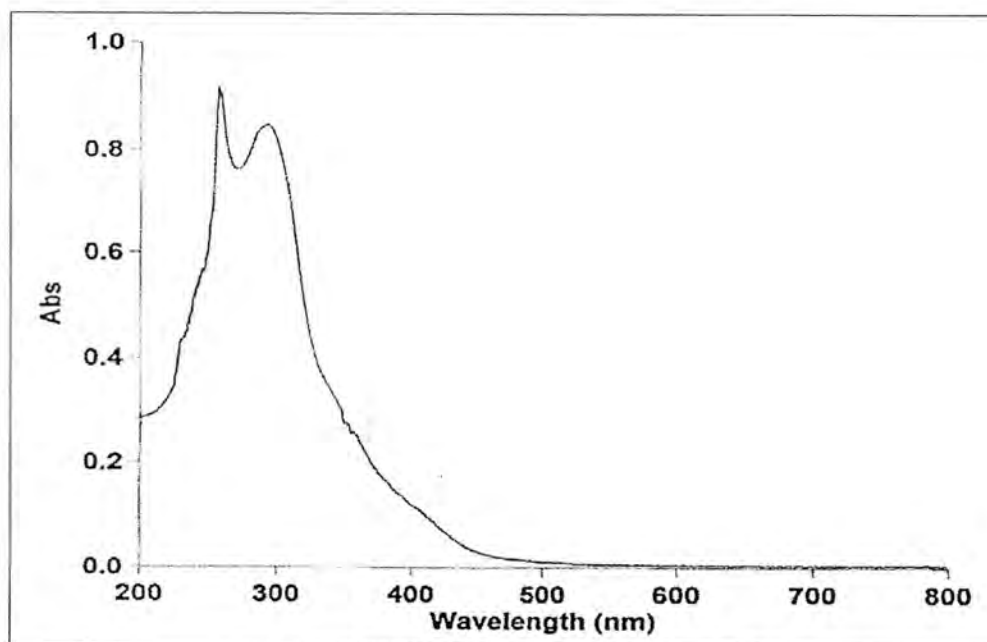


Figure 7: UV-VIS spectrum for compound (A11)

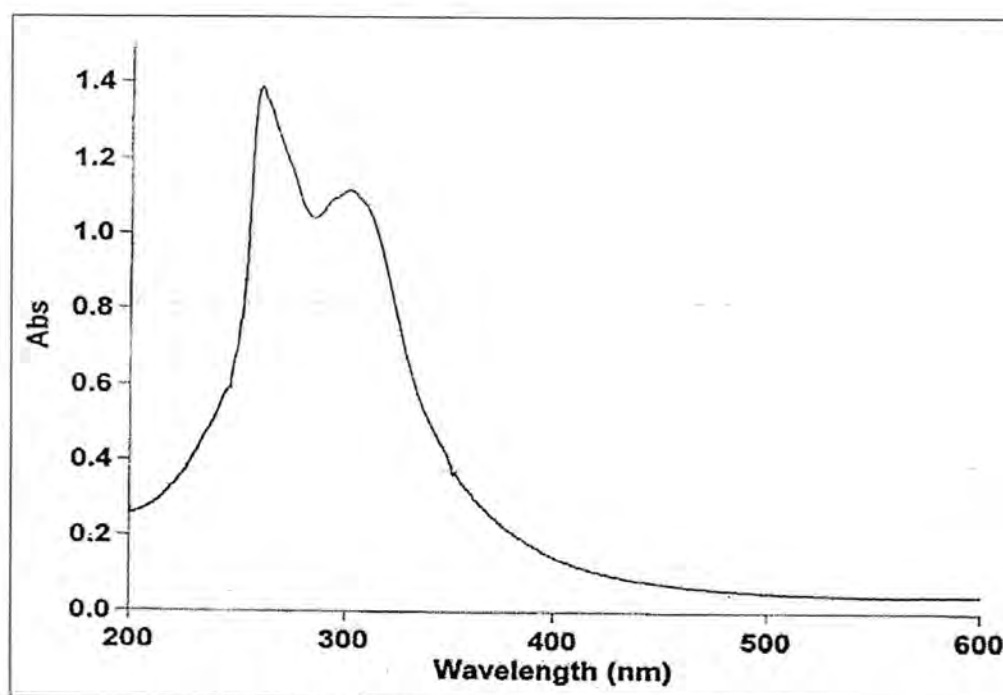


Figure 8: UV-VIS spectrum for compound (A16)

REFERENCES

- [1] Ferlini C., Disterfand M. and Vaenti P., *Cancer Therapy Pharmacol.*, Vol (46), 305, 2000 .
- [2] Lin M., Wilairat P., and Crajt S., *Bioorg .Med.Lett.*, Vol(11), 2729, 2003 .

- [3] Cheng J., Hung C., Yang S., Wang J., Wan S., Lin C., *Bio.Med. Chem.*, 16, 7270-7278, 2008 .
- [4] Hamid N., Fischmeister C., Puerta M., and Valerga P., *Med.Chem.Res*, No.(19) 1-16, 2010 .
- [5] Yadav Hi., Gupta P., Pawar PS., Singour Pk, and Patil UK., *Medicinal chemistry research*, No.(19), 1-8, 2010.
- [6] Narule M., Meshrom J., Samthkumari B. and Shanware A., *E.J.Chemistry*, Vol.4, No.(1), 53-59, 2007 .
- [7] George S., Parameswaran K.M., Chakraborty R.A. and Ravi.K.T., *Acta. Pharm.*, Vol,58, 119-129, 2008 .
- [8] Amir R., Trivedi D. K., Dodiya .N. R., Ravat and Viresh H. Shah. *Arkivoc*, Vol(xi), 131-141, 2008 .
- [9] Kalirajan R., Sivakumar S.V., Jubi S., Gouramma B. and Suresh B., *International J.Chem.Tech.Res.*, Vol,1.No.(1), 27-34, 2009 .
- [10] El-Subbagh H.I., Yousif M.y., El-Emam A.A., and El-Kerdawy M.M., *Arch.Pharm.Res*. Vol.12, No.(2), 135-137, 1980 .
- [11] Parikh V.M., Addison-Wesly puplishing company, 324, 1974 .
- [12] Mohamed M.M., El- Hashash .M. A., El- Naggat M.A., Said. F., and Ali W.M., *Pakistan J.Sci,Ind.Res*. Vol.33, No.(4), 1980 .
- [13] Al-Nakshabandy M.Y., PhD. Thesis , University of Mosul-Iraq 2005 .
- [14] Williams D.H., Fleming , *Spectroscopic methods in Organic Chemistry*, 2nd ed .McGraw Hill Company, 1973.
- [15] Online edition for students of organic chemistry Lab. courses at the university of Colorado Boulder, Dept. of Chem. and Biochem. Exp, 5P, 421-429, 2007 .

Some Common Random Fixed Point Theorems of Random Mappings with New Type of Rational Contractive Conditions in S- Metric Space .

Tamara Shihab Ahmed

Department of Mathematics, College of Education for pure Science, University of Baghdad

Received 15/4/2014 – Accepted 22/6/2014

ABSTRACT

In this paper, we prove the existence of common random fixed point for random mappings satisfying new type of rational contractive conditions in S –metric space, which are modifying some results of rational contractive mappings in random metric space like the results of [21,22].

الخلاصة

في هذا البحث، برهننا بعض مبرهنات النقطة الصامدة العشوائية المشتركة لصنف جديد من التطبيقات الانكماشية المترية. كانت نتائجنا تعميماً وتوسيعاً لبعض S-النسبية في فضاءات مترية موسعة والتي عرفت بأسم فضاء النتائج المعروفة.

INTRODUCTION

Metric fixed point theory is a branch of the fixed point theory, which finds its primary application in functional analysis. It is a sub –branch of the functional analytic theory in which geometric conditions on mapping or underlying space play a crucial role . Although, it has a purely metric fact, it is also a major branch of nonlinear functional analysis with close ties to a Banach space geometry. Historically the basic idea of the metric fixed point principle firstly appeared in explicit from Banach thesis 1922 where it was used to establish the existence of solution to an integral equation . the principle of Banach contraction mapping is remarkable in its simplicity contraction, it is perhaps the most widely applied fixed point theorem in all analysis . This is due to the fact that contractive condition on the mapping is simple and easy to test because:

- (i) It requires only complete metric space for its setting.
- (ii) It provides a contractive algorithm (iterative method)
- (iii) It finds almos conocial application in the theory of differential and integral equations specially the existness solution, uniqueness solution (see[1]).

On the other hand, some authors interested and have tried to give generalizations of metric space in different ways. In 1963 [2] gave the concepts of 2-metric space, further in 1992 [3] modified the concept of 2-metric space and introduced the concepts of D–metric space but in 2005 [4] pointed out that these attempts are not valid and introduced the concepts of G- metric space and proved fixed point theorems in G-metric space. [5] modified the concepts of D-metric space and introduced the concepts of D^* - metric space and also proved a common fixed point theorems in D^* -metric space .In addition [5] have introduced the

concepts of S-metric space, which is different from other space and give some of other properties as well as proved fixed point theorems in this setting space. They also give some examples of S-metric space which shows that S-metric space is different from other spaces. Now, during the last fifty years, there have been so many exciting developments in the field of random operator theory. Probabilistic functional analysis is an important mathematical discipline because of its applications to probabilistic models in applied problems. Random operator theory is needed to study various classes of random equations. The theory of random fixed point theorems was initiated by the Prague school of probabilistic in the 1950. The interest in this subject was enhanced after publication of the survey paper by Bharucha Reid [10]. Random fixed point theorems, common random fixed point theorems and random coincidence point are stochastic generalizations of classical fixed point theorems, common fixed point theorems and coincidence point theorems. Since then many instructing random fixed point results and several applications have appeared in the literature for example the work of [11-20].

In this paper we prove some common random fixed point theorems of random mappings satisfying new type of rational contractive conditions in S-metric space, which are modifying some results of rational contractive mappings in random metric space (see [21]) and the results in [22].

preliminaries

Definitions (1) [6]:

Let X be nonempty set. A generalized metric (or D^* -metric) on X is a function $S: X^3 \rightarrow [0, \infty]$ that satisfies the following conditions for each $x, y, z, a \in X$

1. $S(x, y, z) \geq 0$
2. $S(x, y, z) = 0$ if and only if $x=y=z$
3. $S(x, y, z) \leq S(x, x, a) + S(y, y, a) + S(z, z, a)$

The pair (X, S) is called an S-metric space.

Example (2) [6] :

1. Let $X = \mathbb{R}^n$ and $\| \cdot \|$ a norm on X , then $S(x, y, z) = \|x-z\| + \|y-z\|$ is an S-metric space.
2. Let X be nonempty set, d is an ordinary metric on X , then $S(x, y, z) = d(x, z) + d(y, z)$ is an S-metric space

The special case of previous the example (2) as follows .

Example (3) [9] :

Let \mathbb{R} be the real line. Then $S(x, y, z) = |x-z| + |y-z|$ for all $x, y, z \in \mathbb{R}$ is an S-metric space on \mathbb{R} , which is called usual S-metric on \mathbb{R} .

Now for more examples of an S-metric space (see [22]).

Lemma (4) [6]

In an S-metric space, we have $S(x, x, y) = S(y, y, x)$.

Definition (5) [9] :

Let (X, S) be an S-metric space. For $r > 0$ and $x \in X$ we define the open ball $B_s(x, r)$ and closed ball $B_s[x, r]$ with a centre x and a radius r as follows:

$$B_s(x, r) = \{y \in X : S(y, y, x) < r\}$$

$$B_s[x, r] = \{y \in X : S(y, y, x) \leq r\}$$

The topology that induced by the S-metric is the topology generated by the base of all open balls in X .

Example (6) [6]:

Let $X = \mathbb{R}$, denote $S(x, y, z) = |y + z - 2x| + |y - z|$ for all $x, y, z \in \mathbb{R}$. Therefore $B_s(1, 2) = \{y \in \mathbb{R} : S(y, y, 1) < 2\} = \{y \in \mathbb{R} : |y - 1| < 1\} = (0, 2)$

Definition (7) [6] :

Let (X, S) be S-metric space and $A \subset X$:

1- If for every $x \in A$ there exists $r > 0$ such that $B_s(x, r) \subset A$, then subset A is called open subset of X .

2- A sequence $\{x_n\}$ in X converges to x if and only if $S(x_n, x_n, x) \rightarrow 0$ as $n \rightarrow \infty$. That is for each $\epsilon > 0$ there exists $n_0 \in \mathbb{N}$ such that $\forall n \geq n_0 \rightarrow S(x_n, x_n, x) < \epsilon$ and we denote this by $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = x$

3- A sequence $\{x_n\}$ in X is called a Cauchy sequence if for each $\epsilon > 0$, there exists $n_0 \in \mathbb{N}$ such that $S(x_n, x_n, x_m) < \epsilon$ for each $n, m \geq n_0$.

4- The S-metric space (X, S) is said to be complete if every Cauchy sequence is convergent

Lemma (8) [6]

Let (X, S) be an S-metric space. If $x_n \rightarrow x$ and $y_n \rightarrow y$ then $S(x_n, x_n, y_n) \rightarrow S(x, x, y)$

Lemma (9) [6] :

Let (X, S) be an S-metric space. If sequence $\{x_n\}$ in X is Converges to x , then x is unique .

Remark (10):

Every S-metric on X defines a metric d_s on X by: $d_s(x, y) = S(x, x, y) + S(y, y, x) \quad \forall x, y \in X$ [7] But $S(x, x, y) = S(y, y, x)$ so we have: $d_s(x, y) = 2 S(x, x, y) \quad \forall x, y \in X$.

For more properties of S-metric space see [6-8]

Proposition (11) [9]

Let (X, S) be an S-metric space and let $d(x, y) = S(x, x, y)$ for all $x, y \in X$. Then we have :

1. d is a B-metric on X .
2. $x_n \rightarrow x$ in (X, S) if and only if $x_n \rightarrow x$ in (X, d)
3. $\{x_n\}$ is a Cauchy sequence in (X, S) if and only if $\{x_n\}$ is a Cauchy sequence in (X, d) .

Now we will recall the following concepts which are necessary in this paper (see[19]).

Let X be non empty set and (Ω, Σ) be a measurable space (i.e, Σ is a δ -algebra of subsets of Ω). A function $g: \Omega \rightarrow X$ is said to be a g -measurable if for any open subset B of X , $g^{-1}(B) \in \Sigma$. A mapping $S: \Omega \times X \rightarrow X$ is said to be a random mapping if and only if for each fixed $x \in X$, the mapping $S(\cdot, X): \Omega \rightarrow X$ is measurable. A measurable mapping $g: \Omega \rightarrow X$ is random fixed point of the random mapping $S: \Omega \times X \rightarrow X$ if and only if $S(w, g(w)) = g(w)$ for each $w \in \Omega$.

Proposition (12) [9]

Let (X, S) be an S-metric space. Then we have :

1. X is first countable .
2. X is regular .

Remark (13) [9]

By proposition (11&12) we have that every S-metric is topological equivalent of B-metric space.

The following definition is necessary in this paper:

Definition (14):

An S-metric space (X, S) is said to be polish space if it satisfies the following conditions:

1. X is complete
2. X is separa

Main results

In the proof of our main results we take a similar way as in [21&22].

In the following theorems we take $\Omega = \mathbb{R}$.

Theorem (1):

Let (X, S) be polish S-metric space and let $F, T: \mathbb{R} \times X \rightarrow X$ be two random mappings. If there exists measurable mappings $\alpha, \beta: \mathbb{R} \rightarrow (0,1)$ such that the following rational contractive condition is satisfying:

$$S(F(w,x), F(w,x), T(w,y)) \leq \alpha(w) \frac{[S(x,x, T(w,y)) + S(y,y, F(w,x))]S(x,y,y)}{S(y,y, T(w,y)) + 2S(x,x, F(w,x))} + \beta(w) \frac{[S(y,y, T(w,y)) + S(y,y, F(w,x))]S(x,y,y)}{S(x,x, T(w,y)) + 2S(x,x, F(w,x))} \dots\dots\dots(1)$$

For each $x, y \in X, w \in R$ and $\alpha, \beta \in R^+$ with $0 \leq \alpha(w) + \beta(w) < 1$. Then there exists common random fixed point of F and T .

Proof

We define a sequence of measurable mappings $\{g_n\}$, as $g_n : R \rightarrow X$ is an arbitrary measurable mapping for $w \in R$ and $n > 0$. $g_{2n+1}(w) = F(w, g_{2n}(w))$, $g_{2n+2}(w) = T(w, g_{2n+1}(w))$. Therefore, for all $w \in R$, $g_1(w) = F(w, g_0(w))$ and $g_2(w) = T(w, g_1(w))$. Then by (1) we have:

$$S(F(w, g_0(w)), F(w, g_0(w)), T(w, g_1(w))) \leq$$

$$\alpha(w) \frac{[S(g_0(w), g_0(w), T(w, g_1(w))) + S(g_1(w), g_1(w), F(w, g_0(w)))] S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}{S(g_1(w), g_1(w), T(w, g_1(w))) + 2S(g_0(w), g_0(w), F(w, g_0(w)))}$$

$$+ \beta(w) \frac{[S(g_1(w), g_1(w), T(w, g_1(w))) + S(g_1(w), g_1(w), F(w, g_0(w)))] S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}{S(g_0(w), g_0(w), T(w, g_1(w))) + 2S(g_0(w), g_0(w), F(w, g_0(w)))}$$

so,

$$S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) \leq \alpha(w) \frac{[S(g_0(w), g_0(w), g_2(w)) + S(g_1(w), g_1(w), g_1(w)))] S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}{S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) + 2S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}$$

$$+ \beta(w) \frac{[S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) + S(g_1(w), g_1(w), g_1(w)))] S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}{S(g_0(w), g_0(w), g_2(w)) + 2S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}$$

Thus by definition (1&3) and lemma (4) we have : $S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) \leq$

$$\left(\frac{\alpha(w) [S(g_0(w), g_0(w), g_1(w)) + S(g_0(w), g_0(w), g_1(w)) + S(g_2(w), g_2(w), g_1(w))]}{S(g_2(w), g_2(w), g_1(w)) + 2S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))} + \frac{\beta(w) [S(g_1(w), g_1(w), g_0(w)) + S(g_1(w), g_1(w), g_0(w)) + S(g_2(w), g_2(w), g_0(w))]}{S(g_2(w), g_2(w), g_0(w)) + 2S(g_1(w), g_1(w), g_0(w))} \right)$$

$$S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))$$

Therefore,

$$S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) \leq (\alpha(w) + \beta(w)) S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))$$

$$\text{Let } K = (\alpha(w) + \beta(w))$$

$$\text{So, } S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) \leq K S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))$$

Similarly, if we proceeding in the same way we have:

$$S(g_2(w), g_2(w), g_3(w)) = S(F(w, g_1(w)), F(w, g_1(w)), T(w, g_2(w)))$$

$$\leq \alpha(w) \left(\frac{S(g_1(w), g_1(w), T(w, g_2(w))) + S(g_2(w), g_2(w), F(w, g_1(w)))}{S(g_2(w), g_2(w), T(w, g_2(w))) + 2S(g_1(w), g_1(w), F(w, g_1(w)))} \right)$$

$$S(g_1(w), g_1(w), g_2(w))$$

$$+ \beta(w) \left(\frac{S(g_2(w), g_2(w), T(w, g_2(w))) + S(g_2(w), g_2(w), F(w, g_1(w)))}{S(g_1(w), g_1(w), T(w, g_2(w))) + 2S(g_1(w), g_1(w), F(w, g_1(w)))} \right)$$

$$S(g_1(w), g_1(w), g_2(w))$$

$$\begin{aligned}
 &= \alpha(w) \left(\frac{S(g_1(w), g_1(w)), g_3(w)) + S(g_2(w), g_2(w)), g_2(w))}{S(g_2(w), g_2(w)), g_3(w)) + 2S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w)} \right) S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w)) \\
 &+ \beta(w) \left(\frac{S(g_2(w), g_2(w)), g_3(w)) + S(g_2(w), g_2(w)), g_2(w))}{S(g_1(w), g_1(w)), g_3(w)) + 2S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w)} \right) S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w)) \\
 &\leq \left(\begin{aligned} &\frac{\alpha(w)[S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w)) + S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w)) +}{S(g_3(w), g_3(w)), g_2(w)) + 2S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w)} + \\ &\frac{S(g_3(w), g_3(w)), g_2(w)) S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w))}{S(g_3(w), g_3(w)), g_2(w)) + 2S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w)} \end{aligned} \right) + \\
 &\left(\begin{aligned} &\frac{\beta(w)[S(g_2(w), g_2(w)), g_1(w)) + S(g_2(w), g_2(w)), g_1(w)) +}{S(g_3(w), g_3(w)), g_1(w)) + 2S(g_2(w), g_2(w)), g_1(w))} + \\ &\frac{S(g_3(w), g_3(w)), g_1(w)) S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w))}{S(g_3(w), g_3(w)), g_1(w)) + 2S(g_2(w), g_2(w)), g_1(w))} \end{aligned} \right)
 \end{aligned}$$

Therefore by the same way we obtain

$$S(g_2(w), g_2(w)), g_3(w)) \leq K S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w))$$

$$\begin{aligned}
 S(g_2(w), g_3(w)), g_3(w)) &\leq K S(g_1(w), g_1(w)), g_2(w)) \\
 &\leq K^2 S(g_0(w), g_0(w)), g_1(w))
 \end{aligned}$$

So, by induction we have:

$$S(g_n(w), g_n(w)), g_{n+1}(w)) \leq S(g_0(w), g_0(w)), g_1(w)).$$

Furthermore, for $m > n$, by definitions (1&3) and lemma (4) we have:

$$g_{2n+1}(w) = F(w, g_{2n}(w)), g_{2n+2}(w) = T(w, g_{2n+1}(w)) \text{ and hence,}$$

$$S(g_n(w), g_n(w)), g_m(w)) \leq 2S(g_n(w), g_n(w)), g_{n+1}(w)) + S(g_m(w), g_m(w)), g_{n+1}(w))$$

$$= 2S(g_n(w), g_n(w)), g_{n+1}(w)) + S(g_{n+1}(w), g_{n+1}(w)), g_m(w))$$

⋮

$$\leq 2(k^n + \dots + k^{m-1}) S(g_0(w), g_0(w)), g_1(w))$$

$$\leq \frac{2k^n}{1-k} S(g_0(w), g_0(w)), g_1(w)) \rightarrow 0$$

, as

$n \rightarrow \infty$

Thus, $\{g_n(w)\}$ is measurable Cauchy sequence in X , and by completeness of X , $\{g_n(w)\}$ converges to $g(w)$ in X and since X is separable, therefore $g(w)$ is measurable.

Now we prove that $F(w, g(w)) = g(w)$ take $x = g(w)$, $y = g_{2n}(w)$ inequality

$$(1) \quad \text{we have} \quad \vdots$$

$$S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), T(w, g_{2n}(w)))$$

$$\leq \alpha(w) \left(\frac{[S(g(w), g(w), T(w, g_{2n}(w))) + S(g_{2n}(w), g_{2n}(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g_{2n}(w))}{S(g_{2n}(w), g_{2n}(w), T(w, g_{2n}(w))) + 2S(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right) \\ + \beta(w) \left(\frac{[S(g_{2n}(w), g_{2n}(w), T(w, g_{2n}(w))) + S(g_{2n}(w), g_{2n}(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g_{2n}(w))}{S(g(w), g(w), T(w, g_{2n}(w))) + 2S(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right)$$

Thus we have:

$$S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), g_{2n+1}(w)) \\ \leq \alpha(w) \left(\frac{[S(g(w), g(w), g_{2n+1}(w)) + S(g_{2n}(w), g_{2n}(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g_{2n}(w))}{S(g_{2n}(w), g_{2n}(w), g_{2n+1}(w)) + 2S(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right) \\ + \beta(w) \left(\frac{[S(g_{2n}(w), g_{2n}(w), g_{2n+1}(w)) + S(g_{2n}(w), g_{2n}(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g_{2n}(w))}{S(g(w), g(w), g_{2n+1}(w)) + 2S(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right)$$

By taking $n \rightarrow \infty$ in the above inequality we have :

$$S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), g(w)) \\ \leq \alpha(w) \left(\frac{[S(g(w), g(w), g(w)) + S(g(w), g(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g(w))}{S(g(w), g(w), g(w)) + 2S(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right) \\ + \beta(w) \left(\frac{[S(g(w), g(w), g(w)) + S(g(w), g(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g(w))}{S(g(w), g(w), g(w)) + 2S(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right)$$

So we obtain $S(F(w, g(w)), g(w), g(w)) = 0$ and then $F(w, g(w)) = g(w)$

Now take $x = g(w), y = g(w)$ in inequality (1) we have:

$$S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), T(w, g(w))) \leq \\ \alpha(w) \left(\frac{[S(g(w), g(w), T(w, g(w))) + S(g(w), g(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g(w))}{S(g(w), g(w), T(w, g(w))) + 2S(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right) \\ + \beta(w) \left(\frac{[S(g(w), g(w), T(w, g(w))) + S(g(w), g(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g(w))}{S(g(w), g(w), T(w, g(w))) + 2S(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right)$$

So, we obtain, $S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), T(w, g(w))) = 0$ and so we get $T(w, g(w)) = g(w)$. Thus $g(w)$ is a common random fixed point of F and T .

Corollary(2):

Let (X, S) be polish S -metric space and let $F: R \times X \rightarrow X$ be random mappings satisfying the following rational contractive condition:

$$S(F(w, x), F(w, x), T(w, y)) \leq k_1 \frac{[S(x, x, T(w, y)) + S(y, y, F(w, x))]S(x, x, y)}{S(y, y, T(w, y)) + 2S(x, x, F(w, x))} \\ + k_2 \frac{[S(y, y, T(w, y)) + S(y, y, F(w, x))]S(x, x, y)}{S(x, x, T(w, y)) + 2S(x, x, F(w, x))} \dots\dots\dots(2)$$

For each $x, y \in X$ and $w \in R$ and $k_1, k_2 \geq 0$ with $k_1 + k_2 < 1$, Then there exists a common random fixed point of F and T .

Proof: by theorem (1) and by taking $\alpha(w) = k_1$ and $\beta(w) = k_2$

Corollary(3)

Let (X, d) be polish S-metric space and let $F: R \times X \rightarrow X$ be random mapping. If there exists measurable mappings $\alpha, \beta: R \rightarrow (0,1)$ such that the following rational contractive condition is satisfying:

$$S(F(w,x), F(w,x), T(w,y)) \leq \alpha(w) \frac{[S(x,x, F(w,y)) + S(y,y, F(w,x))]S(x,x,y)}{S(y,y, F(w,y)) + 2S(x,x, F(w,x))} + \beta(w) \frac{[S(y,y, F(w,y)) + S(y,y, F(w,x))]S(x,x,y)}{S(x,x, F(w,y)) + 2S(x,x, F(w,x))} \dots\dots\dots(3)$$

For each $x, y \in X$ and $w \in R$ and $\alpha, \beta \in R^+$ with $0 \leq \alpha(w) + \beta(w) < 1$ Then there exists a random fixed point of F .

Proof: in theorem (1), by taking $T(w, y) = F(w, y)$

By proposition (11) we have the following corollary:

Corollary (4)

Let (X, d) be polish b-metric space and let $F, T: R \times X \rightarrow X$ be two random mappings. If there exists measurable mappings $\alpha, \beta: R \rightarrow (0,1)$ such that the following rational contractive condition is satisfying:

$$d(F(w, x), T(w, y)) \leq \alpha(w) \frac{[d(x, T(w,y)) + d(y, F(w,x))]d(x,y)}{d(y, T(w,y)) + 2d(x, F(w,x))} + \beta(w) \frac{[d(y, T(w,y)) + d(y, F(w,x))]d(x,y)}{d(x, T(w,y)) + 2d(x, F(w,x))} \dots\dots\dots(4)$$

For each $x, y \in X$ and $w \in R$ and $\alpha, \beta \in R^+$ with $0 \leq \alpha(w) + \beta(w) < 1$ Then there exists a random fixed point of F and T .

Theorem (5)

Let (X, S) be polish S-metric space and let $F, T: R \times X \rightarrow X$ be two random mappings. If there exists measurable mappings $\alpha, \beta: R \rightarrow (0,1)$ such that the following rational contractive condition is satisfying:

$$S(F(w,x), F(w,x), T(w,y)) \leq \alpha(w) \frac{[S^2(x,x, T(w,y)) + S^2(y,y, F(w,x))]S(x,x,y)}{S^2(y,y, T(w,y)) + 2S^2(x,x, F(w,x))} \dots\dots\dots(5)$$

For each $x, y \in X$ and $w \in R$ and $\alpha \in R^+$ with $0 \leq \alpha(w) < 1$, then there exists a random fixed point of F and T .

Proof: as in theorem (1) and by (equation 5) we have :

$$S(F(w, g_0(w)), F(w, g_0(w)), T(w, g_1(w))) \leq \alpha(w) \frac{[S^2(g_0(w), g_0(w), T(w, g_1(w))) + S^2(g_1(w), g_1(w), F(w, g_0(w)))] S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}{S^2(g_1(w), g_1(w), T(w, g_1(w))) + 2S^2(g_0(w), g_0(w), F(w, g_0(w)))}$$

So ,

$$S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) \leq \alpha(w) \frac{[S^2(g_0(w), g_0(w), g_2(w)) + S^2(g_1(w), g_1(w), g_1(w)))] S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}{S^2(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) + 2S^2(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}$$

Thus, by definitions (1&3) and lemma (4) we have:

$$S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) \leq$$

$$\left(\frac{\alpha(w) [S^2(g_0(w), g_0(w), g_1(w)) + S^2(g_0(w), g_0(w), g_1(w)) + S^2(g_2(w), g_2(w), g_1(w))] S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))}{S^2(g_2(w), g_2(w), g_1(w)) + 2S^2(g_0(w), g_0(w), g_1(w))} \right)$$

Therefore,

$$S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) \leq \alpha(w) S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))$$

Let $K = \alpha(w)$, so

$$S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) \leq K S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))$$

Also by the same way we have :

$$S(g_2(w), g_2(w), g_3(w)) = S(F(w, g_1(w)), F(w, g_1(w)), T(w, g_2(w))) \leq \left(\frac{\alpha(w) [S^2(g_1(w), g_1(w), T(w, g_2(w))) + S^2(g_2(w), g_2(w), F(w, g_1(w)))] S(g_1(w), g_1(w), g_2(w))}{S^2(g_2(w), g_2(w), T(w, g_2(w))) + 2S^2(g_1(w), g_1(w), F(w, g_1(w)))} \right)$$

$$= \left(\frac{\alpha(w) [S^2(g_1(w), g_1(w), g_3(w)) + S^2(g_2(w), g_2(w), g_2(w))] S(g_1(w), g_1(w), g_2(w))}{S^2(g_2(w), g_2(w), g_3(w)) + 2S^2(g_1(w), g_1(w), g_2(w))} \right)$$

$$\leq \left(\frac{\alpha(w) [S^2(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) + S^2(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) + S^2(g_3(w), g_3(w), g_2(w))] S(g_1(w), g_1(w), g_2(w))}{S^2(g_3(w), g_3(w), g_2(w)) + 2S^2(g_1(w), g_1(w), g_2(w))} \right)$$

So, we have:

$$S(g_2(w), g_2(w), g_3(w)) \leq K S(g_1(w), g_1(w), g_2(w)) \leq K^2 S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))$$

and by induction we have:

$$S(g_n(w), g_n(w), g_{n+1}(w)) \leq K^n S(g_0(w), g_0(w), g_1(w))$$

Therefore, as in theorem (1) we obtain $\{g_n(w)\}$ which is a measurable Cauchy sequence in X and by completeness of X , $\{g_n(w)\}$ converges to $g(w)$ in X and since x is separable therefore $g(w)$ is measurable.

Now, we prove that $F(w, g(w))=g(w)$ take $x =g(w)$, $y=g_{2n}(w)$ in inequality (5) we have :

$$S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), T(w, g_{2n}(w))) \leq \left(\frac{\alpha(w)[S^2(g(w), g(w), T(w, g_{2n}(w))) + S^2(g_{2n}(w), g_{2n}(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g_{2n}(w))}{S^2(g_{2n}(w), g_{2n}(w), T(w, g_{2n}(w))) + 2S^2(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right)$$

Thus we have : $S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), g_{2n+1}(w))$

$$\leq \left(\frac{\alpha(w)[S^2(g(w), g(w), g_{2n+1}(w)) + S^2(g_{2n}(w), g_{2n}(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g_{2n}(w))}{S^2(g_{2n}(w), g_{2n}(w), g_{2n+1}(w)) + 2S^2(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right)$$

By taking $n \rightarrow \infty$ in the above inequality we have:

$$S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), g(w)) \leq \left(\frac{\alpha(w)[S^2(g(w), g(w), g(w)) + S^2(g(w), g(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g(w))}{S^2(g(w), g(w), g(w)) + 2S^2(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right)$$

So we obtain that $S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), g(w)) = 0$ and then $F(w, g(w))=g(w)$

Now take $x =g(w)$, $y= g(w)$ in inequality (5) we have:

$$S(F(w, g(w)), F(w, g(w)), T(w, g(w))) \leq \left(\frac{\alpha(w)[S^2(g(w), g(w), T(w, g(w))) + S^2(g(w), g(w), F(w, g(w)))]S(g(w), g(w), g(w))}{S^2(g(w), g(w), T(w, g(w))) + 2S^2(g(w), g(w), F(w, g(w)))} \right)$$

So, we obtain, $F(w, g(w))=T(w, g(w))= g(w)$.

Thus, $g(w)$ is a common random fixed point of F and T .

Corollary (6)

Let (X, S) be polish S-metric space and let $F, T: R \times X \rightarrow X$ be two random mappings satisfying the following rational contractive condition:

$$S(F(w, x), F(w, x), T(w, y)) \leq \frac{k[S^2(x, x, T(w, y)) + S^2(y, y, F(w, x))]S(x, x, y)}{S^2(y, y, T(w, y)) + 2S^2(x, x, F(w, x))} \dots (3.6.1)$$

For each $x, y \in X$ and $w \in R$ and $0 \leq k < 1$.

Then

there exists a common random fixed point of F and T .

Proof: by theorem (5) taking $\alpha(w) = k$.

Corollary (7): Let (X, S) be polish S- metric space and let $F: R \times X \rightarrow X$ be random mapping. If there exists measurable mapping $\alpha: R \rightarrow (0, 1)$ such that the following rational contractive condition is satisfying:

$$S(F(w, x), F(w, x), F(w, y)) \leq \frac{\alpha(w)[S^2(x, x, F(w, y)) + S^2(y, y, F(w, x))]S(x, x, y)}{S^2(y, y, F(w, y)) + 2S^2(x, x, F(w, x))}$$

For each $x, y \in X$ and $w \in R$ and $\alpha \in R^+$ with $0 < \alpha(w) < 1$. Then there exists a random fixed point of F .

Proof: in theorem (5), by taking $T(w, y) = F(w, y)$.

By proposition (11) we have the following corollary:

Corollary (8)

Let (X, d) be polish S-metric space and $F, T: R \times X \rightarrow X$ be two random mappings. If there exists measurable mappings $\alpha, \beta: R \rightarrow (0,1)$ such that the following rational contractive condition is satisfying:

$$d(F(w,x), T(w,y)) \leq \frac{\alpha(w)[d^2(x, T(w,y)) + d^2(y, F(w,x))]d(x,y)}{d^2(y, T(w,y)) + 2d^2(x, F(w,x))} \dots\dots\dots(8)$$

For each $x, y \in X$ and $w \in R$ and $\alpha \in R^+$ with $0 < \alpha(w) < 1$. Then there exists a common random fixed point of F and T .

REFERENCES

- [1] Sami A., " On Some Results on Multi valued Mappings Concerning Fixed point Theorems and Ishikawa Iteration", M.SC.Thesis, Collage of Education Ibn Haitham, university of Baghdad, 2005.
- [2] Gahler S., " 2-metrische Resume und iher topolische struktur", Math. Nachr. 26,115-148, 1963.
- [3] Dhage ,B.C., Generalized metric spaces mappings with fixed point ,Bull .Calcutta Math .Soc.84,329-336,(1992).
- [4] Mustafa ,Z., Sims,B.,Anew approach to generalized metric space, J. Nonlinear convex Anal .7,281,297,(2005).
- [5] Sedghi ,Sh., Shobe ,N.,Zhou,H., ACommon fixed point theorem in D^* -metric spaces ,Fixed point theory Appl,B pages ,(2007).
- [6] Sedghi ,Sh., Shobe ,N., Aliouche , A., A generalization of fixed point theorem in S-metric spaces ,Math. Vesnik .64,258 -266,(2012).
- [7] Gupt. A,A., Cyclic contraction on s-metric space , International Journal of Analysis and Applications ,3(2),119-130,(2013).
- [8] Chouhan ,P., Malviya ,N., "A common unique fixed point theorem for expensive type mappings in S-metric space, International mathematical forum ,8(26),1287-1293,(2013).
- [9] Sedghi , Sh., Dung ,N.V., Fixed point theorems on S-metric spaces , Mathematical Bechnk ,66(1),113-124 ,(2014)
- [10] Bharucha-Reid A.T., "Random Integral Equation " ,Academic press ,New York ,(1972).
- [11] Beg I. and shahzad N ., Nonlinear Anal .20,835-347 , (1993).
- [12] Beg I . and shahzad N.,j., Appl.Math .And stoch . Analysis , 6, 95 - 106,(1993).
- [13] Lin , T.c. , "Random approximations and random fixed point theorems for continuous set contractive random maps " proc. Amer .Math soc.123,1167-1176,(1995)

- [14] O.Regan .D., " A continuous type result for random operators " proc. Amer .Math .soc .126, 1963 -1971(1998)
- [15] papageorgiou , N.S., " Random fixed point theorems for measurable multi functions in Banach space " proc . Amer .Math .soc.97(3),507-514,(1986) .
- [16] Xu,H.K., "Some random fixed point theorems for condensing and non expensive operators " proc .Amer .Math .soc.110(2),395 - 400,(1990).
- [17] Choudhary,B.S. " A common unique fixed point theorems for two random operators in Hilbert spaces " .I.J.M.M.S.32,177-182,(2002).
- [18] Dhagat ,v.B., Sharma ,A.And Bhardwaj .R.K., "Fixed point theorem for random operators in Hilbert spaces " International Journal of Math .Analysis 2(12) : 557 -561(2008) .
- [19] Nashine ,H.K., New Random fixed point Results for generalized Altering distance functions ,Sarajevo Journal of mathematics ,7(20),245-253,(2011).
- [20] Shivastava ,R., Gupta ,R., A fixed point theorem for random operator in dislocated quasi metric spaces , Internatinal Journal of Theoretical and Applied science ,3(1),47-48,(2011).
- [21] Sanodia,P.L.,Jaiswal ,D. and Rajput,S.S., "Some rational contraction in rondom spaces " International Journal of advanced scientific and technical research ,(1),249-304,(2012).
- [22] Sedghi ,S . and ShoBe , N ."A common unique random fixed point theorems in S -metric spaces " Journal of prime research in Mathematics (7) , 25 -34, (2011).

The Hypersolvable Complex Reflection Arrangement $A(G_{29})$

Rabea G.A.AL-Aleyawee

AL-Mustansiriyah University/College of Science/ Mathematical Department

Received 14/1/2014 – Accepted 16/3/2014

الخلاصة

الهدف من بحثنا هذا هو الدراسة التحليلية للترتيبة الانعكاسية المركبة $A(G_{29})$ حيث تم الحصول على المعادلة التعريفية لـ $A(G_{29})$ ومن خلال ذلك تمكنا من اشتقاق الشبكية (lattice) لـ $A(G_{29})$. وخلال دراستنا استطعنا ايجاد حل للمسألة المفتوحة المقترحة من قبل العالمان جامبو وباباديفا في "Jambu M., Papadima S., [1]" (هل توجد ترتيبة حرة وقابلة للحل العلوي بحيث ان طول سلسلتها التركيبية يكون اكبر من رتبته ؟) ، عندما برهنا على ان الترتيبة الانعكاسية المركبة $A(G_{29})$ ذات الرتبة الرابعة تكون قابلة للحل العلوي بحيث ان سلسلتها التركيبية تكون ذات طول مساوي لـ (25) وغير قابلة للحل الفائق. كما قمنا بحساب معادلة بونكاريه (Poincare) لـ $A(G_{29})$ ، وبرهنا ان عمل الزمر G_{29} على الترتيبة $A(G_{29})$ يحافظ على شروط الحل العلوي.

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze the complex reflection arrangements $A(G_{29})$. During our study work we succeed to answering the open problem suggested by Jambu and Papadima in "Jambu M., Papadima S., [1]" (is there an arrangement A , hypersolvable and free, such that $L(A) > \text{rk}(A)$?), when we prove that $A(G_{29})$ is a rank four hypersolvable arrangement with a composition series of length $L(A(G_{29})) = 25$, and $A(G_{29})$ is not supersolvable arrangement. We compute the Poincare polynomials of $A(G_{29})$. Also we prove that the action of G_{29} on $A(G_{29})$ preserves the hypersolvability conditions.

INTRODUCTION

Let $V \cong C^{\ell}$ and choose coordinates for V^* s.t. we can identify the symmetric algebra $S = S(V^*)$ with the polynomial ring $C[Z_1, \dots, Z_{\ell}]$. A hyperplane in V is a codimension one affine space in V . A hyperplane arrangement in V is a finite collection of hyperplanes denoted by A [2]. When the hyperplane of an arrangement contain the origin we say the arrangement is central.

For each $H \in A$ choose a linear polynomial $\alpha_H \in S$ s.t $H = \text{Ker } \alpha_H$. Let $Q = \prod_{H \in A} \alpha_H$ denote the defining polynomial of the arrangement A .

Throughout this paper we use the following notations:-

Let L_A be the intersection lattice of A which is the set of all intersections of elements from A with the order being reverse inclusion i.e. $X \leq Y \leftrightarrow Y \subseteq X$, for each $X, Y \in L_A$.

§2: HYPERSOLVABLE & SUPERSOLVABLE ARRANGEMENTS

The next definitions are standard for lattices in general, see [3,4,5] we will use them for central arrangements.

Let $A = \{H_1, H_2, \dots, H_{\ell}\}$ be a central arrangement in the complex vector space V . Denote also by $\mathcal{A}^p = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{\ell}\} \subset P(V^*)$ its set of defining equations (forms) viewed as points in the dual projective space,

where $H_i = \ker \alpha_i$, $i = 1, 2, \dots, \ell$. It simplifies notation to assume that $L = L_A$ and A is essential. Let $\text{rk}(A) = n$ and $T = T(A)$.

Lemma (2.1) [6]: An element $X \in L$ is modular if and only if $X + Y \in L, \forall Y \in L$.

Definition (2.2)[4]: Let A be an arrangement with $\text{rk}(A) = n$, and L be its lattice, then we call A supersolvable if L has a maximal chain of modular elements $V = X_0 < X_1 < \dots < X_n = T$

Definition (2.3)[7]: Let $B \subset A$ be a proper non-empty sub-arrangement of A and set $B^c = A - B$. We say that (A, B) is a solvable extension if the following conditions are satisfied:

1. The extension is closed: If no point $a \in B^c$ sits on a projective line determined by $\alpha, \beta \in B$, i.e. $\text{rk}\{\alpha, \beta, a\} = 3$.
2. The extension is complete: If for every $a, b \in B^c$ with $a \neq b$, there exists a point $\gamma \in B$, on the line passing through a and b , i.e., $\text{rk}\{a, b, \gamma\} = 2$.
3. For every distinct points $a, b, c \in B^c$, the three points α, β, γ determined by (a, b) , (b, c) and (a, c) respectively are either equal or collinear.

Definition (2.4) [7]: The arrangement A is called hypersolvable if it has a hypersolvable composition series. i.e., an ascending chain of sub-arrangements

$A_1 \subset A_2 \subset \dots \subset A_i \subset A_{i+1} \subset \dots \subset A_k = A$, where $\text{rk}(A_1) = 1$, and each (A_i, A_{i+1}) is a solvable extension. The positive integer $k \geq 2$ is called the length of the composition series, which is denoted by $L(A)$, and depends only on A . i.e. $L(A) = k$.

Theorem (2.5) [7]: Let A be a hypersolvable. Then A is supersolvable if and only if $L(A) = \text{rk}(A)$.

Notice that, theorem (2.5) provides a very simple supersolvability test.

§3: The Complex Reflection Arrangement $A(G_{29})$

The classification of finite reflection groups contains three infinite families and (34) exceptional groups labeled $G_4 - G_{37}$ [8]. Our interest group is G_{29} .

The Complex Reflection Group G_{29} (3.1):

G_{29} is a subgroup of $PGL(4, \mathbb{C})$. It give rise to a complex reflection group $G \subset U(\mathbb{C}^4) \cong U(4, \mathbb{C}) \subset GL(4, \mathbb{C})$, of order 7680. It is generated by reflections.

All the reflection of G_{29} are of order 2, but G_{29} is not the complexification of a real group. It is well – generated irreducible – reflection group [2].

The corresponding reflection arrangement has "40" hyperplanes and defined by [9]:

$$Q(A(G_{29})) = xyzw(x-y)(x-z)(x-w)(y-z)(y-w)(z-w)(x+y)(x+z)(x+w)(y+z)(y+w)(z+w)$$

$$\begin{aligned}
 & (x-y+iz+iw) (x-y+iz-iw) (x-y-iz-iw) (x-y-iz+iw) (x+y+iz+iw) \\
 & (x+y-iz-iw) \\
 & (x+y-iz+iw) (x+y+iz-iw) (x-iy+iz+w) (x-iy+iz-w) (x-iy-iz+w) \\
 & (x-iy-iz-w) \\
 & (x+iy-iz+w) (x+iy-iz-w) (x+iy+iz+w) (x+iy+iz-w) (x-iy+z+iw) \\
 & (x-iy+z-iw) \\
 & (x-iy-z-iw) (x-iy-z+iw) (x+iy+z+iw) (x+iy-z-iw) (x+iy-z+iw) (x+iy+z- \\
 & iw)
 \end{aligned}$$

The Lattice of A(G₂₉) (3.2):

Recall that the hyperplanes of an arrangement A in C⁴ are represented as usual by lines in the projective plane P(C⁴). The hyperplanes of the reflection arrangement A (G₂₉) represented by H_i , i = 1, ... , 40 as follows :

H ₁ : x = 0	H ₁₁ : x+y = 0	H ₂₁ : x+y+iz+iw = 0	H ₃₁ : x+iy+iz+w = 0
H ₂ : y = 0	H ₁₂ : x+z = 0	H ₂₂ : x+y-iz-iw = 0	H ₃₂ : x+iy+iz-w = 0
H ₃ : z = 0	H ₁₃ : x+w = 0	H ₂₃ : x+y-iz+iw = 0	H ₃₃ : x-iy+z+iw = 0
H ₄ : w = 0	H ₁₄ : y+z = 0	H ₂₄ : x+y+iz-iw = 0	H ₃₄ : x-iy+z-iw = 0
H ₅ : x-y = 0	H ₁₅ : y+w = 0	H ₂₅ : x-iy+iz+w = 0	H ₃₅ : x-iy-z-iw = 0
H ₆ : x-z = 0	H ₁₆ : z+w = 0	H ₂₆ : x-iy+iz-w = 0	H ₃₆ : x-iy-z+iw = 0
H ₇ : x-w = 0	H ₁₇ : x-y+iz+iw = 0	H ₂₇ : x-iy-iz+w = 0	H ₃₇ : x+iy+z+iw = 0
H ₈ : y-z = 0	H ₁₈ : x-y+iz-iw = 0	H ₂₈ : x-iy-iz-w = 0	H ₃₈ : x+iy-z-iw = 0
H ₉ : y-w = 0	H ₁₉ : x-y-iz-iw = 0	H ₂₉ : x+iy-iz+w = 0	H ₃₉ : x+iy-z+iw = 0
H ₁₀ : z-w = 0	H ₂₀ : x-y-iz+iw = 0	H ₃₀ : x+iy-iz-w = 0	H ₄₀ : x+iy+z-iw = 0

In the case of A (G₂₉), the projective (40) lines meet in "310" points. Each of the first "120" points is contained in "7" lines, so we refer to them as sevenple points.

Each of the second "160" points is contained in "3" lines, so we refer to them as triple points. The last "30" points is contained in "10" lines, so we refer to them as tenple points. Thus each projective line contains "24" points: "6" tenple points, "6" sevenple points and "12" triple points.

Therefore the lattice of A(G₂₉) consists of "732" elements which are :

- 1- C⁴ as the minimal element.
- 2- The set of atoms (40 hyperplanes) as the rank one elements.
- 3- The rank two elements consists of "310" elements.
- 4- The rank three elements consists of "380" elements.
- 5- The maximal element $T = \bigcap_{i=1}^{40} H_i = \{0\}$.

Remark (3.3):

We do not refer to the lattice of A (G₂₉) in details. Since it contains a big number of intersection points (732 elements). But we find the intersection points of H₁, H₂, H₃ and H₄ for our interest:

$$H_1 \cap H_2 \cap H_{25} \cap H_{28} \cap H_{30} \cap H_{31} \cap H_{34} \cap H_{36} \cap H_{39} \cap H_{40}: x=y=0, iz+w=0.$$

$$\begin{aligned}
& H_1 \cap H_2 \cap H_{26} \cap H_{27} \cap H_{29} \cap H_{32} \cap H_{33} \cap H_{35} \cap H_{37} \cap H_{38} : x=y=0, iz-w=0. \\
& H_1 \cap H_3 \cap H_{17} \cap H_{20} \cap H_{22} \cap H_{24} \cap H_{26} \cap H_{28} \cap H_{29} \cap H_{31} : x=z=0, -y+iw=0. \\
& H_1 \cap H_3 \cap H_{18} \cap H_{19} \cap H_{21} \cap H_{23} \cap H_{25} \cap H_{27} \cap H_{30} \cap H_{32} : x=z=0, iy-w=0. \\
& H_1 \cap H_4 \cap H_{17} \cap H_{18} \cap H_{22} \cap H_{23} \cap H_{35} \cap H_{36} \cap H_{37} \cap H_{40} : x=w=0, iy+z=0. \\
& H_1 \cap H_4 \cap H_{19} \cap H_{20} \cap H_{21} \cap H_{24} \cap H_{33} \cap H_{34} \cap H_{38} \cap H_{39} : x=w=0, iy-z=0. \\
& H_2 \cap H_3 \cap H_{17} \cap H_{20} \cap H_{21} \cap H_{23} \cap H_{33} \cap H_{36} \cap H_{37} \cap H_{39} : y=z=0, x+iw=0. \\
& H_2 \cap H_4 \cap H_{17} \cap H_{18} \cap H_{21} \cap H_{24} \cap H_{25} \cap H_{26} \cap H_{31} \cap H_{32} : y=w=0, x+iz=0. \\
& H_1 \cap H_2 \cap H_{10} \cap H_{18} \cap H_{20} \cap H_{23} \cap H_{24} : x=y=0, z-w=0. \\
& H_1 \cap H_2 \cap H_{16} \cap H_{17} \cap H_{19} \cap H_{21} \cap H_{22} : x=y=0, z+w=0. \\
& H_1 \cap H_3 \cap H_8 \cap H_{33} \cap H_{36} \cap H_{38} \cap H_{40} : x=z=0, y-w=0. \\
& H_1 \cap H_3 \cap H_{15} \cap H_{27} \cap H_{28} \cap H_{31} \cap H_{32} : x=z=0, y+w=0. \\
& H_1 \cap H_4 \cap H_8 \cap H_{25} \cap H_{26} \cap H_{29} \cap H_{30} : x=w=0, y-z=0. \\
& H_1 \cap H_4 \cap H_{14} \cap H_{27} \cap H_{28} \cap H_{31} \cap H_{32} : x=w=0, y+z=0. \\
& H_1 \cap H_{17} \cap H_{22} : x=0, y-iz-iw=0. \\
& H_1 \cap H_{18} \cap H_{23} : x=0, y-iz+iw=0. \\
& H_1 \cap H_{19} \cap H_{21} : x=0, y-iz-iw=0. \\
& H_1 \cap H_{20} \cap H_{24} : x=0, y+iz-iw=0. \\
& H_1 \cap H_{25} \cap H_{30} : x=0, iy-iz-w=0. \\
& H_1 \cap H_{26} \cap H_{29} : x=0, iy-iz+w=0. \\
& H_1 \cap H_{27} \cap H_{32} : x=0, iy+iz-w=0. \\
& H_1 \cap H_{28} \cap H_{31} : x=0, iy+iz+w=0. \\
& H_1 \cap H_{33} \cap H_{38} : x=0, iy-z-iw=0. \\
& H_1 \cap H_{34} \cap H_{39} : =0, iy-z+iw=0. \\
& H_2 \cap H_{17} \cap H_{21} : y=0, x+iz+iw=0. \\
& H_2 \cap H_{18} \cap H_{24} : y=0, x+iz-iw=0. \\
& H_2 \cap H_{19} \cap H_{22} : y=0, x-iz-iw=0. \\
& H_2 \cap H_{20} \cap H_{23} : y=0, x-iz+iw=0. \\
& H_2 \cap H_{25} \cap H_{31} : y=0, x+iz+w=0. \\
& H_2 \cap H_{26} \cap H_{32} : y=0, x+iz-w=0. \\
& H_2 \cap H_{27} \cap H_{29} : y=0, x-iz+w=0. \\
& H_2 \cap H_{28} \cap H_{30} : y=0, x-iz-w=0. \\
& H_2 \cap H_{33} \cap H_{37} : y=0, x+z+iw=0. \\
& H_2 \cap H_{34} \cap H_{40} : y=0, x+z-iw=0. \\
& H_2 \cap H_{35} \cap H_{38} : y=0, x-z-iw=0. \\
& H_2 \cap H_{36} \cap H_{39} : y=0, x-z+iw=0. \\
& H_3 \cap H_{17} \cap H_{20} : z=0, x-y+iw=0. \\
& H_3 \cap H_{18} \cap H_{19} : z=0, x-y-iw=0. \\
& H_3 \cap H_{21} \cap H_{23} : z=0, x+y+iw=0. \\
& H_3 \cap H_{22} \cap H_{24} : z=0, x+y-iw=0. \\
& H_3 \cap H_{25} \cap H_{27} : z=0, x-iy+w=0.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
H_3 \cap H_{26} \cap H_{28}: z=0, x-iy-w=0. \\
H_3 \cap H_{29} \cap H_{31}: z=0, x+iy+w=0. \\
H_3 \cap H_{30} \cap H_{32}: z=0, x+iy-w=0. \\
H_3 \cap H_{33} \cap H_{36}: z=0, x-iy+iw=0. \\
H_3 \cap H_{34} \cap H_{35}: z=0, x-iy-iw=0. \\
H_3 \cap H_{37} \cap H_{39}: z=0, x+iy+iw=0. \\
H_3 \cap H_{38} \cap H_{40}: z=0, x+iy-iw=0. \\
H_4 \cap H_{17} \cap H_{18}: w=0, x-y+iz=0. \\
H_4 \cap H_{19} \cap H_{20}: w=0, x-y-iz=0. \\
H_4 \cap H_{21} \cap H_{24}: w=0, x+y+iz=0. \\
H_4 \cap H_{22} \cap H_{23}: w=0, x+y-iz=0. \\
H_4 \cap H_{25} \cap H_{26}: w=0, x-iy+iz=0. \\
H_4 \cap H_{27} \cap H_{28}: w=0, x-iy-iz=0. \\
H_4 \cap H_{29} \cap H_{30}: w=0, x+iy-iz=0. \\
H_4 \cap H_{31} \cap H_{32}: w=0, x+iy+iz=0. \\
H_4 \cap H_{33} \cap H_{34}: w=0, x-iy+z=0. \\
H_4 \cap H_{35} \cap H_{36}: w=0, x-iy-z=0. \\
H_4 \cap H_{37} \cap H_{40}: w=0, x+iy+z=0. \\
H_4 \cap H_{38} \cap H_{39}: w=0, x+iy-z=0.
\end{aligned}$$

Finally, to compute the Poincare polynomial of $A(G_{29})$, note that if $X \in L_A$ s.t. $\text{rk}(X) = 1$, then $\mu(X) = -1$, if $\text{rk}(X) = 2$, and X is in three planes then $\mu(X) = 2$, and if $\text{rk}(X) = 2$, s.t. X is in seven planes then $\mu(X) = 6$, if $\text{rk}(X) = 2$, s.t. X is in ten planes then $\mu(X) = 9$. This allows calculation of $\mu(\{0\})$.

Thus $\pi(A, t) = 1 + 40t + 331t^2 + 2470t^3 + 1989t^4$.

The Orbits of G_{29} on $L_A(G_{29})$ (3.4) [9].

The complex reflection group G_{29} has eleven orbits on $L_A(G_{29})$ which are

:

- 1- C^4 has fixer the identity group A_0 .
- 2- "40" hyperplanes form a single orbit with fixer A_1 .
- 3- "120" lines form an orbit with fixer $A_1 \times A_1$.
- 4- "160" lines form an orbit with fixer A_2 .
- 5- "30" lines form an orbit with fixer B_2 .
- 6- "160" lines form an orbit with fixer $A_1 \times A_2$.
- 7- "160" lines form two orbits each orbit consists of "80" lines with fixers A'_3, A''_3 .
- 8- "40" lines form an orbit with fixer B_3 .
- 9- "20" lines form an orbit with fixer $G(4,4,3)$.
- 10- The origin is an orbit with fixer G_{29} .

Proposition (3.5):

The reflection arrangement $A(G_{29})$ is a hypersolvable arrangement with a composition series of length "25".

Proof :

We have to find a composition series (at least one) using definition (2.4), this series of length "25" begin with one hyperplane say H_{i_1} , $1 \leq i \leq 40$, as the step one of this series, i.e. $\mathcal{A}_1 = \{H_{i_1}\}$, each hyperplane H_{i_1} , ($1 \leq i \leq 40$) as a line in $P(C^4)$ contains "24" intersecting points, "6" tenple points "6" sevenple points and "12" triple points.

For step "2" of the series A_2 consists of ten hyperplanes (including H_{i_1}) intersect in one point say P_1 , for step "3" A_3 consists of A_2 and nine hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say P_2 , for step "4" A_4 consists of A_3 and nine hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say P_3 , for step "5" A_5 consists of A_4 and nine hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say P_4 , for step "6" A_6 consists of A_5 and nine hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say P_5 , for step "7" A_7 consists of A_6 and nine hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say P_6 , for step "8" A_8 consists of A_7 and six hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say q_1 , for step "9" A_9 consists of A_8 and six hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say q_2 , for step "10" A_{10} consists of A_9 and six hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say q_3 , for step "11" A_{11} consists of A_{10} and six hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say q_4 , for step "12" A_{12} consists of A_{11} and six hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say q_5 , for step "13" A_{13} consists of A_{12} and six hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say q_6 , for step "14" A_{14} consists of A_{13} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_1 , for step "15" A_{15} consists of A_{14} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_2 , for step "16" A_{16} consists of A_{15} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_3 , for step "17" A_{17} consists of A_{16} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_4 for step "18" A_{18} consists of A_{17} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_5 for step "19" A_{19} consists of A_{18} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_6 for step "20" A_{20} consists of A_{19} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_7 for step "21" A_{21} consists of A_{20} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_8 for step "22" A_{22} consists of A_{21} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_9 for step "23" A_{23} consists of A_{22} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_{10} for step "24" A_{24} consists of A_{23} and two

hyperplanes intersect H_{i_1} in one point say t_{11} for step "25" A_{25} consists of A_{24} and two hyperplanes intersect H_{i_1} in one point i.e. ($A_{25} = A(G_{29})$)

The resulting composition series is a hypersolvable composition series since A_i is solvable in A_{i+1} , $1 \leq i \leq 24$, also for any distinct hyperplanes $H_{i_j}, H_{i_k}, H_{i_0} \in A_i^c$, we have $\gamma_{H_{i_j}, H_{i_k}} = \gamma_{H_{i_k}, H_{i_0}} = \gamma_{H_{i_j}, H_{i_0}} = H_{i_1}$. Therefore $A(G_{29})$ is a hypersolvable arrangement.

Corollary (3.6):

The reflection arrangement $A(G_{29})$ is not supersolvable arrangement.

Proof:

From the proof of proposition (3.5) we have $A(G_{29})$ is a rank four hypersolvable arrangement with a composition series of length equal to "25", so by Theorem (2.5) $A(G_{29})$ is not a supersolvable arrangement.

Proposition (3.7):

The reflection group G_{29} preserves the hypersolvability condition on $A(G_{29})$.

Proof:

We proved in proposition(3.5) that $A(G_{29})$ is a hypersolvable arrangement, i.e. $A(G_{29})$ has a hypersolvable composition series:

$$A_1 \subset A_2 \subset \dots \subset A_{25} = A(G_{29}) \quad (1)$$

With $\text{rk}(A_1) = 1$ and $\text{rk}(A_{25}) = 4$ s.t. (A_i, A_{i+1}) is solvable extension, $1 \leq i \leq 24$.

We know that the complex reflection group G_{29} acts on $A(G_{29})$ by permutation and the induced action on $L_{A(G_{29})}$ is order preserving.

Let A_1 be the coxeter group which isomorphic to the symmetric group S_2 .

Let σ be the transposition $(1\ 2) \in S_2$, and let $H_{i_1}, H_{i_2} \in A(G_{29})$, $1 \leq i \leq 40$

Then we have the following cases :

1- Case One :

If $H_{i_1} \in \mathcal{A}_1$ and $H_{i_2} \in \mathcal{A}_p$, $p = 2, 3, \dots, 25$. Then σ acts on the composition series (1) and the result is also a composition series

$$A_{\sigma(1)} \subset A_{\sigma(2)} \subset \dots \subset A_{\sigma(24)} = A(G_{29}).$$

2- Case Two :

If $H_{i_1}, H_{i_2} \in \mathcal{A}_p$, $p = 2, 3, \dots, 25$. Then σ acts on (1) and the result is a composition series, $A_1 \subset A_{\sigma(2)} \subset \dots \subset A_{\sigma(25)} = A(G_{29})$.

3- The Last Case:

when $H_{i_1} \in \mathcal{A}_p$ and $H_{i_2} \in \mathcal{A}_q$, ($2 \leq p < q \leq 25$) and σ acts on (1), then the result is also a composition series, $A_1 \subset A_{\sigma(2)} \subset \dots \subset A_{\sigma(25)} = A(G_{29})$

Thus we proved the existenss of the composition series.

Now, we have to prove that the action of σ on (1) preserves the solvability.

i.e. to prove that $\mathcal{A}_{\sigma(j)}$ is solvable in $\mathcal{A}_{(\sigma_{j+1})}$, $j = 1, 2, \dots, 24$

In case one we show that $H_{i_2} \in \mathcal{A}_{\sigma(1)}$ and $H_{i_1} \in \mathcal{A}_{\sigma(2)}$, i.e. $H_{i_1} \in \mathcal{A}_{\sigma(1)}^c$, and for any $H_{i_\omega} \in \mathcal{A}_{\sigma(1)}^c$, we have $\text{rk}\{H_{i_1}, H_{i_2}, H_{i_\omega}\} = 2$, $3 \leq \omega \leq n_0$, where $n_0 = |A_2|$. Thus $\mathcal{A}_{\sigma(1)}$ is complete in $\mathcal{A}_{\sigma(2)}$

In case two we have the same thing as case one. In case three when $H_{i_1} \in \mathcal{A}_{\sigma(q)}$ and $H_{i_2} \in \mathcal{A}_{\sigma(p)}$, ($2 \leq p < q \leq 25$) i.e. $H_{i_1} \in \mathcal{A}_{\sigma(p)}^c$ and for any $H_{i_\omega} \in \mathcal{A}_{\sigma(p)}^c$ we have $\text{rk}\{H_{i_1}, H_{i_2}, H_{i_\omega}\} = 2$, ($2 \leq \omega' \leq n_1 = |A_q|$).

Clear that σ preserves the closedness condition in each case. Therefore σ preserves the solvability condition, i.e. $A(G_{29})$ is a hypersolvable under the action of G_{29} on it.

REFERENCES

- [1] Jambu M., Papadima S., "A generalization of fiber_type arrangements and a new deformation method", Topology Vol.37, N. 6 (1135 – 1164), (1998).
- [2] Orlik, P., Terao, H., "Arrangements of hyperplanes", Grundlehren, Math. Wiss., Vol. 300, Springer -Verlag, Berline, (1992).
- [3] Stanley, R.P., "Modular elements of geometric Lattices", Algebra Universalis, 214 – 217, Vol.1 (1971).
- [4] Stanley, R.P., "Supersolvable lattices", Algebra universalis, No. 2 (1972).
- [5] Orlik, P. Solomon, L., "Arrangements defined by unitary reflection groups". Math. Ann., No. 261, 339 – 357, (1982).
- [6] Steinberg, R., "Invariant of finite reflection groups", Canad. J. Math., No. 12, 616 – 618, (1960).
- [7] Jambu M., "Deformations of hypersolvable arrangements", Topology and its applications Vol.118, 103 – 111, (2002).
- [8] Shephard, G.C., Todd, J.A., "Finite unitary reflection groups", Canad. J. Math., No. 6, 274 – 304, (1954).
- [9] Torsten, H., Gerhard, R., "On supersolvable reflection Arrangements", preprint, [http://arxiv. Math. GR.,1209.1919](http://arxiv.org/abs/math/1209.1919), Vol. 1, (2012).

Completeness of Hausdorff Standard Fuzzy Metric Spaces

Jehad R.Kider

Applied Mathematics, Department of Applied Science, University of Technology

Jahadrmadhan@yahoo.com

Received 18/3/2014 – Accepted 11/5/2014

الخلاصة

في هذا البحث قدمنا تعريف الفضاء المترى الضبابي القياسي ثم ناقشنا عدة خواص لهذا الفضاء بعد ان قدمنا امثلة توضيحية لهذا الفضاء بعد ذلك عرفنا المسافة الضبابية بين مجموعة متراسة ونقطة بوصفها مقدمة لتعريف المسافة الضبابية بين مجموعتين متراسه ، وهنا قدمنا طريقة لإنشاء الفضاء المترى الضبابي القياسي الهاوسدورفي اخيرا برهنا انه اذا كان الفضاء المترى الضبابي القياسي المعطى كامل عندئذ يكون الفضاء المترى الضبابي القياسي الهاوسدورفي كامل

ABSTRACT

In this paper we introduce the definition of standard fuzzy metric spaces then we discuss several properties of this space after some illustrative examples where given. Then we define the fuzzy distance between a compact set and a point as introduction to define the fuzzy distance between two compact sets. Here we propose a method to construct a Hausdorff standard fuzzy metric on the set of the nonempty compact subsets of a given standard fuzzy metric space. Finally we proved that if the given standard fuzzy metric space was complete then the Hausdorff standard fuzzy metric space is complete

INTRODUCTION

Let X be a nonempty set of elements, a fuzzy set A in X is characterized by a membership function, $\mu_A(x): X \rightarrow [0,1]$ [2]. Many authors have introduced and discussed several notions of fuzzy metric space from different points of views [1, 2, 9, 10].

In particular, [10] generalized the concept of probabilistic metric space given by Menger [11], [15] as follows : The ordered pair (X, M) is said to be a fuzzy metric space if X is an arbitrary set and M is a fuzzy set on $X^2 \times \mathbb{R}$ satisfying the following conditions:

- (1) $M(x,y,t) = 0$ if $t \leq 0$
- (2) $M(x,y,t) = 1$ for $t > 0$ if and only if $x = y$
- (3) $M(x,y,t) = M(y,x,t)$ for $t > 0$
- (4) $M(x,z,t+s) \geq \min\{M(x,y,t), M(y,z,s)\}$
- (5) $M(x,y, \cdot): [0, \infty) \rightarrow [0,1]$ is left continuous. For all $x, y, z \in X$ and $t, s > 0$

Later on, [2] have modified in a slight but appealing way the concept of fuzzy metric space of Kramosil and Michalek as follows :

The 3-tuple $(X, M, *)$ is said to be a fuzzy metric space if X is an arbitrary set, $*$ is a continuous t-norm and M is a fuzzy set on $X^2 \times (0, \infty)$ satisfying the following conditions:

- (1) $M(x,y,t) > 0$
- (2) $M(x,y,t) = 1$ if and only if $x = y$
- (3) $M(x,y,t) = M(y,x,t)$
- (4) $M(x,z,t+s) \geq M(x,y,t) * M(y,z,s)$
- (5) $M(x,y, \cdot) : (0, \infty) \rightarrow [0, 1]$ is continuous for all $x, y, z \in X$ and $t, s > 0$.

They defined a Hausdorff and first countable topology on the modified fuzzy metric space. Actually, this topology can be also constructed on each fuzzy metric space in the sense of Kramosil and Michalek and it is metrizable [3,5,10,12,15]. Other recent contributions to the study of fuzzy metric spaces in the sense of [2] may be found in [4,6,7,8,9,13,14,16]. Here we introduce a new definition of fuzzy metric space that we call it a standard fuzzy metric space as a modification of the definition of

George and Veeramani [2]. In this definition we delete the variable t because we think the source of the definition of fuzzy metric space is [10] statistical metric space and t is active there but in general t is not affective to the best of our Knowledge also we assumed that $M(x,y)$ is continuous function in x and y . Then we give several examples to illustrate this notion after that we explore several properties of this space such as open balls, the topology τ_M , Hausdorff, convergence of a sequence, F -bounded, F -totally bounded, compact. Also, we define the fuzzy distance between a nonempty compact set and a point then we define the distance between two nonempty compact sets A and B . We give a counter example to show that the fuzzy distance from A to B is not equal to the fuzzy distance from B to A . We define the Hausdorff standard fuzzy distance between two nonempty compact sets A and B then we introduce and discuss a suitable notion of the Hausdorff standard fuzzy metric of a given standard fuzzy metric space on the set of its nonempty compact subsets. Our principal goal is to prove that the Hausdorff standard fuzzy metric space is complete if the given standard fuzzy metric space was complete. A sequence $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ in a standard fuzzy metric space will simply be denoted by (x_n) .

STANDARD FUZZY METRIC SPACES

Definition 1: A binary operation $*$: $[0, 1] \times [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ is a continuous t-norm if $*$ satisfies the following conditions:

- 1- $*$ is associative and commutative.
- 2- $*$ is continuous.
- 3- $a*1 = a$ for all $a \in [0, 1]$.
- 4- $a*b \leq c*d$ whenever $a \leq c$ and $b \leq d$ where $a, b, c, d \in [0, 1]$. [2]

Remark 2: For any $r_1 > r_2$ we can find r_3 such that $r_1 * r_3 \geq r_2$ and for any r_4 we can find an r_5 such that $r_5 * r_5 \geq r_4$ where $r_1, r_2, r_3, r_4, r_5 \in (0, 1)$. [1].

We introduce the following definition.

Definition 3: A triple $(X, M, *)$ is said to be standard fuzzy metric space if X is an arbitrary set, $*$ is a continuous t- norm and M is a fuzzy set on X^2 satisfying the following conditions:

- (FM₁) $M(x, y) > 0$ for all $x, y \in X$.
- (FM₂) $M(x, y) = 1$ if and only if $x = y$.
- (FM₃) $M(x, y) = M(y, x)$ for all $x, y \in X$.
- (FM₄) $M(x, z) \geq M(x, y) * M(y, z)$ for all $x, y, z \in X$.
- (FM₅) $M(x, y)$ is a continuous fuzzy set.

Example 4: Let $X = \mathbb{N}$, and let $a * b = ab$ for all $a, b \in [0, 1]$.

$$\text{Define } M(x, y) = \begin{cases} \frac{x}{y} & \text{If } x \leq y \\ \frac{y}{x} & \text{If } y \leq x \end{cases}$$

for all $x, y \in \mathbb{N}$

Then it is easy to show that $(\mathbb{N}, M, .)$ is a standard fuzzy metric space.

Example 5: Let $X = \mathbb{R}$ and let $a * b = ab$ for all $a, b \in [0, 1]$. Define

$$M(x, y) = \frac{1}{e^{|x-y|}} \text{ for all } x, y \in \mathbb{R} .$$

Then it is easy to show that $(\mathbb{R}, M, .)$ is a standard fuzzy metric space.

Definition 6: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space then M is continuous if whenever $x_n \rightarrow x$ and $y_n \rightarrow y$ in X then $M(x_n, y_n) \rightarrow M(x, y)$ that is $\lim_{n \rightarrow \infty} M(x_n, y_n) = M(x, y)$.

Definition 7: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space. Then $B(x, r) = \{y \in X : M(x, y) > 1-r\}$ is an open ball with center $x \in X$ and radius $r, 0 < r < 1$.

The proof of the following result is easy and hence it is omitted.

Proposition 8: Let $B(x, r_1)$ and $B(x, r_2)$ be two open balls with same center x in a standard fuzzy metric space $(X, M, *)$. Then either $B(x, r_1) \subseteq B(x, r_2)$ or $B(x, r_2) \subseteq B(x, r_1)$ where $r_1, r_2 \in (0, 1)$.

Definition 9: A subset A of a standard fuzzy metric space $(X, M, *)$ is said to be open if given any point a in A there exists $r, 0 < r < 1$ such that $B(a, r) \subseteq A$. A subset B said to be closed if B^c is open and the closure of B is denoted by \bar{B} and is defined

to be the smallest closed set containing B.

Theorem 10: Every open ball in a standard fuzzy metric space $(X, M, *)$ is an open set.

Proof:

Consider an open ball $B(x, r)$ where $x \in X$ and $0 < r < 1$. Now $y \in B(x, r)$ implies $M(x, y) > 1 - r$, let $t = M(x, y) > 1 - r$, then we can find s , $0 < s < 1$, such that $t > 1 - s > 1 - r$. Now for a given t and s such that $t > 1 - s$, we can find $0 < r_1 < 1$ such that $t * r_1 \geq 1 - s$ by Remark 2, now consider the ball $B(y, 1 - r_1)$, we claim $B(y, 1 - r_1) \subseteq B(x, r)$. Let $z \in B(y, 1 - r_1)$ so $M(y, z) > r_1$. Therefore $M(x, z) \geq M(x, y) * M(y, z)$
 $M(x, z) \geq t * r_1 \geq 1 - s > 1 - r$
Hence $z \in B(x, r)$ so $B(y, 1 - r_1) \subseteq B(x, r)$.

Theorem 11: Let $(X, M, *)$ is a standard fuzzy metric space. Define $\tau_M = \{A \subset X: x \in A \text{ if and only if there exists } 0 < r < 1 \text{ such that } B(x, r) \subset A\}$ Then τ_M is a topology on X .

Proof:

- (i) Clearly ϕ and X belong to τ_M .
- (ii) Let $A_1, A_2, \dots, A_n \in \tau_M$ and put $U = \bigcap_{i=1}^n A_i$. We shall show that $U \in \tau_M$.
Let $a \in U$ then $a \in A_i$ for each $1 \leq i \leq n$. Hence there exists $0 < r_i \leq 1$ such that $B(a, r_i) \subset A_i$. Let $r = \min\{r_i : 1 \leq i \leq n\}$ thus $r \leq r_i$ for all $1 \leq i \leq n$ so $1 - r \geq 1 - r_i$ for all $1 \leq i \leq n$. So $B(a, r) \subseteq A_i$ for all $1 \leq i \leq n$.
Therefore $B(a, r) \subseteq \bigcap_{i=1}^n A_i = U$, this shows that $U \in \tau_M$.
- (iii) Let $\{A_i : i \in I\} \in \tau_M$ and put $V = \bigcup_{i \in I} A_i$. We shall show that $V \in \tau_M$.
Let $a \in V$ then $a \in \bigcup_{i \in I} A_i$ which implies that $a \in A_i$ for some $i \in I$ since $A_i \in \tau_M$ there exists $0 < r < 1$ such that $B(a, r) \subset A_i$
Hence $B(a, r) \subset A_i \subseteq \bigcup_{i \in I} A_i = V$, this shows that $V \in \tau_M$.
Hence (X, τ_M) is a topological space. τ_M is called the topology induced by M .

Theorem 12: Every standard fuzzy metric space is a Hausdorff space.

Proof :

Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space. Let x and y be two distinct points of X . Then $0 < M(x, y) < 1$. Let $M(x, y) = r$, for some $0 < r < 1$. Now by Remark 2 for each r_0 , $r < r_0 < 1$, we can find an r_1 such that $r_1 * r_1 \geq r_0$. Consider the open balls $B(x, 1 - r_1)$ and $B(y, 1 - r_1)$. Clearly $B(x, 1 - r_1) \cap B(y, 1 - r_1) = \emptyset$ for if there exists $z \in B(x, 1 - r_1) \cap B(y, 1 - r_1)$.
Then
 $r = M(x, y) \geq M(x, z) * M(z, y) \geq r_1 * r_1 \geq r_0 > r$ which is a contradiction.

Therefore $(X, M, *)$ is a Hausdorff space.

Definition 13: A sequence (x_n) in a standard fuzzy metric space $(X, M, *)$ is said to be converge to a point x in X if for each $r, 0 < r < 1$ there exists a positive number N such that $M(x_n, x) > (1-r)$, for each $n \geq N$.

Theorem 14: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space then for a sequence (x_n) in X converge to x if and only if $\lim_{n \rightarrow \infty} M(x_n, x) = 1$.

Proof:

Suppose that the sequence (x_n) converges to x in sense of definition 13 then for a given $0 < r < 1$ there exists a positive number N such that $M(x_n, x) > 1 - r$ for all $n \geq N$ and hence $1 - M(x_n, x) < r$. Therefore $M(x_n, x)$ converges to 1 as n tends to ∞ .

Conversely, assume that $M(x_n, x)$ converges to 1 as n tends to ∞ .

Then for $0 < r < 1$ there exists a positive integer N such that $1 - M(x_n, x) < r$ for all $n \geq N$.

It follows that $M(x_n, x) > (1 - r)$ for all $n \geq N$. Hence (x_n) converges to x in sense of Definition of 13 .

Definition 15: A sequence (x_n) in a standard fuzzy metric space $(X, M, *)$ is Cauchy if for each $r, 0 < r < 1$, there exists a positive number N such that $M(x_n, x_m) > (1-r)$, for each $m, n \geq N$.

Definition 16: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space. A subset B of X is said to be compact if every sequence in B has a convergent subsequence whose limit is an element of B .

Definition 17: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space. A subset A of X is said to be F -bounded if there exists $r, 0 < r < 1$ such that $M(x, y) > (1-r)$ for all x, y in A .

Definition 18: Let S be a subset of X where $(X, M, *)$ is a standard fuzzy metric space then S is called F -totally bounded if for each $0 < \varepsilon < 1$ there is a finite set of points $\{y_1, y_2, y_3, \dots, y_n\} \subset S$ such that whenever x in X , $M(x, y_i) > (1-\varepsilon)$ for some

$y_i \in \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_n\}$. This set of points $\{y_1, y_2, y_3, \dots, y_n\}$ is called F - ε -net.

Theorem 19: Let $(X, M, *)$ is a complete standard fuzzy metric space. A subset S of X is compact if it is closed and F -totally bounded.

Proof:

Suppose S is F -totally bounded. Let (y_n) be a sequence in S whose range may be assumed to be infinite. Choose a finite F - $\frac{1}{2}$ -net in S .

Then one of the balls of radius $\frac{1}{2}$ with center in the $F-\frac{1}{2}$ -net contains infinitely many elements of the range of the sequence. We shall denote the subsequence formed by these elements by $(y_n^{(1)})$. Choose a finite $F-\frac{1}{4}$ -net in S . Then one of the balls of radius $\frac{1}{4}$ with center in the finite $F-\frac{1}{4}$ -net contains infinitely many elements of the range of $(y_n^{(1)})$.

We shall denote the subsequence formed as $(y_n^{(2)})$. Proceeding in this way, we obtain a sequence of sequences, each one is a subsequence of the preceding one, so that at the k th stage, the terms $(y_n^{(k)})$ lie in the ball of radius $\frac{1}{2^k}$ with center in the $F-\frac{1}{2^k}$ -net.

Now $(y_n^{(n)})$ is a subsequence of (y_n) . Let $0 < \varepsilon < 1$ be given. Choose N so large that $(1 - \frac{1}{2^n}) * (1 - \frac{1}{2^{n+1}}) * \dots * (1 - \frac{1}{2^{m-1}}) > (1 - \varepsilon)$.

Then for $m > n > N$, we have

$$\begin{aligned} M(y_n^{(n)}, y_m^{(m)}) &\geq M(y_n^{(n)}, y_{n+1}^{(n+1)}) * M(y_{n+1}^{(n+1)}, y_{n+2}^{(n+2)}) \\ & * \dots * M(y_{m-1}^{(m-1)}, y_m^{(m)}) \\ &\geq (1 - \frac{1}{2^n}) * (1 - \frac{1}{2^{n+1}}) * \dots * (1 - \frac{1}{2^{m-1}}) \\ &> (1 - \varepsilon) \end{aligned}$$

So that the sequence $(y_n^{(n)})$ is a Cauchy sequence in S . Since S is closed and X is complete so S is complete as $(y_n^{(n)})$ converge to a point x in S . Thus S is compact.

Theorem 20: A compact subset S of a standard fuzzy metric space $(X, M, *)$ is closed and F -totally bounded.

Proof:

For every $x \in \bar{S}$ there is a sequence in S such that $x_n \rightarrow x$, but S is compact so $x \in S$. Hence S is closed because $x \in \bar{S}$ was arbitrary. Let $0 < \varepsilon < 1$ be given, suppose that does not exists an $F-\varepsilon$ -net for S . Then there is an infinite sequence of points $(x_n \in S)$ with $M(x_i, x_j) \leq (1 - \varepsilon)$ for all $i \neq j$. But this sequence must possess a convergent subsequence (x_{N_i}) this subsequence is Cauchy so we can find a pair of positive numbers N_i and N_j with $N_i \neq N_j$ so that $M(x_{N_i}, x_{N_j}) > (1 - \varepsilon)$. But $M(x_{N_i}, x_{N_j}) \leq (1 - \varepsilon)$ so we have a contradiction. Thus there are exists an $F-\varepsilon$ -net. This complete the proof.

HAUSDORFF STANDARD FUZZY METRIC SPACE

Notation 21: Let $(X, M, *)$ is a standard fuzzy metric space. We denote $H(X)$ the space whose points are the compact subset of X other than empty set.

Definition 22: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space. For each $x \in X$ and B in $H(X)$ define: $M(x, B) = \sup \{M(x, b); b \in B\}$. Then $M(x, B)$ is called the standard fuzzy distance from the point x to the set B .

Remark 23:

How do we know that the set of real number $\{M(x, b); b \in B\}$ contains a supremum value as we claimed in the definition 22. This follows from the compactness and nonemptiness of the set B in $H(X)$. Consider the function

$f: B \rightarrow [0, 1]$ defined by $f(b) = M(x, b)$ for all $b \in B$. From the Definition 13 it follows that f is continuous. Let $p = \sup \{f(b); b \in B\}$ since $0 < f(b) < 1$ for all $b \in B$, it follows that p is finite. We claim that there is a point $\hat{b} \in B$ such that $M(x, \hat{b}) = p$. We can find an infinite sequence of points (b_n) in B such that

$f(b_n) - p < 1/n$ for each positive integer n . Now using the compactness of B we find that (b_n) has a subsequence (b_{n_k}) converge to $\hat{b} \in B$. Finally using the continuity of f we discover that $f(\hat{b}) = p$, which was what we need to show.

Definition 24: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space. For A, B in $H(X)$ define $M(A, B) = \inf \{M(a, B); a \in A\}$. Then $M(A, B)$ is said to be the standard fuzzy distance from the set A to the set B .

Remark 25: Just as in Remark 23, using the compactness of A and B we can prove that this definition is meaningful. In particular there are points $\hat{a} \in A$ and $\hat{b} \in B$ such that $M(A, B) = M(\hat{a}, \hat{b})$.

If $A, B \in H(X)$ where $(X, M, *)$ is a standard fuzzy metric space then in general, $M(A, B) \neq M(B, A)$.

Counter example 26:

Let M be a fuzzy set on \mathbb{R} define by:

$$M(a, b) = \begin{cases} 1 & \text{if } a=b \\ \frac{1}{|a-b|} & \text{If } a \neq b \end{cases}$$

and let $a * b = ab$ for all $a, b \in [0, 1]$. Then $(\mathbb{R}, M, *)$ is a standard fuzzy metric space.

Let $A = [1, 3]$, $B = [4, 6]$ be two compact intervals in \mathbb{R} . First we find the standard fuzzy distance from A to B .

$$M(1, B) = \max \{M(1, 4), M(1, 6)\}$$

$$M(1, B) = \max \left\{ \frac{1}{3}, \frac{1}{5} \right\} = 1/3$$

$$M(3, B) = \max \{M(3, 4), M(3, 6)\}$$

$$M(3, B) = \max \left\{ 1, \frac{1}{3} \right\} = 1$$

$$M(A, B) = \min \{M(1, B), M(3, B)\}$$

$$M(A, B) = \min \left\{ \frac{1}{3}, 1 \right\} = 1/3$$

Now we find the standard fuzzy distance from B to A.

$$M(4, A) = \max \{M(4, 1), M(4, 2)\}$$

$$M(4, A) = \max \left\{ \frac{1}{3}, \frac{1}{2} \right\} = 1/2$$

$$M(6, A) = \max \{M(6, 1), M(6, 2)\}$$

$$M(6, A) = \max \left\{ \frac{1}{5}, \frac{1}{4} \right\} = 1/4$$

$$M(B, A) = \min \{M(4, A), M(6, A)\}$$

$$M(B, A) = \min \left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{4} \right\} = 1/4$$

$$\text{Hence } M(A, B) = \frac{1}{3} \neq \frac{1}{4} = M(B, A).$$

Definition 27: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space, the Hausdorff standard fuzzy distance between points A, B in $H(X)$ is defined by : $H(A, B) = M(A, B) * M(B, A)$.

The following two lemmas are useful to prove the next result.

Lemma 28: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space. Then $M(A, B) = 1$ if and only if $A \subseteq B$.

Proof:

$M(A, B) = 1 \Leftrightarrow \inf \{M(a, B) : a \in A\} = 1 \Leftrightarrow M(a, B) = 1$ for all $a \in A \Leftrightarrow \sup \{M(a, b) : b \in B\} = 1$ for all $a \in A \Leftrightarrow M(a, b) = 1$ for all $a \in A$ and for some $b \in B \Leftrightarrow a = b$ for all $a \in A$ and for some $b \in B \Leftrightarrow A \subseteq B$.

Lemma 29: Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space. Then $M(A, C) \geq M(A, B) * M(B, C)$ for all $A, B, C \in H(X)$.

Proof:

First we show that for all $a \in A$,

$M(a, C) \geq M(a, B) * M(b_a, C)$, Where $b_a \in B$ satisfies $M(a, B) = M(a, b_a)$

Note that the point $b_a \in B$ satisfying $M(a, B) = M(a, b_a)$ exists by Remark 23. Now, for each $c \in C$ we have:

$$M(a, C) \geq M(a, c) \geq M(a, b_a) * M(b_a, c)$$

So by continuity of $*$:

$$M(a, C) \geq M(a, b_a) * M(b_a, C), \text{ so}$$

$$M(a, C) \geq M(a, B) * M(b_a, C).$$

Therefore $\inf \{M(a, C) : a \in A\} \geq \inf \{M(a, B) : a \in A\} * \inf \{M(b_a, C) : a \in A\}$

Since $\{b_a : a \in A\} \subseteq B$,

$$\inf \{M (b_a, C): a \in A\} \geq \inf \{M (b, C): b \in B\}$$

Hence, $\inf \{M(a,C):a \in A\} \geq \inf \{M(a,B):a \in A\} * \inf \{M(b,C):b \in B\}$.

Implies that $M (A, C) \geq M (A, B) * M (B, C)$.

Theorem 30: If $(X, M,*)$ was a standard fuzzy metric space then $(H(X), H,*)$ is a standard fuzzy metric space.

Proof:

(FM1) for each A, B in $H(X)$ since $M(A,B) > 0$ and $M(B,A) > 0$ so $H(A,B) > 0$.

(FM2) $H(A,B) = 1 \Leftrightarrow M(A,B) * M(B,A) = 1 \Leftrightarrow M(A,B) = 1$ and $M(B,A) \Leftrightarrow A \subseteq B$ and $B \subseteq A \Leftrightarrow A = B$

(FM3) $H (A, B) = M (A, B) * M (B, A)$
 $= M (B, A) * M (A, B)$
 $= H (B, A)$ for all A, B in $H(X)$.

(FM4) For each A, B, C in $H(X)$

We have $M (A, C) \geq M (A, B) * M (B, C)$

$M(C, A) \geq M(C, B) * M (B, A)$ by lemma 29 . Now

$$\begin{aligned} H (A, C) &= M (A, C) * M(C, A) \\ &\geq [M (A, B) * M (B, C)] * [M(C, B) * M (B, A)] \\ &= [M(A,B) * M(B,A)] * [M(B,C) * M(C,B)] \\ &= H (A, B) * H (B, C) \end{aligned}$$

(FM5) Let (A_n) and (B_n) be sequence in $H(X)$ such that $A_n \rightarrow A$ and $B_n \rightarrow B$
 $\lim_{n \rightarrow \infty} H(A_n, B_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} M(A_n, B_n) * \lim_{n \rightarrow \infty} M(B_n, A_n) = M(A, B) * M(B, A) = H(A, B)$

That is $H (A_n, B_n) \rightarrow H (A, B)$. Hence, H is continuous .

Therefore, $(H(X), H,*)$ is a standard fuzzy metric space.

Definition 31: Let $(X, M,*)$ be a standard fuzzy metric space and let S be a subset of X . Then $S \hat{\circ} r = \{y \in X: M(x, y) > (1-r), \text{ for some } x \text{ in } S\}$ where $0 < r < 1$. $S \hat{\circ} r$ is sometimes called the dilation of S by a ball of radius r .

Lemma 32: Let $(X, M,*)$ be a standard fuzzy metric space and let A, B belongs to $H(X)$. Then for given $0 < \epsilon < 1$, $H(A, B) > (1-\epsilon)$ if and only if $A \subset B \hat{\circ} \epsilon$ and $B \subset A \hat{\circ} \epsilon$ where

$$H(A, B) = M(A, B) \wedge M(B, A). \text{ Where } a \wedge b = \min \{a, b\}.$$

Proof:

We begin with showing that $M(A, B) > (1-\epsilon) \Leftrightarrow A \subset B \hat{\circ} \epsilon$.

For A, B in $H(X)$ suppose that $M(A, B) > (1-\epsilon)$.

Then $\inf \{M(a, B): a \in A\} > (1-\epsilon)$, implies $M(a, B) > (1-\epsilon)$ for all $a \in A$.

Hence for all $a \in A$ we have $a \in B \hat{\circ} \epsilon$, which implies that $A \subset B \hat{\circ} \epsilon$.

Conversely, suppose that $A \subset B \hat{\Delta} \varepsilon$. Consider $M(A, B) = \inf \{M(a, b) : a \in A\}$.

Let $a \in A$ but $A \subset B \hat{\Delta} \varepsilon$ so there is $b \in B$, such that $M(a, b) > (1-\varepsilon)$ for all $a \in A$. Hence $M(a, B) > (1-\varepsilon)$. This is true for each $a \in A$ so $M(A, B) > (1-\varepsilon)$.

Similarly $M(B, A) > (1-\varepsilon) \Leftrightarrow B \subset A \hat{\Delta} \varepsilon$.

Now

$$H(A, B) > (1-\varepsilon) \Leftrightarrow M(A, B) \wedge M(B, A) > (1-\varepsilon) \Leftrightarrow M(A, B) > (1-\varepsilon) \quad \text{and} \\ M(B, A) > (1-\varepsilon) \Leftrightarrow A \subset B \hat{\Delta} \varepsilon \text{ and } B \subset A \hat{\Delta} \varepsilon.$$

Remark 33: Let (A_n) be a Cauchy sequence of points in the Hausdorff standard fuzzy set $(H(X), H, *)$ then given $0 < \varepsilon < 1$ there is a positive number N such that $H(A_m, A_n) > (1-\varepsilon)$, for all $m, n \geq N$ this is equivalent to $A_m \subset A_n \hat{\Delta} \varepsilon$ and $A_n \subset A_m \hat{\Delta} \varepsilon$.

We are concerned with Cauchy sequences (x_n) in X with the property that $x_n \in A_n$ for each n .

In particular, we need the following property that allows the extension of Cauchy subsequences $(x_{n_j} \in A_{n_j})$ with the property that $x_{n_j} \in A_{n_j}$ for each j to Cauchy sequence $(x_n \in A_n)$.

Lemma 34 [Extension lemma]. Let $(X, M, *)$ be a standard fuzzy metric space and let (A_n) be a Cauchy sequence of points in $H(X)$. Let (n_{n_j}) be an infinite sequence of positive numbers $0 < n_1 < n_2 < \dots$.

Suppose that we have a Cauchy sequence $(x_{n_j} \in A_{n_j})$ in $(X, M, *)$. Then there is a Cauchy sequence $(\hat{x}_n \in A_n)$ such that $\hat{x}_{n_j} = x_{n_j}$ for all $j=1, 2, 3,$

Proof:

We give the construction of the sequence $(\hat{x}_n \in A_n)$. For each $n \in \{1, 2, \dots\}$. Choose $\hat{x}_n \in \{x \in A_n : M(x, x_{n_j}) = M(x_{n_j}, A_n)\}$. The existence of such a point is ensured by the compactness of A_n . Similarly for each $j \in \{2, 3, \dots, \infty\}$ and each $n \in \{n_j+1, \dots, n_{j+1}\}$ choose $\hat{x}_n \in \{x \in A_n : M(x, x_{n_j}) = M(x_{n_j}, A_n)\}$. Now we show that (\hat{x}_n) has the desired properties that it is indeed an extension of (x_{n_j}) to (A_n) . Clearly $\hat{x}_{n_j} = x_{n_j}$ and $\hat{x}_n \in A_n$ by construction. To show that it is a Cauchy sequence let $0 < \varepsilon < 1$ be given we can find $0 < r < 1$ such that $(1-r) * (1-r) * (1-r) > (1-\varepsilon)$ by Remark 2. Then there is a positive number N_1 so that $n_k, n_j > N_1$ implies $M(x_{n_k}, x_{n_j}) > (1-r)$.

There is a positive number N_2 so that for $m, n \geq N_2$ implies $M(A_m, A_n) > (1-r)$. Let $N = \max\{N_1, N_2\}$ and note that for $m, n \geq N$, $M(\hat{x}_m, \hat{x}_n) \geq M(\hat{x}_m,$

$x_{n_j}) * M(x_{n_j}, x_{n_k}) * M(x_{n_k}, \hat{x}_n)$ where $m \in \{n_{j-1}+1, n_{j-1}+2, \dots, n_j\}$ and $n \in \{n_{k-1}+1, n_{k-1}+2, \dots, n_k\}$. Since $H(A_m, A_{n_j}) > (1-r)$. If we take $[(x_{n_j}) \hat{\Delta} r]$ so that $M(\hat{x}_m, x_{n_j}) > (1-r)$. Similarly $M(x_{n_k}, x_n) > (1-r)$

Hence, $M(\hat{x}_m, \hat{x}_n) \geq (1-r) * (1-r) * (1-r) > (1-\varepsilon)$ for all $m, n \geq N$. This completes the proof.

COMPLETENESS OF HAUSDORFF STANDARD FUZZY METRIC SPACE

In this section our principal goal is to establish that the Hausdorff standard fuzzy metric space $(H(X), H, *)$ is a complete. We also want to characterize convergent sequences in $H(X)$.

Theorem 35: Let $(X, M, *)$ be a complete standard fuzzy metric space. Then $(H(X), H, \wedge)$ is complete. Moreover, if (A_n) is a Cauchy sequence in $H(X)$ then $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n = A \in H(X)$ can be characterized as follows $A = \{x \in X : \text{there is a Cauchy sequence } (x_n \in A_n) \text{ that converges to } x\}$.

Proof:

Let (A_n) be a Cauchy sequence in $H(X)$ and let A be defined as in the statement of the theorem. We break the proof up to the following parts:

- (a) $A \neq \emptyset$
- (b) A is closed and hence is complete since X is complete
- (c) For a given $0 < \varepsilon < 1$, there is a positive number N such that for $n \geq N$, $A \subset A_n \hat{\Delta} \varepsilon$.
- (d) A is F -bounded and thus by (b) is compact.
- (e) $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n = A$.

Proof of (a):

We shall prove this part by proving the existence of Cauchy sequence $(a_i \in A_i)$ in X . Toward this we end finds a sequence of positive numbers $N_1 < N_2 < \dots < N_n < \dots$

Such that $H(A_m, A_n) > 1 - \frac{1}{2^i}$ for all $n, m \geq N_i$.

Choose $x_{N_1} \in A_{N_1}$.

Then since $H(A_{N_1}, A_{N_2}) > \frac{1}{2}$,

We can find $x_{N_2} \in A_{N_2}$ such that $M(x_{N_1}, x_{N_2}) > \frac{1}{2}$.

Assume that we have selected a finite sequence $x_{N_i} \in A_{N_i}$ for $i=1, 2, \dots, k$, for which $M(x_{N_{i-1}}, x_{N_i}) > 1 - \frac{1}{2^i}$.

Then since $H(A_{N_k}, A_{N_{k-1}}) > 1 - \frac{1}{2^k}$.

For example $x_{N_{k+1}}$ be the point in $A_{N_{k+1}}$ that closest to x_{N_k} .

By induction we find an infinite sequence (x_{N_i}) is Cauchy sequence in X .

Let $0 < \varepsilon < 1$ and choose positive number N_ε such that :

$$(1 - \frac{1}{2}) * (1 - \frac{1}{2^2}) * \dots * (1 - \frac{1}{2^i}) * \dots > (1 - \varepsilon)$$

Then for $n > m > N_\varepsilon$, we have

$$\begin{aligned} M(x_{N_m}, x_{N_n}) &\geq M(x_{N_m}, x_{N_{m+1}}) * M(x_{N_{m+1}}, x_{N_{m+2}}) * \dots * M(x_{N_{n-1}}, x_{N_n}) \\ &\geq (1 - \frac{1}{2^m}) * (1 - \frac{1}{2^{m+1}}) * \dots * (1 - \frac{1}{2^{n-1}}) \\ &> (1 - \varepsilon) \end{aligned}$$

By extension lemma 34, there exists a convergent subsequence $(a_{N_i} \in A_{N_i})$ for $a_{N_i} = x_{N_i}$. Then $\lim a_i$ exists and is in A . thus $A \neq \emptyset$.

Proof of (b):

To show that A is closed, suppose $(a_i \in A_i)$ is a sequence that converge to a point a . We show that $a \in A$, hence making A closed.

For each positive number i , there exists a sequence $(x_i^{(n)} \in A_n)$ such that $x_i^{(n)} \rightarrow a_i$ as $n \rightarrow \infty$.

There exists an increasing sequence of positive numbers (N_i) such that $M(a_{N_i}, a) > (1 - \frac{1}{i})$. Furthermore, there is a sequence of positive number (m_i) such that $M(x_{N_i}^{(m_i)}, a_{N_i}) > (1 - \frac{1}{i})$. Thus $M(x_{N_i}^{(m_i)}, a) \geq M(x_{N_i}^{(m_i)}, a_{N_i}) * M(a_{N_i}, a)$

$$> (1 - \frac{1}{i}) * (1 - \frac{1}{i}) > (1 - s)$$

for some $s, 0 < s < 1$, by Remark 2 .

by Remark 2 . Let $n \geq N$ we will show that $A_n \subset A \diamond \varepsilon$. Let $y \in A_n$ then there exists an increasing sequence (N_i) of positive numbers such that $n < N_1 < N_2 < \dots < N_k < \dots$ and for $m, n > N_j, A_m \subset A_n \diamond \frac{r}{2^{j+1}}$. Not that $A_n \subset A_{N_1} \diamond \frac{r}{2}$. Since $y \in A_n$ there is an $x_{N_1} \in A_{N_1}$ such that $M(y, x_{N_1}) > (1 - \frac{r}{2})$.

Since $x_{N_1} \in A_{N_1}$ there is a point $x_{N_2} \in A_{N_2}$ such that $M(x_{N_1}, x_{N_2}) > (1 - \frac{1}{2^2})$.

If we let $y_{m_i} = x_{N_i}^{m_i}$, we see that $y_{m_i} \in A_{m_i}$ and $\lim_{i \rightarrow \infty} y_{m_i} = a$.

By extension lemma 34, (y_{m_i}) can be extended to a convergent sequence $(z_i \in A_i)$ and so $a \in A$.

Thus we have shown that A is closed.

Proof of (c):

Let $0 < \varepsilon < 1$, there exists a positive number N such that for $m, n \geq N, H(A_m, A_n) > (1 - \varepsilon)$. Now let $n \geq N$ then for $m > n, A_m \subset A_n \diamond \varepsilon$.

We need to show that $A \subset A_n \diamond \varepsilon$.

To do this let $a \in A$ then there is a sequence $(a_i \in A_i)$ that converge to a .

We may assume N is also large enough so that for $m \geq N$, $M(a_m, a_n) > (1 - \varepsilon)$. Then $a_m \in A_n \hat{\Delta} \varepsilon$, since $A_m \subset A_n \hat{\Delta} \varepsilon$. Since A_n is compact it can be shown that $A_n \hat{\Delta} \varepsilon$ is closed.

Then since $a_m \in A_n \hat{\Delta} \varepsilon$ for all $m \geq N$ so a must be in $A_n \hat{\Delta} \varepsilon$.

This completes the proof of $A \subset A_n \hat{\Delta} \varepsilon$, for N large enough.

Proof of (d):

Suppose A where not F -totally bounded.

Then for some $0 < \varepsilon < 1$ there would not exists a finite F - ε -net.

We could then find a sequence (x_i) in A such that

$M(x_i, x_j) \leq (1 - \varepsilon)$ for $i \neq j$. We shall show that this given a contradiction.

For given $0 < \varepsilon < 1$ we can find r , $0 < r < 1$ such that $(1-r) * (1-r) * (1-r) > (1-\varepsilon)$ by Remark 2.

By part (c) there exists an n large enough so that $A \subset A_n \hat{\Delta} \varepsilon$.

Now for each x_i there is a corresponding $y_i \in A_n$ for which $M(x_i, y_i) > (1 - r)$.

Since A_n is compact some subsequence (y_{n_j}) of (y_i) converges.

Then we can find points in the sequence (y_{n_j}) as close together as we wish. In particular we can find two points y_{n_i} and y_{n_j} such that $M(y_{n_i}, y_{n_j}) > (1 - r)$.

Then

$$M(x_{n_i}, x_{n_j}) \geq M(x_{n_i}, y_{n_i}) * M(y_{n_i}, y_{n_j}) * M(y_{n_j}, x_{n_j}) > (1-r) * (1-r) * (1-r) > (1-\varepsilon)$$

We have a contradiction to the way of (x_{n_j}) was chosen.

Thus A is F -totally bounded by part (b) is compact.

Proof (e):

From part (d) $A \in H(X)$. Hence by part (c) and lemma 32, the proof that $\lim_{i \rightarrow \infty} A_i = A$ will be complete if we show that for $0 < \varepsilon < 1$ there exists a positive number N such that for $n \geq N$, $A_n \subset A \hat{\Delta} \varepsilon$. To show this let $0 < \varepsilon < 1$ and find N such that for $m, n \geq N$, $A_m \subset A_n \hat{\Delta} \varepsilon$ for some r , $0 < r < 1$ such that $(1-r) * (1-r) > (1-\varepsilon)$

In a similar manner we can use induction to find a sequence $x_{N_1}, x_{N_2}, \dots, x_{N_j}, \dots$ such that $x_{N_j} \in A_{N_j}$ and $M(x_{N_j}, x_{N_{j+1}}) > (1 - \frac{1}{2^{j+1}})$.

Using (FM4) number of times we can show that $M(y, x_{N_j}) > (1 - \frac{r}{2}) > (1-r)$ for all j , also (x_{N_j}) is Cauchy sequence. From the way n was chosen each $A_{N_j} \subset A_n \hat{\Delta} \frac{r}{2} \subset A_n \hat{\Delta} r$ and (x_{N_j}) converge to a point x and $A_n \hat{\Delta} r$ is closed, $x \in A_n \hat{\Delta} r$.

Moreover, $M(y, x_{N_j}) > (1 - \frac{r}{2}) > (1-r)$ implies $M(x, y) > (1-\varepsilon)$.

We have thus shown $A_n \in A \diamond \varepsilon$ for all $n \geq N$. This complete the proof that $\lim_{n \rightarrow \infty} A_n = A$ and consequently that $(H(X), H, *)$ is a complete standard fuzzy metric space.

REFEERENCES

- [1] Ereeg M. A., " metric spaces and fuzzy set theory", J. Math. Anal. Appl. 69, 205-230, 1979.
- [2] George A. and Veeramani P.V. , " On some results in fuzzy metric Spaces", Fuzzy Sets and Systems 64, 395-399 , 1994.
- [3] Georg A. and Veeramani P. V, "Some theorems in fuzzy metric Spaces", J. Fuzzy Math. 3, 933-940, 1995.
- [4] George A. and Veeramani P. V, "On some results of analysis for Fuzzy metric spaces", Fuzzy Sets and Systems 90, 365-368, 1997.
- [5] Gregori V. and Romaguera S., " Some properties of fuzzy Metric Spaces", Fuzzy sets Systems, 115, 485-489, 2000.
- [6] Gregori V. and Romaguera S , "On completion of fuzzy metric Spaces", Fuzzy sets Systems, 130, 399-404, 2002.
- [7] Gregori V. and Romaguera S, "Characterizing completable fuzzy Metric Spaces", Fuzzy Sets and Systems 144 (3), 411-420, 2004.
- [8] Gregori V. Romaguera S. and Sapen A. , "Uniform continuity in Fuzzy Metric Spaces", Rend. Istit. Mat. Univ. Trieste 32(2), 81-88, 2001.
- [9] Kaleva O. and Seikkala S. , " On fuzzy metric spaces, Fuzzy Sets and Systems", 12, 215-229 , 1984.
- [10] Kramosil I. and Michalek J. , " Fuzzy metric and statistical metric Spaces", Kybernetika 11, 326-334, 1975.
- [11] Menger K. , "Statistical metrics", Proc. Nat. Acad. Sci. 28, 535-537, 1942.
- [12] Mihet D. , " A Banach contraction theorem in fuzzy metric space", Fuzzy sets and systems 144, 431-439, 2004.
- [13] J. Rodriguez S. Romaguera, "The Hausdorff Fuzzy metric on compact", Fuzzy Sets and Systems 147, 273-283, 2004.
- [14] Sepena A. , " A contribution to study of fuzzy metric space", Appl. Gen. Topology 2, 63-76, 2001.
- [15] Schweizer B. and Sklar A., "Statistical metric spaces", PaciAc J. Math. 10 , 314-334, 1960.
- [16] Veeramani P. V. , "Best approximation in fuzzy metric spaces", J. Fuzzy Math. 9, 75-80, 2001.

The Statistical Solution of Some Integral Equations with Separable Kernel

Mohammad Wahdan Muflih and Aqeel Falih Jaddoa

Department of Mathematics, Faculty of Education (Ibn Al-Haitham), University of Baghdad.

Received 18/1/2013 – Accepted 20/4/2014

الخلاصة

الهدف من هذا البحث هو إيجاد حل احصائي لمعادلة تكاملية خطية من النوع (Fredholm) عندما تمتلك دالة كثافة احتمالية (متباينة وشاملة) من النوع المستمر والنواة من النوع المنفصل والمستمر. أعطيت عدة امثلة لتوضيح الموضوع.

ABSTRACT

The aim of this paper is to find statistical solution of a linear integral equation which is the Fredholm type when it has an invertible probability density function of the continuous type and a continuous separable kernel. Many examples were given to illustrate the subject.

Keywords: Linear Integral Equation of the Fredholm type, Probability density function, and Separable kernel.

INTRODUCTION

The importance of applying for Integral Equations in Mathematics and other fields of study leads many researchers to consider integral equations widely, some of them interested by studying the existence and uniqueness of the solution of one or more dimensional integral equations in Balachandran [1]. Some of them find numerical solution of integral equations on definite closed interval to study a comparison between the numerical solutions and their exact solution by Huda [2], Al-Sadany [3], Biazar and Rangbar [4], studied the comparison between Newton's method and Adomian decomposition method for solving special Fredholm integral equations

M. Wahdan [5], used the decomposition method to analytically solve one important integral equation, which is the Fredholm integral equation. In our paper we present linear integral equation of Fredholm type with separable kernel, in fact we look for statistical solution for unknown function, which has a statistical distribution with probability density function of continuous type, comutative distribution function, separable kernel and some examples were given.

PRELIMINARY

Let us consider the Linear Integral Equation

$$Y(a + (b - a)F(x)) = g(x) + \gamma \int_a^b k(x, t)Y(t) dt \quad \dots (1)$$

where $y(x)$ is an unknown function and is to be determined, X has a statistical distribution function with p.d.f. $f(x)$, $F(x)$ is a cumulative distribution function which is invertible, a and b are two real constants, $g(x)$ is known function and $k(x, t)$ is a separable kernel such that:

$$K(x, t) = \sum_{r=1}^n a_r(t) b_r(x) \\ = a_1(t) b_1(x) + a_2(t) b_2(x) + \dots + a_n(t) b_n(x)$$

Rewrite (1) as follows:

$$Y(a + (b - a)F(x)) = g(x) + \gamma \int_a^b \left(\sum_{r=1}^n a_r(t) b_r(x) \right) Y(t) dt \\ = g(x) \\ + \gamma \left(\int_a^b a_1(t) Y(t) b_1(x) dt + \int_a^b a_2(t) Y(t) b_2(x) dt + \dots + \int_a^b a_n(t) Y(t) b_n(x) dt \right) \\ = g(x) + \gamma \sum_{r=1}^n b_r(x) \int_a^b a_r(t) Y(t) dt \quad \dots (2)$$

$$\text{Let } C_r = \int_a^b a_r(t) Y(t) dt \quad \dots (3)$$

So, (2) will be:

$$\therefore Y(a + (b - a)F(x)) = g(x) + \gamma \sum_{r=1}^n C_r b_r(x) \quad \dots (4)$$

Now, suppose

$$a + (b - a)F(x) = z$$

$$F(x) = \frac{z - a}{b - a}$$

And

$$x = F^{-1} \left(\frac{z - a}{b - a} \right)$$

Hence, (4) can be written as follows:

$$Y(z) = g \left(F^{-1} \left(\frac{z - a}{b - a} \right) \right) + \gamma \sum_{r=1}^n C_r b_r \left(F^{-1} \left(\frac{z - a}{b - a} \right) \right) \quad \dots (5)$$

Or

$$Y(z) = g \left(F^{-1} \left(\frac{z - a}{b - a} \right) \right) \\ + \gamma \left[C_1 b_1 \left(F^{-1} \left(\frac{z - a}{b - a} \right) \right) + C_2 b_2 \left(F^{-1} \left(\frac{z - a}{b - a} \right) \right) \right. \\ \left. + \dots + C_n b_n \left(F^{-1} \left(\frac{z - a}{b - a} \right) \right) \right]$$

And (replace z by t)

$$Y(t) = g\left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) + \gamma \left[C_1 b_1 \left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) + C_2 b_2 \left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) + \dots + C_n b_n \left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) \right]$$

or

$$Y(t) = g\left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) + \gamma \sum_{k=1}^n C_k b_k \left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) \quad \dots (6)$$

Put (6) into (3)

$$C_r = \int_a^b a_r(t) \left[g\left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) + \gamma \sum_{k=1}^n C_k b_k \left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) \right] dt$$

or

$$C_r = \int_a^b a_r(t) g\left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) dt + \gamma \sum_{k=1}^n C_k \int_a^b a_k(t) b_k \left(F^{-1}\left(\frac{t-a}{b-a}\right)\right) dt$$

Or

$$C_r = \int_a^b a_r(a + (b-a)F(t)) g(t) dt + \gamma \sum_{k=1}^n C_k \int_a^b a_k(a + (b-a)F(t)) b_k(t) dt$$

But,

$$\begin{aligned} & \int_a^b a_r(a + (b-a)F(t)) g(t) dt \\ &= (b-a)(E[a_r(a + (b-a)F(t))g(t)]) \\ &= \frac{(b-a)}{(b-a)} \int_a^b a_r(a + (b-a)F(t)) g(t) dt \\ &= \int_a^b a_r(a + (b-a)F(t)) g(t) dt \end{aligned}$$

And

$$\begin{aligned} & \int_a^b a_r(a + (b-a)F(t)) g(t) dt \\ &= (b-a) \left(E \left(a_r(a + (b-a)F(t)) \right) b_k(t) \right) \end{aligned}$$

Then

$$c_r = (b - a) \left(E \left(a_r (a + (b - a)F(t)) \right) g(t) \right) + \gamma \sum_{k=1}^n c_k (b - a) (E(a + (b - a)F(t)) b_k(t)) \dots (7)$$

Here if we assume in (7) that:

$$E(a_r (a + (b - a)F(t))g(t)) = G_r;$$

$$E(a_r (a + (b - a)F(t))b_k(t)) = B_{r,k};$$

Then the linear system (7) will be:

$$c_r = (b - a)G_r + \gamma(b - a) \sum_{k=1}^n c_k B_{r,k}; \quad r = 1, 2, \dots, n$$

and divide two sides by $(b - a)$, we get

$$\frac{c_r}{b - a} = G_r + \gamma \sum_{k=1}^n c_k B_{r,k} \dots (8)$$

Rewrite (8) as follows:

$$\frac{-1}{b - a} c_r + \gamma \sum_{k=1}^n c_k B_{r,k} = -G_r \quad r = 1, 2, \dots, n$$

If

$r=1$

$$\left. \begin{aligned} \frac{-1}{b - a} c_1 + \gamma(c_1 B_{1,1} + c_2 B_{1,2} + \dots + c_n B_{1,n}) &= -G_1 \\ \left(\gamma B_{1,1} - \frac{1}{b - a}\right) c_1 + \gamma c_2 B_{1,2} + \dots + \gamma c_n B_{1,n} &= -G_1 \\ \frac{-1}{b - a} c_2 + \gamma(c_2 B_{2,1} + c_2 B_{2,2} + \dots + c_n B_{2,n}) &= -G_2 \\ \gamma c_1 B_{2,1} + \left(\gamma B_{2,2} - \frac{1}{b - a}\right) c_2 + \dots + \gamma c_n B_{2,n} &= -G_2 \\ &\vdots \\ \gamma c_1 B_{n,1} + \gamma c_2 B_{n,1} + \dots + \left(\gamma B_{n,n} - \frac{1}{b - a}\right) c_n &= -G_n \end{aligned} \right\} \dots (9)$$

This linear system can be shown as a matrix $(AX=Y)$ where

$$A = \begin{bmatrix} \gamma B_{1,1} - \frac{1}{b-a} & \gamma B_{1,2} & \dots & \gamma B_{1,n} \\ \gamma B_{2,1} & \gamma B_{2,2} - \frac{1}{b-a} & \dots & \gamma B_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma B_{n,1} & \gamma B_{n,1} & \dots & \gamma B_{n,n} - \frac{1}{b-a} \end{bmatrix}_{n \times n} \quad X = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} -G_1 \\ -G_2 \\ \vdots \\ -G_n \end{bmatrix}$$

Now we write $X = A^{-1}Y$.

And to solve this linear system, we will find A^{-1} to get the values of c_1, c_2, \dots, c_n , and substituting then in equation (4) to have the desired solution.

Example 1: Let $f: [0, \frac{\pi}{2}] \rightarrow [0, 1]$ such that $f(x) = \cos x$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx = \sin x \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = \sin \frac{\pi}{2} - \sin 0 = 1$$

$\therefore f(x)$ is p.d.f.

$F(x) = \sin x$ is invertable on the interval $[0, \frac{\pi}{2}]$

Now we take the first equation

$$Y(a + (b-a)F(x)) = g(x) + \gamma \int_a^b K(x,t) Y(t) dt \quad \gamma > 0, \gamma = 2$$

Where $g(x)$ is a given function and let $g(x) = x$, $K(x,t)$ be the separable kernel and let $K(x,t) = tx + \cos x$ so the equation (1) take the form:-

$$Y\left(0 + \left(\frac{\pi}{2} - 0\right) \sin x\right) = x + 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} (tx + \cos x) Y(t) dt$$

$$Y\left(\frac{\pi}{2} \sin x\right) = x + 2 \left[x \int_0^{\frac{\pi}{2}} t Y(t) dt + \cos x \int_0^{\frac{\pi}{2}} Y(t) dt \right]$$

$$\text{Let } c_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} t Y(t) dt, \quad c_2 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} Y(t) dt$$

$$\text{Now } Y\left(\frac{\pi}{2} \sin x\right) = x + 2(c_1 x + c_2 \cos x) \quad \dots(10)$$

$$\text{Let } \frac{\pi}{2} F(x) = z \Rightarrow F(x) = \frac{2}{\pi} z \Rightarrow x = F^{-1}\left(\frac{2}{\pi} z\right) \Rightarrow x = \sin^{-1}\left(\frac{2}{\pi} z\right)$$

$$Y(z) = \sin^{-1}\left(\frac{2}{\pi} z\right) + 2\left(c_1 \sin^{-1}\left(\frac{2}{\pi} z\right) + c_2 \cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{2}{\pi} z\right)\right)\right)$$

Let $z = t$ and we write the last equation as:

$$Y(t) = \sin^{-1}\left(\frac{2}{\pi} t\right) + 2\left(c_1 \sin^{-1}\left(\frac{2}{\pi} t\right) + c_2 \cos\left(\sin^{-1}\left(\frac{2}{\pi} t\right)\right)\right)$$

So we write c_1 , now:

$$c_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} t \left[\sin^{-1} \left(\frac{2}{\pi} t \right) + 2(c_1 \sin^{-1} \left(\frac{2}{\pi} t \right) + c_2 \cos \left(\sin^{-1} \left(\frac{2}{\pi} t \right) \right) \right] dt.$$

$$c_2 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \left[\sin^{-1} \left(\frac{2}{\pi} t \right) + 2(c_1 \sin^{-1} \left(\frac{2}{\pi} t \right) + c_2 \cos \left(\sin^{-1} \left(\frac{2}{\pi} t \right) \right) \right] dt$$

But

$$t = F^{-1} \left(\frac{2}{\pi} t \right) \Rightarrow F(t) = \frac{2}{\pi} t \Rightarrow t = \frac{\pi}{2} F(t)$$

$$t = \sin^{-1} \left(\frac{2}{\pi} t \right) \Rightarrow \sin t = \frac{2}{\pi} t \Rightarrow t = \frac{\pi}{2} \sin t$$

$$c_1 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} t [t + 2(c_1 t + c_2 \cos t)] dt.$$

$$c_2 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} [t + 2(c_1 t + c_2 \cos t)] dt$$

We have

$$c_1 = \frac{\pi}{2} E \left[\frac{\pi}{2} t^2 \sin t \right] + 2 \frac{\pi}{2} \left[c_1 E \left[\frac{\pi}{2} t^2 \sin t \right] + c_2 E \left[\frac{\pi}{2} t^2 \sin t \cos t \right] \right].$$

$$c_2 = \frac{\pi}{2} E \left[\frac{\pi}{2} t \sin t \right] + 2 \frac{\pi}{2} \left[c_1 E \left[\frac{\pi}{2} t \sin t \right] + c_2 E \left[\frac{\pi}{2} \sin t \cos t \right] \right]$$

Let

$$E \left[\frac{\pi}{2} t^2 \sin t \right] = G_1, \quad E \left[\frac{\pi}{2} t \sin t \right] = G_2$$

$$E \left[a_r \frac{\pi}{2} t \sin t \right] = G_r, \quad r = 1, 2 \quad a_1 = t, \quad a_2 = 1 \quad \text{and} \quad b_1 = t, \quad b_2 = \cos t$$

So we write

$$E \left[a_r \frac{\pi}{2} \sin t \quad b_k \right] = B_{r,k}, \quad r = 1, 2, \quad k = 1, 2$$

Now the linear system:

$$c_r = \frac{\pi}{2} G_r + 2 \frac{\pi}{2} \sum_{k=1}^2 c_k B_{r,k}; \quad r = 1, 2$$

$$\frac{2}{\pi} c_r = G_r + 2 \sum_{k=1}^2 c_k B_{r,k}; \quad r = 1, 2$$

Now we write it as

$$\frac{-2}{\pi} c_r + 2 \sum_{k=1}^2 c_k B_{r,k} = -G_r \quad r = 1, 2$$

$$\text{If } r=1 \Rightarrow \frac{-2}{\pi} c_1 + 2(c_1 B_{1,1} + c_2 B_{1,2}) = -G_1$$

$$\left(2B_{1,1} - \frac{2}{\pi} \right) c_1 + 2c_2 B_{1,2} = -G_1$$

$$\text{If } r=2 \Rightarrow \frac{-2}{\pi} c_2 + 2(c_1 B_{2,1} + c_2 B_{2,2}) = -G_2$$

$$2c_1 B_{2,1} + \left(2B_{2,2} - \frac{2}{\pi}\right) c_2 = -G_2$$

And this linear system can be shown as a matrix $AX=Y$ when

$$A = \begin{bmatrix} \left(2B_{11} - \frac{2}{\pi}\right) & 2B_{1,2} \\ 2B_{2,1} & \left(2B_{2,2} - \frac{2}{\pi}\right) \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} -G_1 \\ -G_2 \end{bmatrix}$$

$$B_{1,1} = E \left[\frac{\pi}{2} t^2 \sin t \right] = \frac{\pi}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} t^2 \sin t \, dt = \frac{\pi}{2} (\pi - 1) = \frac{\pi^2 - \pi}{2}$$

$$\begin{aligned} B_{1,2} &= E \left[\frac{\pi}{2} t^2 \sin t \cos t \right] \\ &= \frac{\pi}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} t^2 \sin t \cos t \, dt \\ &= \frac{\pi}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} t^2 \frac{1}{2} \sin 2t \, dt = \frac{\pi}{2} \left(\frac{\pi^2}{16} - \frac{1}{4} \right) = \frac{\pi^3}{32} - \frac{\pi}{8} \end{aligned}$$

$$B_{2,1} = E \left[\frac{\pi}{2} t \sin t \right] = \frac{\pi}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} t \sin t \, dt = \frac{\pi}{2}$$

$$B_{2,2} = E \left[\frac{\pi}{2} \sin t \cos t \right] = \frac{\pi}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin t \cos t \, dt = \frac{\pi}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{1}{2} \sin 2t \, dt = \frac{\pi}{8}$$

$$G_1 = E \left[\frac{\pi}{2} t^2 \sin t \right] = \frac{\pi}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} t^2 \sin t \, dt = \frac{\pi^2 - \pi}{2}$$

$$A = \begin{bmatrix} (\pi^2 - \pi) - \frac{4}{\pi} & \frac{\pi^3}{16} - \frac{\pi}{4} \\ \pi & \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{\pi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5.455 & 1.152 \\ 3.141 & -0.488 \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix}$$

$$Y = \begin{bmatrix} -\frac{\pi^2 - \pi}{2} \\ -\frac{\pi}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3.364 \\ -1.57 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} X &= A^{-1}Y, \quad A^{-1} = \begin{bmatrix} -0.868 & -0.183 \\ -0.500 & 0.077 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} -0.868 & -0.183 \\ -0.500 & 0.077 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3.364 \\ -1.57 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3.206 \\ 1.802 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

$c_1=3.206$, $c_2=1.802$ and put in (10), we get:

$$Y \left(\frac{\pi}{2} \sin x \right) = x + 2(3.206x + 1.802 \cos x)$$

$$Y \left(\frac{\pi}{2} \sin x \right) = 7.412x + 3.604 \cos x$$

Example 2: Let $f: [0,1] \rightarrow [0,1]$ such that $f(x)=5x^4$

$$\int_0^1 f(x) dx = \int_0^1 5x^4 dx = 5 \frac{x^5}{5} \Big|_0^1 = 1, \quad f(x) \geq 0 \text{ on } [0,1]$$

$\therefore f(x)$ is p.d.f.

The c.d.f. $F(x) = x^5$ is invertible on $[0,1]$

If we put $F(x)$ in Equation (1):-

$$Y(0 + (1 - 0)F(x)) = g(x) + \gamma \int_0^1 K(x, t) Y(t) dt \quad \gamma > 0,$$

$$\gamma = 1$$

Where $g(x) = x + 2$, $K(x, t) = t + x$ put in the last equation:

$$Y(x^5) = (x + 2) + \int_0^1 (t + x) Y(t) dt$$

$$Y(x^5) = (x + 2) + \int_0^1 t Y(t) dt + x \int_0^1 Y(t) dt$$

Let

$$c_1 = \int_0^1 t Y(t) dt, \quad c_2 = \int_0^1 Y(t) dt$$

$$\text{Now } Y(x^5) = x + 2 + c_1 + c_2 x = c_1 + x(1 + c_2) + 2 \quad \dots (11)$$

$$\text{Let } z = \frac{x^5}{1-0} \Rightarrow x = \sqrt[5]{z} = F^{-1}(z)$$

$$Y(z) = \sqrt[5]{z} + 2 + c_1 + c_2 \sqrt[5]{z}$$

Let $z=t$ and we write the last equation as:

$$Y(t) = \sqrt[5]{t} + 2 + c_1 + c_2 \sqrt[5]{t}$$

So we write c_1 , now:

$$c_1 = \int_0^1 t [\sqrt[5]{t} + 2 + c_1 + c_2 \sqrt[5]{t}] dt.$$

$$c_2 = \int_0^1 [\sqrt[5]{t} + 2 + c_1 + c_2 \sqrt[5]{t}] dt.$$

Or

$$c_1 = \int_0^1 t^5 [t + 2 + c_1 + c_2 t] dt.$$

$$c_2 = \int_0^1 [t + 2 + c_1 + c_2 t] dt.$$

$$c_1 = E[t^5(t + 2)] + \sum_{k=1}^2 c_k E[t^5 b_k(t)].$$

$$c_1 = E[t^5(t + 2)] + c_1 E[t^5] + c_2 E[t]$$

$$c_2 = E[t + 2] + c_1 + c_2 E[t]$$

Let

$$E[t^5(t + 2)] = G_1, \quad E[t + 2] = G_2$$

$$E[a_r(t + 2)] = G_r, \quad r = 1, 2 \quad a_1 = t^5, \quad a_2 = 1 \text{ and } b_1 = 1, \quad b_2 = t$$

So we write

$$E[a_r b_k] = B_{r,k}, \quad r = 1,2, \quad k = 1,2$$

$$E[a_r(t^5) b_k] = B_{r,k}$$

Now the linear system:

$$c_r = G_r + \sum_{k=1}^2 c_k B_{r,k}, \quad r = 1,2$$

$$-c_r + \gamma \sum_{k=1}^2 c_k B_{r,k} = -G_r, \quad r = 1,2$$

$$\text{If } r=1 \Rightarrow -c_1 + c_1 B_{1,1} + c_2 B_{1,2} = -G_1$$

$$(B_{1,1} - 1)c_1 + \gamma c_2 B_{1,2} = -G_1$$

$$\text{If } r=2 \Rightarrow -c_2 + c_1 B_{2,1} + c_2 B_{2,2} = -G_2$$

$$c_1 B_{2,1} + (B_{2,2} - 1)c_2 = -G_2$$

This linear system can be shown as a matrix $AX=Y$ when

$$A = \begin{bmatrix} (B_{11} - 1) & B_{1,2} \\ B_{2,1} & (B_{22} - 1) \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} -G_1 \\ -G_2 \end{bmatrix}$$

$$B_{1,1} = E[a_1(t^5)b_1] = E[t^5] = \int_0^1 t^5 dt = \frac{t^6}{6} \Big|_0^1 = \frac{1}{6}$$

$$B_{1,2} = E[a_1(t^5)b_2] = \int_0^1 t^6 dt = \frac{t^7}{7} \Big|_0^1 = \frac{1}{7}$$

$$B_{2,1} = E[a_2(t^5)b_1] = E[1] = 1$$

$$B_{2,2} = E[t] = \int_0^1 t dt = \frac{t^2}{2} \Big|_0^1 = \frac{1}{2}$$

$$G_1 = E[t^5(t+2)] = \int_0^1 (t^6 + 2t) dt = \left(\frac{t^7}{7} + t^2 \right) \Big|_0^1 = \frac{8}{7}$$

$$G_2 = E[t+2] = \int_0^1 (t+2) dt = \frac{5}{2}$$

$$A = \begin{bmatrix} -\frac{5}{6} & \frac{1}{7} \\ 1 & -\frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.833 & 0.142 \\ 1 & -0.5 \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} -\frac{8}{7} \\ \frac{5}{2} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1.147 \\ -2.5 \end{bmatrix}$$

$$X = A^{-1}Y, \quad A^{-1} = \begin{bmatrix} -1.831 & -0.052 \\ -3.663 & -3.051 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1.831 & -0.052 \\ -3.663 & -3.051 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1.147 \\ -2.5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.221 \\ 11.8105 \end{bmatrix}$$

$c_1 = 2.221$, $c_2 = 11.8105$ and put c_1, c_2 in equation (11), we obtain

$$Y(x^5) = 2.221 + x(1 + 11.8105) + 2 = 4.221 + 12.8105x$$

REFERANCES

- [1] Balachandran K., Sumathy K., and Kuo H. H, "Existence of Solution of General Nonlinear Stochastic Volterra Fredholm Integral Equation", *Stochastic Anal. Applic.*, 23, 827-851, 2005.
- [2] Huda H. O., "Solution for the Generralized Multi-Dimensional Voltera Integral and Integrodifferential Equations", M. Sc. Thesis, College of Education, Ibn-Haitham, Baghdad Univiersity, 2007.
- [3] AL- Sadany S.M., "Some Modified Quadrature Methods for Solving Systems of Voltera Linear Integral Equations", M. Sc. Thesis, College of Education, Ibn-Haitham, Baghdad Univiersity, 2008.
- [4] Biazar J. and Rangbar A., "A Comparison Between Newton's Method and A.D.M. for Solving Special Fredholm Integral Equations ", *Int. Math. Forum*, 2, 215-222, 2007.
- [5] Mohammed W. M., "Some Statistical Properties of Solutions of A System of Two Dimensional Stochastic Fredholm Integral Equation Contains Gamma Processes", *Journal of Mathematics and Statistics*, 2, 2, 91-101, 2013.

New Types of Contra b- Continuous Functions

Salim dawood Mohisin

AL-Mustansiriya University /College of Education/Department of Mathematics

Email:dr_salim2012@yahoo.com

Received 25/2/2014 – Accepted 22/6/2014

الخلاصة

ان هذا البحث استمرار لدراسة الدوال- b -العكسية المستمرة بتقديم أصناف جديدة منها وهي (الدوال العكسية المستمرة - b - الأقوى والدوال RC-b- المستمرة) اعتماداً على المجموعات المفتوحة - b وكذلك مناقشة بعض خواص هذه الدوال.

ABSTRACT

This paper continues study continuous functions of contra b-continuous and gives new types of them by introducing new kinds of these function which are (strongly contra b- continuous functions and RC-b- continuous functions) depending on b-open sets, also the study discusses some properties of these functions.

Keywords:- ((b-open set, contra b-continuous function, contra-b-irresolute function, strongly contra b-continuous function and RC-b- continuous functions))

INTRODUCTION

New kinds of open set introduced by [1] in 1996, is said to be b-open sets and study the relation between this class of sets and other types of open sets. Some applications on b-open sets such as b-compact space and b-continuous function are given by [2] in 2011. The concept of contra-continuous function have been invested by [3] in 1996, and more of researchers generalized this concept and gave new definitions such as contra-semi continuous functions [4]. By [5] introduced the concept of contra-b-continuous functions.

The aim of this paper is introducing new types of contra-b-continuous functions, discussing the properties of these functions showing the relationship between some types of these functions.

Now, we have given some basic definitions and facts that are needed in this work.

Definition (1):

Let (X,T) be a topological space, a subset A of X is said to be:

1- b-open set [1] if $A \subseteq \text{cl}(\text{int}(A)) \cup \text{int}(\text{cl}(A))$. The complement of b-open set is b- closed set, thus A is b-closed if $\text{int}(\text{cl}(A)) \cap \text{cl}(\text{int}(A)) \subseteq A$.

2- Regular open [7] if $A = \text{int}(\text{cl}(A))$ and regular closed if $A = \text{cl}(\text{int}(A))$.

Remark (1), [1]:

Every open set is b-open set but the converse is not true in general. To see that consider the following example.

Example (1):

Let $X=\{a,b\}$ and $T = \{X, \phi\}$, then $\{a\}$ and $\{b\}$ are b-open sets but not open sets in (X,T) .

Definitions (2), [2-6]:

A function $f:(X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ is said to be:

- 1- b-continuous function if for each open (closed) set F in Y , then $f^{-1}(F)$ b-open (b-closed) in X .
- 2- strongly b-continuous function if for each b-open (b-closed) set F in Y , then $f^{-1}(F)$ open(closed) in X .
- 3- irresolute b-continuous function if for each b-open(b-closed) set F in Y , then $f^{-1}(F)$ b-open (b-closed) in X .

Definition (3):

A function $f : (X, T) \rightarrow (Y, \sigma)$ is said to be

- 1-Contra continuous function [3] if for each open(closed) set F in Y , then $f^{-1}(F)$ closed(open) in X .
- 2-Contra-b-continuous function [5] if for each open set F in Y , then $f^{-1}(F)$ b- closed in X .
- 3-Contra-b-irresolute function [6] if for each b-open set F in Y , then $f^{-1}(F)$ is b- closed in X .
- 4-Almost contra-b-continuous function [8] if for each regular open set F in Y , then $f^{-1}(F)$ b- closed set in X .
- 5-RC-continuous function[4] if for each open(closed) set F in Y , then $f^{-1}(F)$ regular closed(regular open) in X .

Remark (2),[5]:

Its clear that, every contra-continuous function is contra b-continuous function but the converse is not be true. To illustrate that, consider the following example.

Example(2):

Let $X = Y = \{a, b\}$ and defined the topologies $(X, T) = \{X, \phi\}$ and $(Y, \sigma) = \{X, \phi, \{a\}\}$. The identity function $f : (X, T) \rightarrow (Y, \sigma)$ is contra b-continuous but not contra continuous because $\{a\}$ is open in Y but $f^{-1}(\{a\}) = \{a\}$ is not closed in X .

Theorem (1), [5]:

Let $f : (X, T) \rightarrow (Y, \sigma)$ be a function, then the following statements are equivalent

- (i) f is contra b-continuous.
- (ii) for every closed F in Y , then $f^{-1}(F)$ is b-open in X .

RELATIONSHIP BETWEEN SOME TYPES OF CONTRA-b-CONTINUOUS FUNCTIONS

In this section, we introduce new type of contra b-continuous functions, which are strongly contra b-continuous and RC-b-continuous functions and we study the relationships between these types of functions. Let's start by the following definition:

Definition (4):

A function $f : (X, T) \rightarrow (Y, \sigma)$ is said to be strongly contra b-continuous function if for each b-open set F in Y , then $f^{-1}(F)$ is closed in X .

Its easy to check that, every strongly contra b-continuous function is contra b-continuous function but the converse is not be true. To illustrate that, consider the following example.

Example(3):

Let $X=Y=\{a,b,c\}$ and defined the topologies $T = \{X, \phi, \{c\}, \{a,b\}\}$ and $\sigma = \{X, \phi, \{c\}\}$. $f : (X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ is defined by $f(a)=a$, $f(b)=b$ and $f(c)=c$ then f is contra b-continuous but not strongly contra b-continuous because $\{b,c\}$ is b- open in Y but $f^{-1}(\{b, c\})=\{b,c\}$ is not closed in X .

Theorem(2):

A function $f : (X, T) \rightarrow (Y, \sigma)$ is strongly contra-b-continuous if and only if $f^{-1}(F^c)$ is an open set in X for each b-closed set F in Y .

Proof:

Let f be strongly contra-b-continuous function and F be a b- closed set in Y Then F^c is a b-open set in Y . Thus, $f^{-1}(F^c)$ is a closed set in X . But $f^{-1}(F^c) = X - f^{-1}(F)$ Hence, $f^{-1}(F)$ is an open set in X . Conversely, let F be a b- open set in Y . Then F^c is b- closed set in X . By assumption $f^{-1}(F^c)$ is an open set in X . But $f^{-1}(F^c) = X - f^{-1}(F)$ Hence, $f^{-1}(F)$ is a closed set in X . Therefore f be strongly contra b - continuous function . Also, we give the relation between strongly contra b-continuous and contra-continuous.

Theorem (3):

Every strongly contra b-continuous function is contra b-continuous function

Proof:

Let $f : (X, T) \rightarrow (Y, \sigma)$ be a strongly contra-b-continuous and F is an open set in Y . By Remark (1) we have F is a b-open set in Y . Since, f is a strongly contra-b- continuous, $f^{-1}(F)$ is a closed set in X , hence b-closed. Therefore, f is a contra - continuous function.

But the converse is not true. To show that see the following example.

Example (4):

Let $X = Y = \{a,b,c\}$ and defined the topologies $T = \{X, \phi, \{a,c\}, \{b,c\}\}$ and $\sigma = \{X, \phi, \{a\}\}$. $f : (X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ is defined by $f(x)=x$, for each $x \in X$ then f is contra b-continuous but not strongly contra b-continuous because $\{a,b\}$ is b-open in Y , but $f^{-1}(\{a,b\})=\{a,b\}$ is not closed in X .

Theorems (4):

- 1- Every strongly contra b- continuous is contra - b-irresolute function.
- 2-Every strongly contra-b-continuous is almost contra-b-continuous function.

Proof:

1-Let $f : (X, T) \rightarrow (Y, \sigma)$ be a strongly contra-b-continuous function and F is b- open set in Y . Thus, $f^{-1}(F)$ is a closed set in X , by Remark(1)

we get $f^{-1}(F)$ is a b-closed set in X . Therefore, f is a irresolute contra-b-continuous function.

The proof of both part(2) and part(1) are similar.

But the converse of Theorem (4) need not be true. To show that see the following example.

Examples (5):

(1) let $X=Y=\{a,b,c\}$, $T=\{X,\emptyset\}$ and $\sigma=\{X,\emptyset,\{b\}\}$, then the function $f:(X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ is defined by $f(x)=x$ is irresolute contra b-continuous function but not strongly b-continuous function since $\{b,c\}$ is b-open in (Y,σ) but $f^{-1}(\{b,c\})=\{b,c\}$ not closed in (X,T) .

(2) Let $X=\{a,b,c\}$ with topology $T=\{X,\emptyset,\{a\},\{a,c\}\}$. Let $f:(X,T) \rightarrow (X,T)$ be a function defined by $f(a)=b$, $f(b)=c$ and $f(c)=a$, then it is clear that f is a almost contra b- continuous function, but is not strongly contra b-continuous function Since for b-open set $F=\{a,b\}$ in (X,T) , $f^{-1}(F)=f^{-1}(\{a,b\})=\{a,c\}$ is not closed set in (X,T) .

Now, we give another type of contra b-continuous function.

Definition (5):

A function $f:(X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ is said to be RC-b-continuous function if for each b-open set F in Y , then $f^{-1}(F)$ is regular closed in X .

Theorem (5):

A function $f:(X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ is RC-b-continuous if and only if $f^{-1}(F)$ is regular open set in X for each b-closed set F in Y .

Proof:

This proof is similar to that of Theorem (2).

Theorem (6):

If $f:(X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ is a RC-b-continuous function, then f is a

- i- Contra-continuous function.
- ii- Contra-b-continuous function.
- iii- Contra strongly b-continuous function.
- iv- Contra-b-irresolute function.
- v- Almost Contra b- continuous function.
- vi- RC-continuous function.

Proof:

(i) Let F be an open set in Y , by Remark(1) we get F is a b-open set in Y , since f is a RC-b-continuous function. Thus $f^{-1}(F)$ is a regular closed set in X , also since every regular closed set is a closed, [7]). Then $f^{-1}(F)$ is a closed set in X . Therefore, f is a contra-continuous function.

(ii) Let F be an open set in Y , by Remark(1) we get F is a b- open set in Y , since f is a RC-b-continuous function. Thus $f^{-1}(F)$ is a regular closed set in X , also since every regular closed set is a closed, [7]). Then $f^{-1}(F)$ is a closed set in X and by using Remark(1) we have $f^{-1}(F)$ is a b-closed set in X . Therefore f is a contra-b-continuous function.

(iii) Let F is b -open set in Y . Thus $f^{-1}(F)$ is a regular closed set in X , also since every regular closed set is a closed, [7]). Then $f^{-1}(F)$ is a closed set in X . Therefore, f is a Contra strongly b -continuous function.

The proof of parts (iv), (v) and (vi) are similar to part(iii).

The converse of Theorem (6) need not be true as in the following example:

Example (6):

(i) Let $X=Y=\{a,b,c\}$ with topologies $T=\{X, \emptyset, \{b\}, \{a,b\}, \{b,c\}\}$. and $\sigma=\{Y, \emptyset, \{a\}\}$. Define $f : (X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ by $f(a)=a$, $f(b)=b$ and $f(c)=c$, then it is clear that f is a contra-continuous but is not RC- b -continuous. Since for b -open set $F=\{a\}$ in (Y,σ) , $f^{-1}(F) = f^{-1}(\{a\}) = \{a\}$ is not regular closed set in (X,T) .

(ii) Let $X= \{ a,b,c \}$ with topology $T=\{X, \emptyset, \{a\}\}$. and let $f : (X,T) \rightarrow (X,T)$ be a function defined by $f(a)=c$, $f(b)=a$ and $f(c)=b$, then it is clear that f is a contra b -continuous function, but is not RC- b -continuous function. Since for b - open set $F =\{a,c\}$ in (X,T) , $f^{-1}(F) = f^{-1}(\{a,c\}) = \{a,b\}$ is not regular closed set in (X,T) .

(iii) Let $X= \{ a,b,c \}$ with topology $T=\{X, \emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a,b\}\}$. And let $f : (X,T) \rightarrow (X,T)$ be a function defined by $f(a)=b$, $f(b)=f(c)=c$,then it is observe that f is a strongly contra b -continuous function , but is not RC- b -continuous function. Since for b -open set $F =\{b\}$ in (X,T) , $f^{-1}(F) = f^{-1}(\{b\}) = \{a\}$ is not regular closed set in (X,T) .

(iv) Let $X= \{ a,b,c \}$ with topology $T=\{X, \emptyset, \{a\}, \{b,c\}\}$. Let $f : (X,T) \rightarrow (X,T)$ be an identity function, then it is clear that f is an contra- b -irresolute function, but is not RC- b -continuous function. Since for b - open set $F =\{a,b\}$ in (X,T) , $f^{-1}(F) = f^{-1}(\{a,b\}) = \{a,b\}$ is not regular closed set in (X,T) .

(v) Let $X=Y=\{a,b,c\}$ with topologies $T=\{X, \emptyset, \{b\}, \{a,b\}, \{b,c\}\}$.and $\sigma=\{Y, \emptyset, \{a\}\}$. Let $f : (X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ by $f(a)=b$, $f(b)=a$ and $f(c)=c$, then it is clear that f is a almost contra b -continuous function, but is not RC- b -continuous function. Since for b - open set $F=\{a\}$ in (Y,σ) , $f^{-1}(F) = f^{-1}(\{a\}) = \{b\}$ is not regular closed set in (X,T) .

(vi)) Let $X=Y=\{a,b,c\}$ with topologies $T=\{X, \emptyset, \{b\}, \{b,c\}\}$. and $\sigma=\{Y, \emptyset, \{a\}\}$.

Let $f : (X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ by $f(a)=a$, $f(b)=b$ and $f(c)=c$, then it is clear that f is a RC-continuous function, but is not RC- b -continuous function. Since for b -open set $F=\{a,c\}$ in (Y,σ) , $f^{-1}(F) = f^{-1}(\{a,c\}) = \{a,c\}$ is not regular closed set in (X,T) .

COMPOSITION OF SOME GENERALIZED TYPES OF b -CONTINUITY

In this section, we have given some proposition about the composition of these new types of contra b -continuous functions.

Theorem (7):

Let $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is contra-continuous function and $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is strongly contra-b-continuous function then $g \circ f : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is a strongly b- continuous function.

Proof:

let U is b-open set in Z then $g^{-1}(U)$ is closed in Y , also, $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is contra-continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is an open in X , but $(g \circ f)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then $g \circ f$ is strongly b-continuous function.

Theorem (8):

Let $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is contra-b-continuous function and $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is strongly contra-b-continuous function then $g \circ f : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ irresolute b-continuous function.

Proof:

let U be b-open set in Z , then $g^{-1}(U)$ is closed in Y , also since $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is contra-b-continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is b-open in X , but $(g \circ f)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then $g \circ f$ is irresolute b-continuous function

Theorem (9):

Let $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ be a strongly contra b-continuous function and

- (1) if $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is a contra-continuous function, then $g \circ f : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is continuous function.
- (2) if $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is a contra b-continuous function, then $g \circ f : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is b-continuous function.
- (3) if $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is a strongly contra-b-continuous function, then $g \circ f : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is strongly b-continuous function.
- (4) if $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is contra-b-irresolute function, then $g \circ f : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is strongly b-continuous function.
- (5) if $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is RC-b-continuous function then $g \circ f : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is strongly b-continuous function.

Proof:

(1) let U be an open set in Z , then $g^{-1}(U)$ is closed in Y , by Remark (1) we get

$g^{-1}(U)$ is a b-closed in Y . also, $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is strongly contra-b-continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is an open in X , but $(g \circ f)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then $g \circ f$ is continuous function.

(2) let U be an open set in Z then $g^{-1}(U)$ is b-closed in Y . Since, $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is strongly contra b-continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is open in X , by Remark(1) we get $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is b-open set in X , but $(g \circ f)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then $g \circ f$ is b-continuous function.

(3) let U be b-open set in Z then $g^{-1}(U)$ is closed in Y , by Remark (1). Thus $g^{-1}(U)$ is b- closed set in Y , also, $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is strongly contra b-continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is an open in X , but $(g \circ f)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then $g \circ f$ is strongly b-continuous function.

(4) let U be a b-open set in Z . Thus $g^{-1}(U)$ is b-closed set in Y , also, $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is strongly contra b-continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is an open in X , but $(g \circ f)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then $g \circ f$ is strongly b-continuous function.

(5) let U be a b -open set in Z . Thus $g^{-1}(U)$ is a regular closed set in Y , also, every regular closed set is a closed [7], and by Remark(1). Thus $g^{-1}(U)$ is a b - closed in Y , since $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is strongly contra b -continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is an open in X , but $(gof)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then gof is strongly b -continuous function.

Theorem (10):

Let $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ be an contra irresolute b -continuous function

- (1) if $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is a strongly contra b -continuous function, then $gof : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ strongly b -continuous function.
- (2) if $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is a contra irresolute b -continuous function, then $gof : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ strongly b -continuous function.
- (3) if $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is RC- b -continuous function then $gof : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ irresolute b -continuous function.

Proof:

(1) let U be a b -open set in Z , then $g^{-1}(U)$ is a closed in Y , by Remark (1), we get $g^{-1}(U)$ is a b -closed set in Y , since $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is a strongly contra b -continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is an open in X , but $(gof)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then gof is strongly b -continuous function.

(2) let U be a b -open set in Z then $g^{-1}(U)$ is a b -closed in Y , also, $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is a strongly contra b -continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is an open in X , but $(gof)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then gof is strongly b -continuous function.

(3)) let U be a b -open set in Z . Thus $g^{-1}(U)$ is a regular closed set in Y , also, Every regular closed set is a closed [7], and by Remark(1-2). Thus $g^{-1}(U)$ is a b - closed in Y , since $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is contra- b -irresolute function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is a b -open in X , but $(gof)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then gof is irresolute b -continuous function.

Similarly, we prove the following Theorem.

Theorem (11):

Let $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ be a RC- b -continuous function and if

- 1- $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is a a contra continuous function , then $gof : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is b -continuous function.
- 2- $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is a contra- b -continuous function , then $gof : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is b -continuous function.
- 3- $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is an contra- b -irresolute function then $gof : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is strongly b -continuous function.
- 4- $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is a strongly contra- b -continuous function , then $gof : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is strongly b -continuous function.
- 5- $g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \mu)$ is a RC- b - continuous function , then $gof : (X, \tau) \rightarrow (Z, \mu)$ is strongly b -continuous function.

The following theorem give another some types of b -continuous function.

Theorem (12):

(1) let $f:(X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ be a strongly b-contra continuous function and $g:(Y,\sigma) \rightarrow (Z,\mu)$ is an irresolute b-continuous function , then $gof : (X,\tau) \rightarrow (Z,\mu)$ strongly contra b-continuous function.

Proof:

(1) let U be a b-open set in Z , then $g^{-1}(U)$ is a b-open in Y , also, $f:(X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ is a strongly contra b-continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is a closed set in X , but $(gof)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then gof is a strongly contra b-continuous function.

Theorem (13):

Let $f:(X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ be a RC-b-continuous function and if $g:(Y,\sigma) \rightarrow (Z,\mu)$ is a b- continuous function , then $gof : (X,\tau) \rightarrow (Z,\mu)$ is RC-continuous function.

Proof:

Let U be an open set in Z , since g is a b- continuous function. Thus, $g^{-1}(U)$ is b-open in Y ,also since f is a RC-b-continuous function, so $f^{-1}(g^{-1}(U))$ is regular closed in X , but $(gof)^{-1}(U) = f^{-1}(g^{-1}(U))$, then gof is a RC-continuous function.

Similarly, we prove the following Theorem.

Theorem (14):

Let $f:(X,T) \rightarrow (Y,\sigma)$ be a RC-b continuous function and if $g:(Y,\sigma) \rightarrow (Z,\mu)$ is a any function , then $gof : (X,\tau) \rightarrow (Z,\mu)$ is RC-b-continuous function if

- 1- g is an irresolute b-continuous function.
- 2- g is a strongly b- continuous function.

REFERENCES

- [1] Andrijevic, D., "on b-open sets ", Matema Bech., Vesnisk, Vol. 48, pp. 59-64, (1996).
- [2] Abd AL-Lateef . A.S., " generalization of mappings and space via b- open sets", M. Sc. Thesis, College of Education, AL- Mustansiriya University, (2011).
- [3] Julian , D., "contra- continuous functions and strongly S-closed space", Internat. J., math. Sci., Vol. 19, No. 2, pp. 303-313, (1996).
- [4] Julian ,D, and Noir,T., "contra-semi continuous functions ", math. J. Vol. 28, pp. 771-780, (1998).
- [5] Nasef .A.A., , " some properties of contra -Y-continuous functions " , Chaos Solitions Fractals , 24 , pp. 471-477, (2005).
- [6] A. Al.Omari and Noorani Smd . , " on generalized b- closed sets " , Bull Malays Math . Sci Soc ., (2)32, pp. 19-30, (2009) .
- [7] Stone M, . , " Application of the theory of Boolean rings to general topology", Trans .Amer . Math . Soc.,41, pp. 374-481, (1937) .
- [8] A. Al.Omari and Noorani Smd . , " some properties of contra -b- continuous and almost contra-b- continuous functions " , Journal of Pure and Applied Mathematics , 2(2), pp. 213-230, (2009).

Using multilayer silicon nanostructures to enhanced Raman spectroscopy

Muna S. Mohammed Jawad

Laser and Optoelectronics Engineering Department, University of Technology, Baghdad, IRAQ

Mona2004sss@yahoo.com@yahoo.com

Received 11/2/2014 – Accepted 20/4/2014

الخلاصة

تم تحضير سيليكون النانوي متعدد الطبقات باستعمال طريقة التتميش الضوئي-الكيميائي لشرائح السيليكون نوع n باوقات تتميش مختلفة (10، 20، 30، 40) دقيقة مع شدة إضاءة مختلفة من (10، 15، 20، 25) ملي واط/سم² هذه الشدات أدت إلى تشكيل أنظمة السيليكون بأحجام تتراوح من (2.85-4.02) نانومتر. وأظهرت الصور الماسح الإلكتروني سطح طبقة مسامية بأحجام وأبعاد مختلفة المسامية. وبينت قياس تشتت رامان في السيليكون المسامي ازاحة طيفية حمراء التي زادت مع زيادة وقت التتميش وشدة الإضاءة

ABSTRSCT

Porous silicon multi layer has been prepared by photo-chemical etching of n-type silicon wafer at different etching time (10, 20, 30, 40)min with different illumination intensities of (10, 15, 20, 25) mW/cm². These intensities lead to form porous silicon systems of size in the range (2.85-4.02)nm. SEM images indicated that the surface of the etched layer has pore-like structure with different pore sizes and porosities. The measurement of Raman scattering in porous silicon showed a red shift of the phonon frequency which increased with increasing the etching time and illumination intensity.

Keywords: Silicon nanostructures, Raman spectroscopy, Photochemical etching.

INTRODUCTION

Silicon nanostructures device is expected to have significant applications in nano-laser systems and light emitting devices. PS were first reported by [1] from electro-chemical etching process of silicon wafer in (HF) solution. Among many physical and chemical analyses, photoluminescence and Raman plays an important role in the identification and structural characterization of semiconductors [2].

The Raman Effect in silicon is more than 10,000 times stronger than in glass fiber, making silicon an advantageous material. Instead of kilometers of fiber, only centimeters of silicon are required. However, 'Raman amplification' is a small effect, and to build a laser with it you need very high power intensity and very low absorption losses [3]. Such conditions have already been achieved in optical devices made in silica (SiO₂), whereas, in silicon on insulator structure, Raman amplification was limited to very short pulses of a few nanoseconds at most [4]. The problem is that an unwanted nonlinear side effect -two photon absorption- creates pairs of electrons and holes that remain for a long time in the

sample and absorb both the pump and light and signal light and so quickly turn off the Raman amplification [5], solve this problem by embedding the silicon waveguide within a reverse-biased p-i-n junction diode, designed to extract electrons and holes away from the waveguide. With this design, they demonstrate a silicon laser with continuous operation. However spectral limitation of the Raman Effect in silicon is unavoidable in the Silicon on insulator (SOI) plat form.

In this paper, an approach based on Raman scattering in porous silicon is discussed [6]. These approaches present some advantages:

- Spectral broadening of spontaneous Raman scattering with respect to silicon is achieved.
- Infiltrating liquids in porous silicon a tuning of the Stokes shift is achieved.
- Raman gain coefficient can be enhanced and due to quantum confinement the two photon absorption can be eliminate.

In the present work, the effects of etching time with laser illumination intensity during electrochemical etching process on the spectroscopy of PS and the properties of PS were studied, based on the SEM investigation and Raman scattering method [7].

THEORTICAL CONSTRCTIONS

The porosity of the quantum wire system is one of important parameters of the nano wire system and is defined as the fraction of void within the nano silicon layer. The porosity is measured by using gravimetric measurements: first; the weight of the virgin wafer is measured before anodization (M_1), then after anodization (M_2), and finally after removing of the porous silicon layer (M_3) in a 1 molar solution of sodium hydroxide (NaOH). After determining these values , the porosity is given by the following equation(1) [1] :

$$Porosity \% = \frac{M_1 - M_2}{M_1 - M_3} \quad \text{----- (1)}$$

etching process depends on the photo-generation of electron- hole pairs (G) in the silicon wafer and is given as:

$$G = Q_E \frac{P}{h\nu} \quad \text{.....(2)}$$

Where P is the power of the laser, $h\nu$ is the energy of the incident photons and Q_E is the quantum efficiency.

The spectrum of Raman scattering is composed of a few characteristic peaks corresponding to all the Raman-visible phonon modes. The location of each Raman characteristic peak is mostly determined by the vibration energy of its phonon mode, but it may vary more or less when the crystal lattice of the material deforms, leading to an energy variation in lattice vibration. Raman spectroscopy plays an important role in the identification and structural characterization of molecules [8]. Although Raman spectroscopy shows extremely low scattering cross sections as compared to fluorescence, the surface enhanced Raman scattering effect can provide cross sections with several orders of magnitude higher than normal Raman spectroscopy and does not suffer from photo bleaching effects [9]. Raman enhancement can be explained in terms of electromagnetic and chemical enhancement in the presence of metallic nanostructures such as silver, gold, copper and aluminum [10]. The most accredited theory predicts that the electromagnetic enhancement mechanism is largely responsible for the enhancement of Raman scattering. The magnitude of electromagnetic enhancement is determined by the localized optical properties of surface features at nanoscales. It is the intricate relationship between the surface structure and optical characteristics that determines the signal intensity. The oscillation of conduction electrons in metal nanoparticles can be driven by incident light. This electron oscillation, also known as the localized surface plasmon resonance, generates an electromagnetic field that is localized near the surface of a metal nanoparticle [5]. This large electromagnetic field induces a dipole in nearby molecules, thus enhancing Raman scattering from adsorbed molecules. A Raman spectrum of PS is important to check the crystalline property of the prepared material [11, 12]. Raman spectroscopy is an efficient technique to evaluate quantitatively measurements of stress, presence of nanocrystals and homogeneity [13].

MATERIALS AND METHODS

Silicon nanostructures were fabricated from n-type silicon wafer of (111) orientation and (20 Ω .cm) resistivity. The silicon samples were (1.5 \times 1.5)cm². The etching process was carried out using photochemical

etching process which employed 530nm diode laser at different illumination intensities (10,15,20,25) mW/cm². The irradiated area was about 1cm² and different etching time (10, 20 30, 40)min. The etching process was materialized in specially designed cell. Cell made from Teflon to synthesize nanostructures layer at the top of silicon wafer. The experiment was conducted in room temperature and is shown in the figure (1). The cell has been provided a porous silicon layer of uniform cross sectional area. This uniformity is recommended for the application of porous silicon and photovoltaic cells. The cross section of cell is shown in figure (1). The Raman spectra were recorded using 1000 micro-Raman spectrometer (Horiba Jobin Yvon LabRAM HR800UV Raman spectrometer) is used. at room temperature, together with an excitation light from a He-Ne laser (632.8 nm). Raman measurements and the SEM measurements were carried out in Indian Institute of Technology Madras Chennai, India

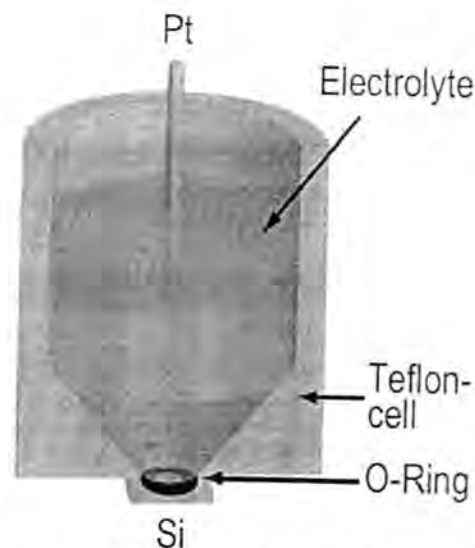


Figure 1: Schematic diagram of the etching system used in this work.

RESULTS AND DISCUSSION

The porosity increased gradually with increasing laser illumination intensity. This behavior is attributed to the increase of the number and diameter of pores which lie between the silicon nanowires. The latter SEM, images confirm this view. This behavior of the porosity has led to a large variation in refractive index as compare to the crystalline bulk silicon. The refractive index decreased to (2.693) at laser illumination

intensity of 10mW/cm^2 and to (2.551) when the laser illumination intensity increased to 20 mW/cm^2 . The minimum value of refractive index (1.91) in PS was obtained at 25mW/cm^2 . These low values of refractive index make the PS acts as an antireflecting coating layer. Figure (2) shows the SEM micrograph of the PS at illumination intensities of $(10)\text{mW/cm}^2$ and $(25)\text{mW/cm}^2$.

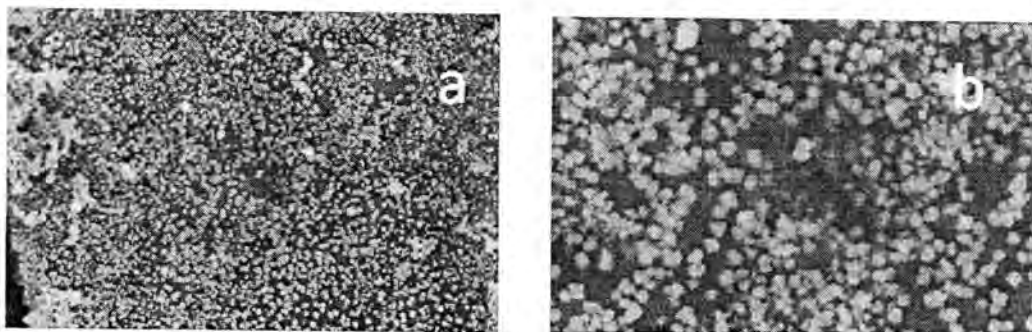


Figure 2: Scanning Electron Microscope (SEM) image of the PS at different illumination intensity (a) 10 mW/cm^2 , (b) 25mW/cm^2

Increasing the laser illumination intensity will form a complex silicon nanowire matrix system of different size and the morphological nature of the etched surfaces show a different pores, trenches size and shapes. These pores and trenches are aligned in random direction and the pores widths are increased with increasing the laser illumination intensity.

The Raman curves of PS at different illumination laser intensities are shown in figure (3).

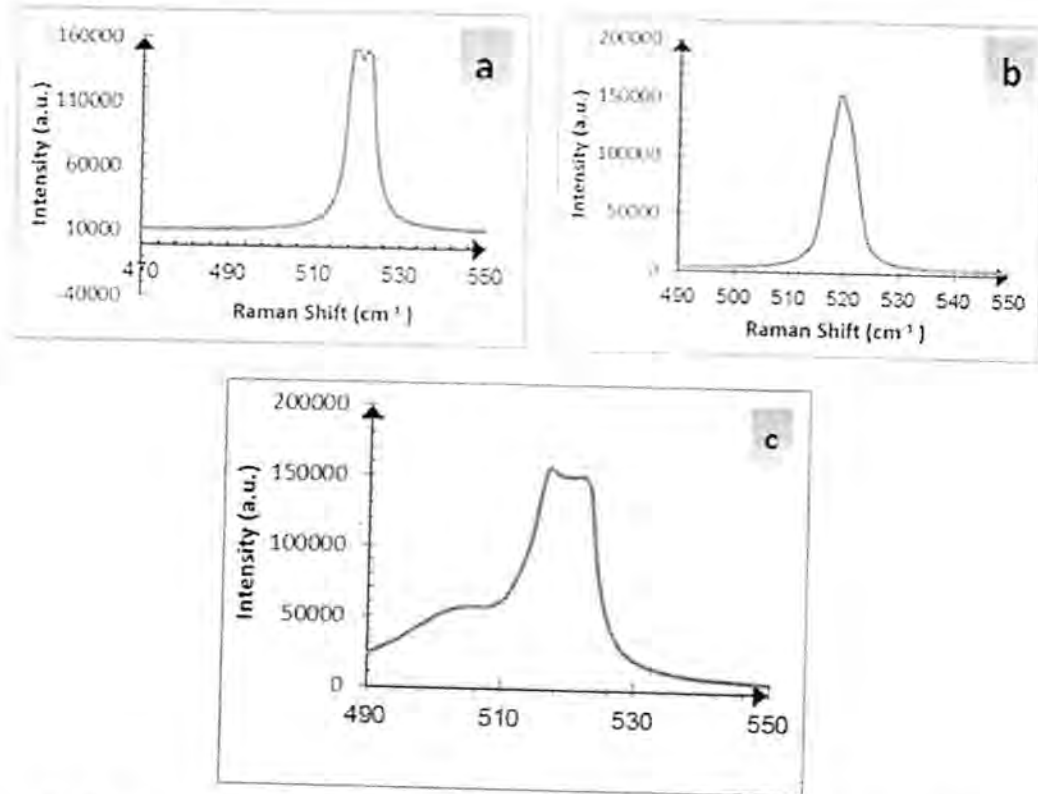


Figure 3: Raman spectra of PS prepared at different etching time (a) 10 min, (b)20 min, (c)25 min

Figure (3) shows Raman spectra of the PS with different porosities caused by different illumination intensities. Raman spectra, of PS indicate red shift and increasing broadening toward low energy when the porosities increase and this is a good agreement with [10]. For PS, the broadening and down shift of Raman peak towards lower energy indicates the presence of nano scale features in the crystalline silicon. As the size of the nano crystal decreases, the silicon optical phonon line shifts to lower frequency. The downshift towards lower energies is more sensitive and distinct for high porosity layer of PS. The presence of quantum size nano structures in PS relaxes the associated selection rule so that the Raman peak depends on the nanostructure shape and size parameters this is a good agreement with and this is a good agreement with [11, 12].

An important issue is whether Si nanoparticles are amorphous or crystalline, it has been assumed that the Si particles are amorphous. The obtained Raman spectrum is presented in figure (3) for different etching time (10, 20, 25) min. It clearly shows that the porous silicon material uniform film.

Si crystals have typical characteristics of strength emission and narrow band at (520 cm^{-1}), suggesting that it contain small amounts of

nanocrystalline silicon (nc-Si) because the phonon confinement in nc-Si should be different from that in amorphous Si, which corresponds to transverse acoustic mode in first order. However in the case of amorphous silicon, the lack of order induces modifications in the vibrational density of states and in this case the Raman spectrum is characterized by two faint and broad bands at (150 cm^{-1}) and (480 cm^{-1}).

CONCLUSIONS

PS have been prepared and characterized by laser radiation at different intensities. The SEM images investigation show increased porosity has resulted with laser intensity. Red shift of the Raman peak with the increase in broadening and peak intensity. The red shift in Raman and blue shift in photoluminescence spectra reveal the quantum confinement effect in PS samples. As the laser intensity increase these shift, increase due to a decrease in sizes.

REFERENCES

- [1] Canham, L.T. Properties of porous silicon, 415 page, Published by: INSPEC, The Institution of Electrical Engineers, The Institution of Electrical Engineers, Michael Faraday House, Six Hills Way, Stevenage, Herts. SG1 2AY, London, United Kingdom (1997).
- [2] Giorgis, F. Descrovi, E. Chiodoni and A. Froner, E, "Porous silicon as efficient surface enhanced Raman scattering (SERS) substrate" Applied Surface Science. Vol. 254, 7494–7497, (2008).
- [3] Kuzik L.A, Yakovlev V.A and Mattei. G, "Raman scattering enhancement in porous silicon microcavity "Appl. Phys. Lett, Vol. 75, No. 13, 1830-1832, (1999).
- [4] Ktifa S. Ghrib M. and Saadallah F. " Structural and optical properties of crystalline silicon thin films deposited on porous alumina" physica status solid, Vol. 9, 2177-2179, (2012).
- [5] Hiraoui. M, Guendouz. M, Lorrain. N and Moadhen. A, "Spectroscopy studies of functionalized oxidized porous silicon surface for biosensing applications" Materials Chemistry and Physics, Vol. 128, No.1, 151–156. (2011).
- [6] Qiu. Li, Wei Q, Tan. H, Guo. J and Kang. K, "Micro-Raman spectroscopy stress measurement method for porous silicon film" Optics and Lasers in Engineering, Volume 48, No .11, 1119–1125, (2010).
- [7] Tetsuo. S, Takashi. T, Ogata. Y. H and Mabuchi. M, "Raman Scattering from Metal-Deposited Porous Silicon" Journal of Porous Materials, Vol.7 No.1, 397-400. (2000)
- [8] Marty. O, Nychyporuk. T, Torre. D and Lysenko. V, Bremond. G, Barbier. D, "Straining of monocrystalline silicon thin films with the use of porous silicon as stress generating nanomaterial " Appl. Phys. Lett. Vol. 88, No. 10, 101909(1-3),(2006).

- [9] Balarin, M. Gamulin, O. Ivanda, M and Kosovic, M. " Structural, optical and electrical characterization of porous silicon prepared on thin silicon epitaxial layer" *Journal of Molecular Structure*, Vol. 924, 285–290, (2009).
- [10] Thonissen. M, Billat. S, Kruger. M, Luth. H and Berger. M. G, Frotscher. U. Rossow. U, "Depth inhomogeneity of porous silicon layers" *J. Appl. Phys.* Vol. 80, No.5, 2990-2993, (1996).
- [11] T. Seto, T. Orii, M. Hirasawa and N. Aya, "Fabrication of silicon nanostructured films by deposition of size-selected nanoparticles generated by pulsed laser ablation", *Thin Solid Films* 437, 230–234, (2003).
- [12] Smith. R. L, Collins and S. D, "A theoretcial model of the formation morphologies of porous silicon" *J. Electron*, Vol. 17, 533–541, (1988).
- [13] Algun. G and Arikan. M.G, "An Investigation of Electrical Properties of Porous Silicon," *J. of Phys*, Vol. 23, 789-798 (1999).

Production Line Simulation to Sort the Product by its Quality Using Petri Net

Raghad Abdulaali Azeez

University of Baghdad, Collage of Education (Ibn-Rushed), Media and Information Unit

dr.raghadazeez@yahoo.com

Received 17/11/2013 – Accepted 20/4/2014

الخلاصة

نظراً للدقة والطبيعة الرسومية التي تتمتع بها شبكة Petri ، يستعمل هذا البحث الخاصية الرسومية للشبكة التي تطبق على العديد من الانظمة لأنها غالباً ما تكون اسهل في ادراك و تحليل سلوك النظام. بالإضافة إلى شبكة petri ، استعملت دالة العتبة لإضافة بعض المرونة لمواصفات المنتجات لتمييز مواصفات المنتج ذات الجودة العالية (الدرجة الاولى) عى المنتجات الأخرى (الدرجة الثانية). يصف هذا البحث ادارة خط الانتاج اليومي في مصنع لانتاج المصابيح. يعتمد نموذج شبكة Petri على بناء نموذج لتوضيح هيكل، وظيفه و سير العمل لهذا الخط. استعملت دالة العتبة لقياس بعض العوامل في صناعة المصابيح مثل قوة اللولب ورقاقة المادة الزجاجية ولون الزجاج المستعمل.

يصف هيكل نموذج الشبكة موقع كل جزء من الخط الانتاجي (مكان أو بوابة) وكيفية ترابطهما مع بعضهما. ان وظيفة الشبكة تعتمد على تحديد الشروط والاحداث الموجودة في المكانات والبوابات، وانسيابية خط الإنتاج الذي يربط ما بين هيكل ووظيفة الشبكة الموجودة لتحقيق اثنين من الاحتياجات، الاول فحص و رزم المصابيح، والثاني هو التبعات المالية من مكافئات تشمل عمال المصنع حسب شروط يومية معينة.

ABSTRACT

Due to the graphical and precise nature of the representation scheme for Petri net, this research uses the graphical tool of petri net which it is applicable for many systems because it is often easier to be understood and to analyze the behavior of the system. In addition to Petri net, a threshold is used to add some flexibility to the specifications of the products to distinguish high-quality product specifications from other products.

In this research, we describe the management of daily production line at lamps factory. A Petri net model was adopted to build a model to interpret the structure, function and workflow of this production line.

Threshold is used to treat some factors in lamp production like handle force helix, glasses thinness of and glasses color.

The structure of Petri net model describe the position of each part of the production line (place or transition) and how these parts will connect to each other. The function of Petri net depends on determining the conditions and the events of each place and transition, and the workflow of the production line that connects the structure to the function to achieve two requirements, the first, is verifying and packaging the lamps, the second, is factory workers financial consequences according to special daily conditions.

INTRODUCTION

Factory automation has been addressed at two very different approaches. The first approach is organizing of the production system, planning the workflow, scheduling the operations which are improved but the elementary operation are not necessarily automated. The second approach is the major part of the effort which is dedicated to the automation of the elementary repetitive sequences of the operations by

means of programmable logic controllers, while the management of production remaining largely based on human heuristic decisions.

The first approach deals with the overall model of the production process. What has to be improved and automated is the complex decision making system where human is present. The data are frequently imprecise; ill known information has to be taken into account. Not surprisingly, all available Artificial Intelligence techniques are typically used in this approach, including possibility theory.

In the second approach, the environment is generally well known, human is not included in the system to be automated. It is possible to formally specify the control/command sequences by means of Petri nets and to automatically derive programs for programmable logic controllers.

Petri nets are made up of places, transition and tokens. A state is represented by a distribution of tokens in the places (marking). Firing a sequence of transitions transforms the state and corresponds to a sequence of events. One of the major results in Petri net theory is that p-invariant is a sequence of events that remains constant whatever transitions are fired. At invariant is a sequence of events that can repetively occur i.e such that the system is cyclically passing through the same state [1].

M.D Zisman [2] has perhaps been the first one who pointed out that Petri nets can be considered as resulting from attempts in combining logic and theory. Peri net transitions could be interpreted as rules in specific production rule systems.

BASICS OF PETRI NETS

Here is the suggestion work as seen in figure (1) and some kinds of definitions for Petri nets, and Petri net model

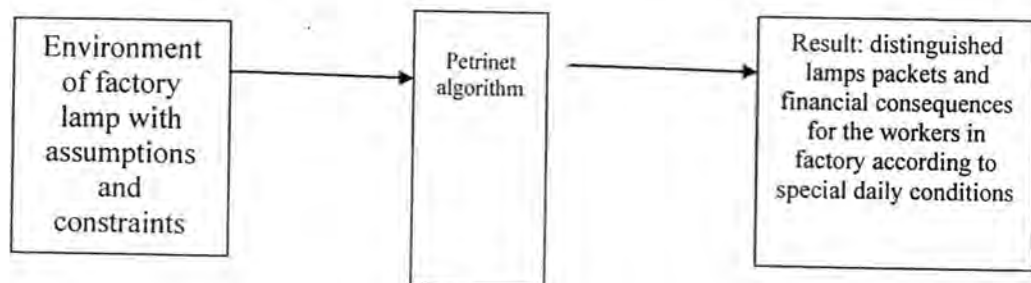


Figure 1: Suggestion for a Production Line

1- FORMAL DEFINITIONS

Formal definition : A Petri net may be identified as a bipartite, directed graph

$PN = \{P, T, F, W, M_0\}$ where :

$P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$ is a finite set of places,

$T = \{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ is a finite set of transitions,

$F \subseteq \{P \times T\} \cup \{T \times P\}$ is a set of arcs (flow relation),

$W: F \rightarrow \{1, 2, 3, \dots\}$ is a weight function,

$M_0: P \rightarrow \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ is the initial marking,

$P \cap T = \emptyset$ and $P \cup T \neq \emptyset$.

A Petri net structure $N = (P, T, F, W)$ without any specific initial marking is denoted by N.

A Petri net with the given initial marking is denoted by (N, M_0) [5], [6].

Source transition: a transition without any place and it is unconditionally Enabled

Sink transition: a transition without any output place and it consumes tokens, but does not produce any [7].

2-PETRI NET MODELING

A Petri net is a particular kind of directed graph which is directed, weighted, and bipartite graph consist of two kinds of nodes, called places and transitions, where arcs are either from place to transition or from transition to place. Arcs have capacity 1 by default; if other than 1, the capacity is marked on the arc. Places have infinite capacity, while transitions have no capacity, and cannot store tokens at all. Some typical interpretations and their input places and output places are shown in table (1). A formal definition of a Petri net is given in table (1).

Table 1: Some Typical Interpretation of Transitions and Places.

Input Places	Transition	Output Places
Precondition	Events	Postcondition
Input data	Computation	Output Data
Input signals	Signal processing	Output signals
Resources needed released	Task or Job	Resources
Conditions	Clause in logic	Calculation(s)
Buffers	Processor	Buffers

[3], [4].

3-PETRI NET FIRING RULES

The behavior of many systems can be described in terms of system states and their changes. In order to simulate the dynamic behavior of a system, a state or marking in a Petri nets is changed according to the transition (firing) rules:

- 1- A transition t is said to be enabled if each input place p of t is marked with at least $w(p,t)$ tokens, where $w(p,t)$ is the weight of the arc from p to t .
- 2- An enabled transition may or may not fire (depending on whether the event actually takes place or not).
- 3- A firing of an enabled transition t removes $w(p,t)$ tokens from each input place p of t , and adds $w(t,p)$ tokens to each output place p to t , where $w(t,p)$ is the weight of the arc from t to p [5].

FACTORY MODEL

In this section, we focus on three major things, the first, is the requirements functions of the proposed system, second, the model used to execute these function, third, determining factors used to distinguishing between the types of products.

1- ROLES TO ACHIEVE SIMULATION PROCESS

This model is designed to perform both purposes daily:

- Putting the lamps in the packet such that each packet contains twelve lamps. These lamps are verified before putting them in packets and assembles as packages.
- A daily reward is provided if one of the two conditions is achieved: the first condition is, if there is no defects in the production line. The second condition is, if the workers accomplished 50 packets of distance lamps per day, then the manager will pay the workers a daily reward.

2- PETRINET MODEL OF THE PROPOSED SYSTEM

Here is a Petri net model as shown in figure (2) for factory which produces lamps.

$P1$: acts as condition place to determine whether the lamp is free of defects or not.

$P2$: acts as a buffer.

$P3$: acts as input signal to the inhibitor arc to control $t6$.

$P4$: acts as a buffer, contains distinct lamps, and commercial lamps.

$P5$: acts as input data (store) of packets.

$P6$: has a conclusion whether the workers deserve a reward or not.

$t1$: is a source transition to input the lamps of the factory in the Petri net model.

$t2$: is enable and may fire when the lamp has no defect.

t3: is enable and may fire when the lamp has any manufacturing defects.

t4: is a threshold to verify the quality of the lamp.

t5: is computation step, enable and may fire if $w(p4,t5) = 12$.

t6: is connected with inhibitor arc, therefore *t6* is enable and may fire when there is no input signal in *p3*.

t7: is computation step, enable and may fire if $w(p5,t7) = 50$.

T20: is computation step, enable and may fire if $w(p4,t20) = 12$.

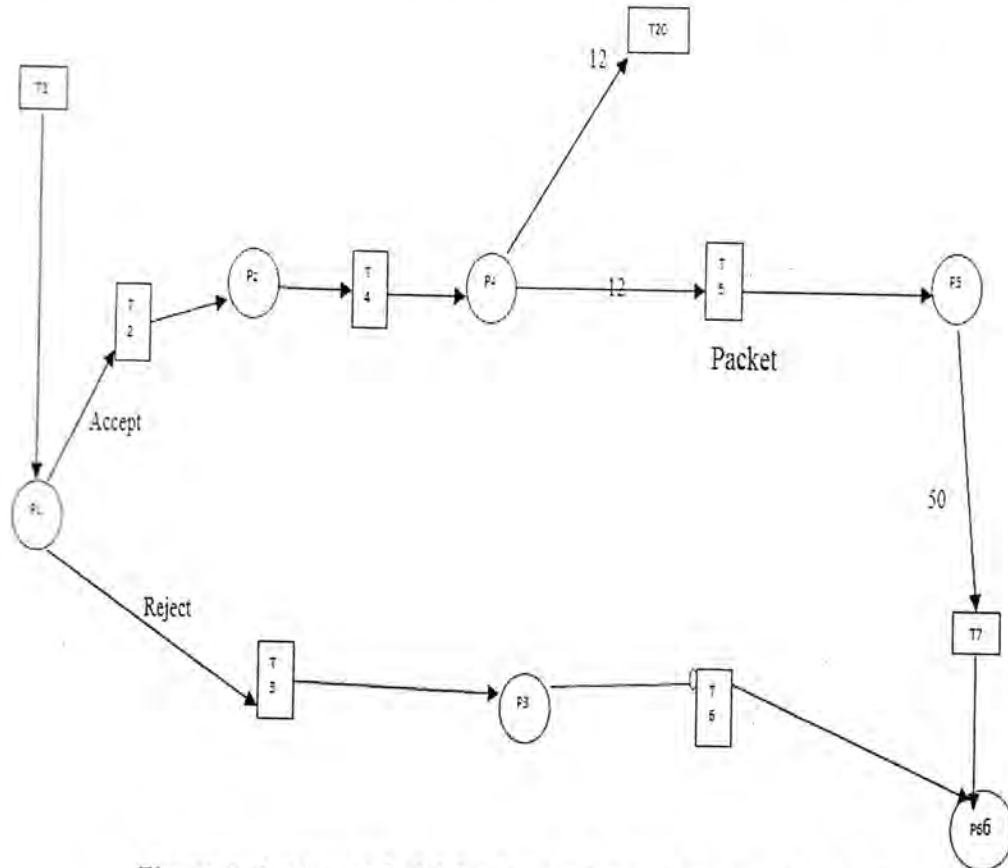


Figure 2: Petri net Model for Production line at lamps factory

3- THE FACTORS USED IN THRESHOLD

There are three factors were chosen to be used in lamps manufacturing in the proposed system.

- Handle force helix
- Thinness of glasses
- Color of glasses

The factors handle force helix, thinness of glasses and color of glasses are represented by the symbols x_1, x_2 and x_3 respectively.

There are two distinguishing groups to evaluate the quality of the lamps which are:

- Distinct lamps
 - Commercial lamp
- 1- Distinct lamps: which is the first class industry

The range of factors are as follows

$$0.8 < x1 \leq 1$$

$$0.7 < x2 \leq 1$$

$$0.5 < x3 \leq 1$$

$$Y = 1 - (x1 + x2 + x3) \dots\dots\dots \text{equation (1)}$$

Where Y is the threshold of distinct group have the range $-1 > Y \geq -2$, the member of distinct group, $x1$, $x2$ and $x3$ are the handle force helix, thinness of glasses and color of glasses respectively.

- 2- Commercial lamps: which is the second class industry

The range of factors are as follows

$$0 < x1 \leq 0.8$$

$$0 < x2 \leq 0.7$$

$$0 < x3 \leq 0.5$$

Apply equation 1 where Y is the threshold of commercial group have the range

$1 \geq Y \geq -1$, the member of commercial group, $x1$, $x2$ and $x3$ are the handle force helix, thinness of glasses and color of glasses respectively.

SIMULATION FOR THE PETRI NET MODEL IN THE PRODUCTION LINE

Figure (3) is illustrates the simulation for Petri net in the production line in the initial marking $M_0 = (0,0,0,0,0,0)$.

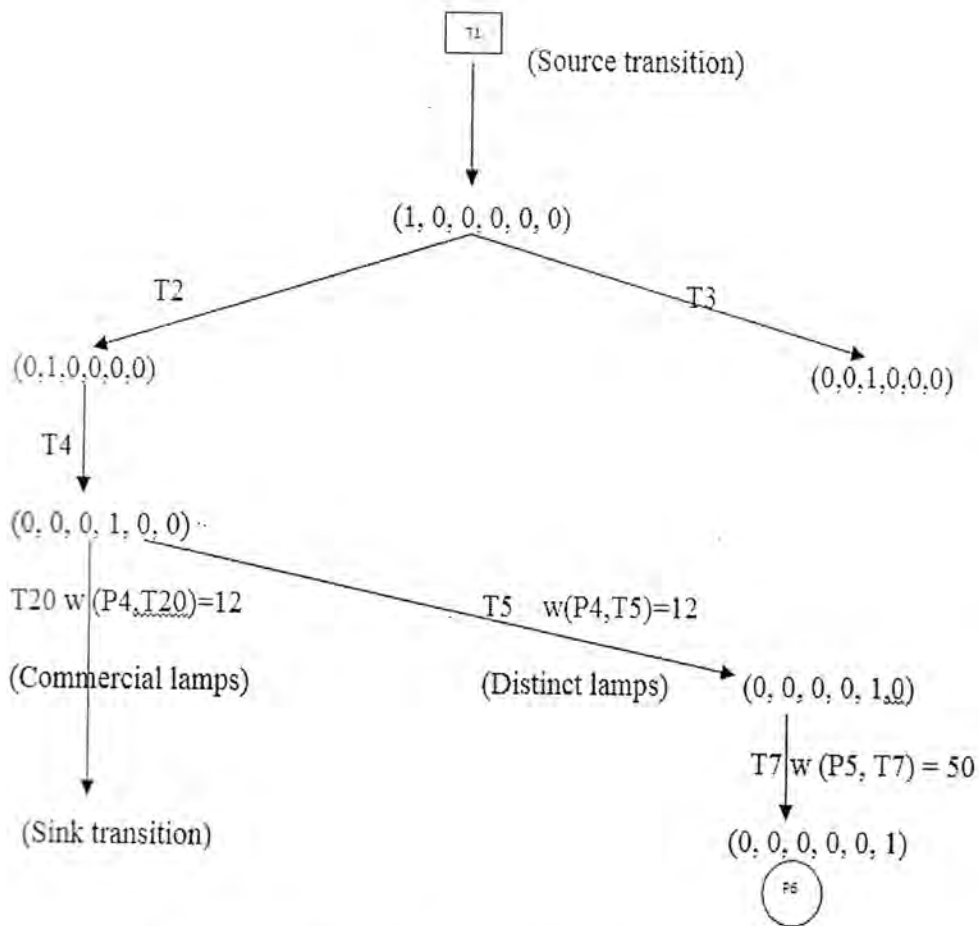


Figure 3: Petri Net Model of Production Line Simulation

FACTORY MODEL ALGORITHM

Here is an algorithm which is used daily to assign the production line of the factory.

Begin of algorithm

for a day do

Begin (*for a day*)

packets =0; lampcounter =0; warddefect = false

Verify the lamp

If there is a defect then

warddefect is true

Else

Begin (** no defect in the product)

Read $x1, x2, x3$

$Y = 1 - (x1 + x2 + x3)$

If $-1 > Y \geq -2$ then

```

Begin (** the product is distinct **)
  Add one to lampcounter
  Put the lamp in packet
  If lampcounter = 12 then
    begin
      Add one to packets
      Clear lampcounter
    End
  End (** the product is distinct **)
  (** The product is commercial **)
End (** no defect in the product)
End (*for a day*)
Print packets, warddefect
End (*end of algorithm*)

```

The outputs of this algorithm are used as inputs in award algorithm.

AWARD ALGORITHM

```

Begin
Read packets, warddefect.
awarding1 = true;   awarding2 = true;
If warddefect is true then
  Awarding1 = false
If packets < 50 then
  Awarding2 = false
If awarding1 or awarding2 is true then
(*put award in worker's accounts*)
End.

```

At the end of work time the algorithm above processed to determine if the workers deserve award or not.

MATERIALS AND METHODS

In table (2), we give the three parameters redundant values in the ranges of both distinct and commercial groups as described in section (3). According to the result of Y parameter, it can be determined if this lamp is a distinct or commercial. The results as follows:

Table 2: Redundant Values of the Three Parameters to Apply Threshold

X1	X2	X3	Y
0.8	0.7	0.5	-1
0.5	0.6	0.4	-0.5
0.9	0.8	0.6	-1.3
1	0.9	0.7	-1.6
1	1	1	-2
0	0	0	1

CONCLUSIONS

The proposed model is a simulation of an industrial process which is affected by market factors, requirements and customer satisfaction. The ranges used for the factors is used to separate industrial lamps into two individual groups, so that, when the value of factors are increased within the range, the product is characterized as distinct lamp and when the value of factors are decreased within the range, the product is characterized as commercial lamp.

Petri nets are popular graphical modeling formalism that can help to ensure correctness and performance at design time. Petri nets theory has been widely used to implement a variety of modeling and evaluation tools. In future, we can use colored Petri net in the case study to enrich its power by associate weekly active machine, each day has special color as a stamp to compute 50 packet for each stamp color weekly. Here the system has to reset once weekly to compute the daily award for the workers. This will reduce the effect of repeating the daily routine of calculate award and to transform from daily to weekly job.

REFERTENCES

- [1] Andreu D, Cardoso J and Claude J., "Fuzzy Petri nets and their applications in CIME", <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.39.7891&rep=rep1&type=pdf>, 1996.
- [2] Zisman M.D, "Use of Production for Modeling Asynchronous Concurrent Process, in Pattern Directed Interface System", Academic Press. London, 1975.
- [3] Murata T., Zhang D, "A predicat-transition net model for parallel interpretation of logic program", IEEE Transaction on Software Engineer, Vol.14 No 1, April 1988.
- [4] Aalst V.D, "The Application of Petri Nets to Workflow Management", Department of Mathematics and Computing Science, Eindhoven University of Technology, Journal of circuits, systems, and computers, South Kensington Campus, SW72AZ, United Kingdom wjk@doc.ic.ac.uk, 1998

- [5] Murata T., "petri nets Properties, Analysis, and Applications", Proceeding of the IEEE, Vol. 77, No.4, April 1989.
- [6] Yakovlev A., Koelmans V.,A., M., Sememov A., Kinnement D.J. , "Modeling, Analysis and Synthesis of a synchronous control circuit" University of Newcastle upon Tune, UK, www.cs.newcastle.ac.uk/puplications/trs/papers.
- [7] Low.S.K, Yakovlev.A.V, "Token Ring Arbiters: An Exercise in Asynchronous Logic Design with Petri Nets", www.cs.ncl.ac.uk/publications/trs/papers
- [8] Abhay B "Training Artifitial Neural Networks for Fuzzy Logic",University of Technology, complex System Volme P443-457, www.complex-systems.com/pdf/06-5-4.pdf. 1992.

Production Line Simulation to Sort the Product by its Quality Using Petri Net

Raghad Abdulaali Azeez

University of Baghdad, Collage of Education (Ibn-Rushed), Media and Information Unit
dr.raghadazeez@yahoo.com

Received 17/11/2013 – Accepted 20/4/2014

الخلاصة

نظراً للدقة والطبيعة الرسومية التي تتمتع بها شبكة Petri ، يستعمل هذا البحث الخاصية الرسومية للشبكة التي تطبق على العديد من الانظمة لانها غالباً ما تكون اسهل في ادراك و تحليل سلوك النظام. بالإضافة إلى شبكة petri ، استعملت دالة العتبة لإضافة بعض المرونة لمواصفات المنتجات لتمييز مواصفات المنتج ذات الجودة العالية (الدرجة الاولى) عى المنتجات الأخرى (الدرجة الثانية).
يصف هذا البحث ادارة خط الانتاج اليومي في مصنع لانتاج المصابيح. يعتمد نموذج شبكة Petri على بناء نموذج لتوضيح هيكل، وظيفة و سير العمل لهذا الخط.
استعملت دالة العتبة لقياس بعض العوامل في صناعة المصابيح مثل قوة اللولب ورقاقة المادة الزجاجية ولون الزجاج المستعمل.
يصف هيكل نموذج الشبكة موقع كل جزء من الخط الانتاجي (مكان أو بوابة) وكيفية ترابطهما مع بعضهما. ان وظيفة الشبكة تعتمد على تحديد الشروط والاحداث الموجودة في المكانات والبوابات، وانسيابية خط الإنتاج الذي يربط مابين هيكل ووظيفة الشبكة الموجودة لتحقيق اثنين من الاحتياجات، الاول فحص و رزم المصابيح، والثاني هو التبعات المالية من مكافئات تشمل عمال المصنع حسب شروط يومية معينة.

ABSTRACT

Due to the graphical and precise nature of the representation scheme for Petri net, this research uses the graphical tool of petri net which it is applicable for many systems because it is often easier to be understood and to analyze the behavior of the system. In addition to Petri net, a threshold is used to add some flexibility to the specifications of the products to distinguish high-quality product specifications from other products.

In this research, we describe the management of daily production line at lamps factory. A Petri net model was adopted to build a model to interpret the structure, function and workflow of this production line.

Threshold is used to treat some factors in lamp production like handle force helix, glasses thinness of and glasses color.

The structure of Petri net model describe the position of each part of the production line (place or transition) and how these parts will connect to each other. The function of Petri net depends on determining the conditions and the events of each place and transition, and the workflow of the production line that connects the structure to the function to achieve two requirements, the first, is verifying and packaging the lamps, the second, is factory workers financial consequences according to special daily conditions.

INTRODUCTION

Factory automation has been addressed at two very different approaches. The first approach is organizing of the production system, planning the workflow, scheduling the operations which are improved but the elementary operation are not necessarily automated. The second approach is the major part of the effort which is dedicated to the automation of the elementary repetitive sequences of the operations by

means of programmable logic controllers, while the management of production remaining largely based on human heuristic decisions.

The first approach deals with the overall model of the production process. What has to be improved and automated is the complex decision making system where human is present. The data are frequently imprecise; ill known information has to be taken into account. Not surprisingly, all available Artificial Intelligence techniques are typically used in this approach, including possibility theory.

In the second approach, the environment is generally well known, human is not included in the system to be automated. It is possible to formally specify the control/command sequences by means of Petri nets and to automatically derive programs for programmable logic controllers.

Petri nets are made up of places, transition and tokens. A state is represented by a distribution of tokens in the places (marking). Firing a sequence of transitions transforms the state and corresponds to a sequence of events. One of the major results in Petri net theory is that p-invariant is a sequence of events that remains constant whatever transitions are fired. At invariant is a sequence of events that can repetively occur i.e such that the system is cyclically passing through the same state [1].

M.D Zisman [2] has perhaps been the first one who pointed out that Petri nets can be considered as resulting from attempts in combining logic and theory. Peri net transitions could be interpreted as rules in specific production rule systems.

BASICS OF PETRI NETS

Here is the suggestion work as seen in figure (1) and some kinds of definitions for Petri nets, and Petri net model

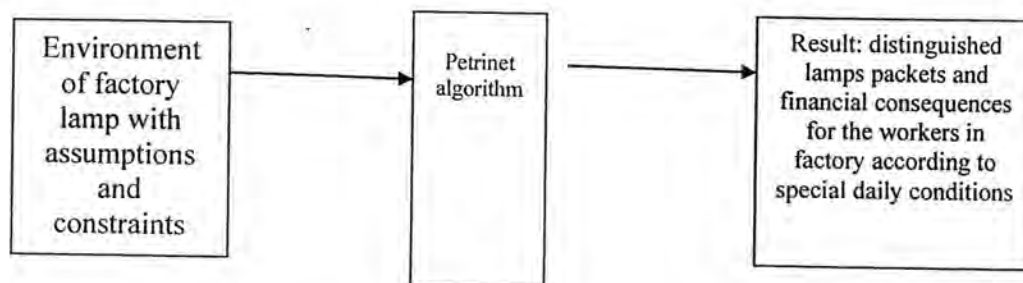


Figure 1: Suggestion for a Production Line

1- FORMAL DEFINITIONS

Formal definition : A Petri net may be identified as a bipartite, directed graph

$PN = \{P, T, F, W, M_0\}$ where :

$P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$ is a finite set of places,

$T = \{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ is a finite set of transitions,

$F \subseteq \{P \times T\} \cup \{T \times P\}$ is a set of arcs (flow relation),

$W: F \rightarrow \{1, 2, 3, \dots\}$ is a weight function,

$M_0: P \rightarrow \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ is the initial marking,

$P \cap T = \emptyset$ and $P \cup T \neq \emptyset$.

A Petri net structure $N = (P, T, F, W)$ without any specific initial marking is denoted by N.

A Petri net with the given initial marking is denoted by (N, M_0) [5], [6].

Source transition: a transition without any place and it is unconditionally Enabled

Sink transition: a transition without any output place and it consumes tokens, but does not produce any [7].

2-PETRI NET MODELING

A Petri net is a particular kind of directed graph which is directed, weighted, and bipartite graph consist of two kinds of nodes, called places and transitions, where arcs are either from place to transition or from transition to place. Arcs have capacity 1 by default; if other than 1, the capacity is marked on the arc. Places have infinite capacity, while transitions have no capacity, and cannot store tokens at all. Some typical interpretations and their input places and output places are shown in table (1). A formal definition of a Petri net is given in table (1).

Table 1: Some Typical Interpretation of Transitions and Places.

Input Places	Transition	Output Places
Precondition	Events	Postcondition
Input data	Computation	Output Data
Input signals	Signal processing	Output signals
Resources needed	Task or Job	Resources
released		
Conditions	Clause in logic	Calculation(s)
Buffers	Processor	Buffers

[3], [4].

3-PETRI NET FIRING RULES

The behavior of many systems can be described in terms of system states and their changes. In order to simulate the dynamic behavior of a system, a state or marking in a Petri nets is changed according to the transition (firing) rules:

- 1- A transition t is said to be enabled if each input place p of t is marked with at least $w(p,t)$ tokens, where $w(p,t)$ is the weight of the arc from p to t .
- 2- An enabled transition may or may not fire (depending on whether the event actually takes place or not).
- 3- A firing of an enabled transition t removes $w(p,t)$ tokens from each input place p of t , and adds $w(t,p)$ tokens to each output place p to t , where $w(t,p)$ is the weight of the arc from t to p [5].

FACTORY MODEL

In this section, we focus on three major things, the first, is the requirements functions of the proposed system, second, the model used to execute these function, third, determining factors used to distinguishing between the types of products.

1- ROLES TO ACHIEVE SIMULATION PROCESS

This model is designed to perform both purposes daily:

- Putting the lamps in the packet such that each packet contains twelve lamps. These lamps are verified before putting them in packets and assembles as packages.
- A daily reward is provided if one of the two conditions is achieved: the first condition is, if there is no defects in the production line. The second condition is, if the workers accomplished 50 packets of distance lamps per day, then the manager will pay the workers a daily reward.

2- PETRINET MODEL OF THE PROPOSED SYSTEM

Here is a Petri net model as shown in figure (2) for factory which produces lamps.

$P1$: acts as condition place to determine whether the lamp is free of defects or not.

$P2$: acts as a buffer.

$P3$: acts as input signal to the inhibitor arc to control $t6$.

$P4$: acts as a buffer, contains distinct lamps, and commercial lamps.

$P5$: acts as input data (store) of packets.

$P6$: has a conclusion whether the workers deserve a reward or not.

$t1$: is a source transition to input the lamps of the factory in the Petri net model.

$t2$: is enable and may fire when the lamp has no defect.

$t3$: is enable and may fire when the lamp has any manufacturing defects.

$t4$: is a threshold to verify the quality of the lamp.

$t5$: is computation step, enable and may fire if $w(p4, t5) = 12$.

$t6$: is connected with inhibitor arc, therefore $t6$ is enable and may fire when there is no input signal in $p3$.

$t7$: is computation step, enable and may fire if $w(p5, t7) = 50$.

$T20$: is computation step, enable and may fire if $w(p4, t20) = 12$.

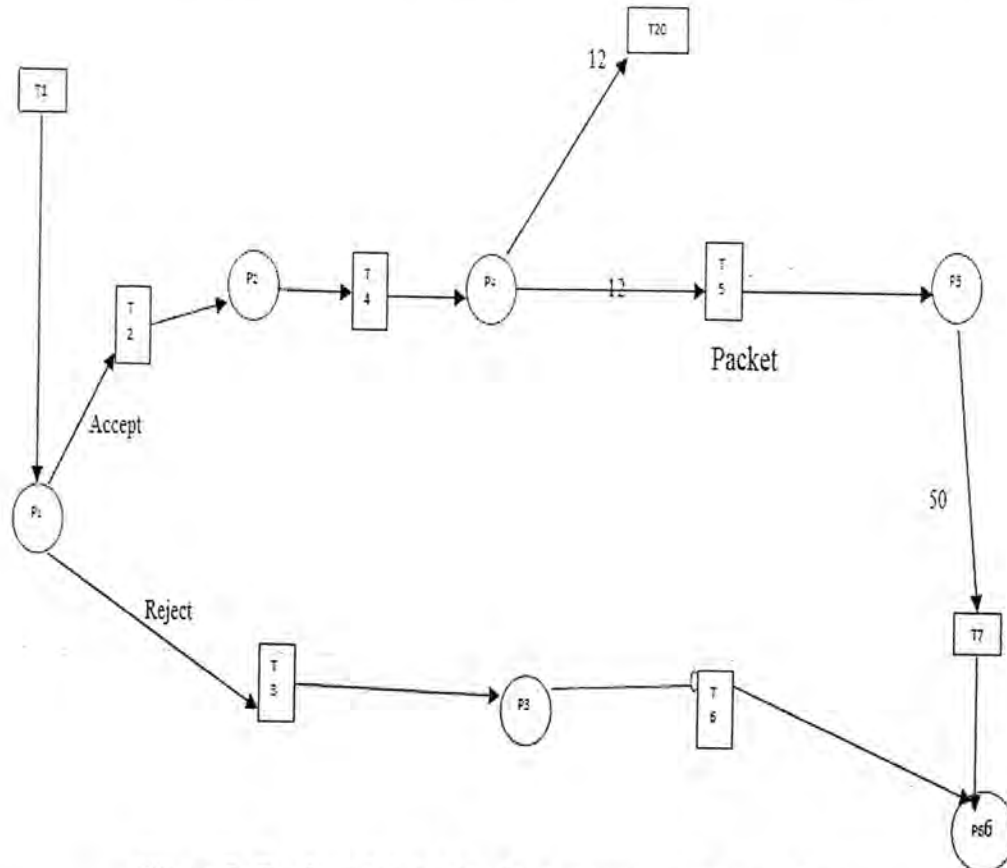


Figure 2: Petri net Model for Production line at lamps factory

3- THE FACTORS USED IN THRESHOLD

There are three factors were chosen to be used in lamps manufacturing in the proposed system.

- Handle force helix
- Thinness of glasses
- Color of glasses

The factors handle force helix, thinness of glasses and color of glasses are represented by the symbols $x1, x2$ and $x3$ respectively.

There are two distinguishing groups to evaluate the quality of the lamps which are:

- Distinct lamps
 - Commercial lamp
- 1- Distinct lamps: which is the first class industry

The range of factors are as follows

$$0.8 < x1 \leq 1$$

$$0.7 < x2 \leq 1$$

$$0.5 < x3 \leq 1$$

$$Y = 1 - (x1 + x2 + x3) \dots\dots\dots \text{equation (1)}$$

Where Y is the threshold of distinct group have the range $-1 > Y \geq -2$, the member of distinct group, $x1$, $x2$ and $x3$ are the handle force helix, thinness of glasses and color of glasses respectively.

- 2- Commercial lamps: which is the second class industry

The range of factors are as follows

$$0 < x1 \leq 0.8$$

$$0 < x2 \leq 0.7$$

$$0 < x3 \leq 0.5$$

Apply equation 1 where Y is the threshold of commercial group have the range

$1 \geq Y \geq -1$, the member of commercial group, $x1$, $x2$ and $x3$ are the handle force helix, thinness of glasses and color of glasses respectively.

SIMULATION FOR THE PETRI NET MODEL IN THE PRODUCTION LINE

Figure (3) is illustrates the simulation for Petri net in the production line in the initial marking $M_0 = (0,0,0,0,0,0)$.

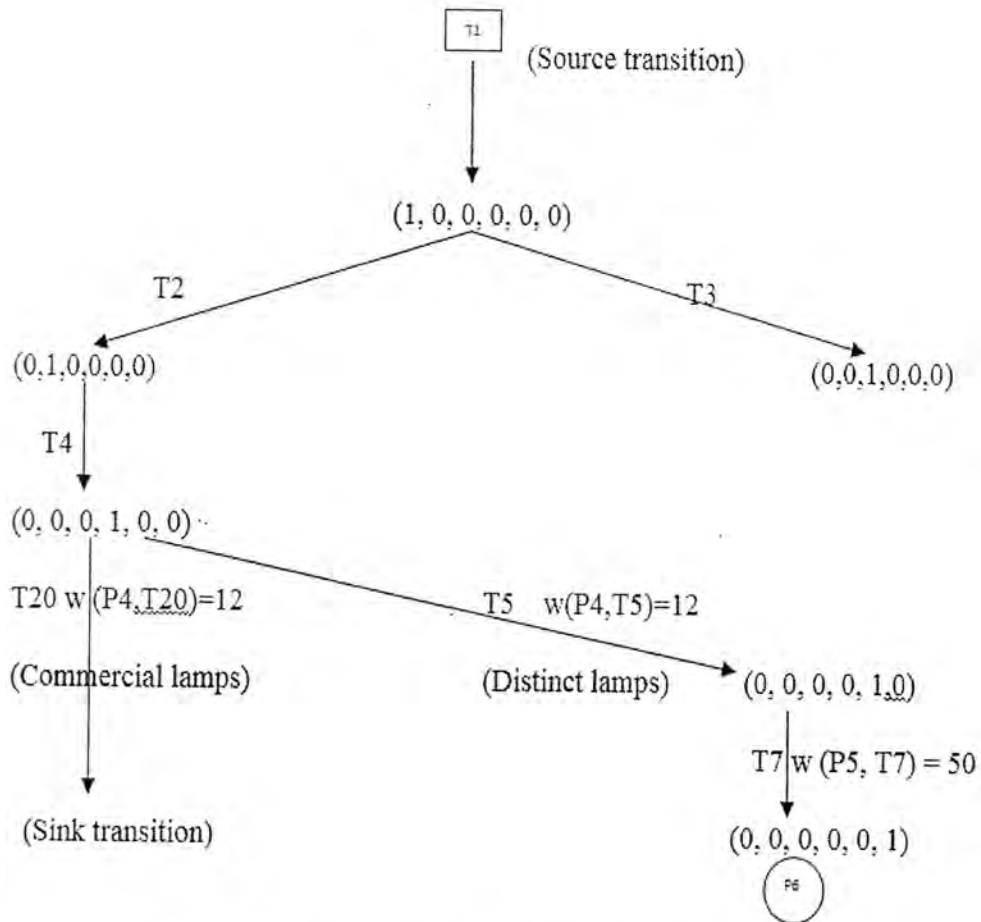


Figure 3: Petri Net Model of Production Line Simulation

FACTORY MODEL ALGORITHM

Here is an algorithm which is used daily to assign the production line of the factory.

Begin of algorithm

for a day do

 Begin (*for a day*)

 packets =0; lampcounter =0; warddefect = false

 Verify the lamp

 If there is a defect then

 warddefect is true

 Else

 Begin (** no defect in the product)

 Read x_1, x_2, x_3

$Y = 1 - (x_1 + x_2 + x_3)$

 If $-1 > Y \geq -2$ then

```

Begin (** the product is distinct **)
  Add one to lampcounter
  Put the lamp in packet
  If lampcounter = 12 then
    begin
      Add one to packets
      Clear lampcounter
    End
  End (** the product is distinct **)
  (** The product is commercial **)
End (** no defect in the product)
End (*for a day*)
Print packets, warddefect
End (*end of algorithm*)

```

The outputs of this algorithm are used as inputs in award algorithm.

AWARD ALGORITHM

```

Begin
Read packets, warddefect.
awarding1 = true;   awarding2 = true;
If warddefect is true then
  Awarding1 = false
If packets < 50 then
  Awarding2 = false
If awarding1 or awarding2 is true then
(*put award in worker's accounts*)
End.

```

At the end of work time the algorithm above processed to determine if the workers deserve award or not.

MATERIALS AND METHODS

In table (2), we give the three parameters redundant values in the ranges of both distinct and commercial groups as described in section (3). According to the result of Y parameter, it can be determined if this lamp is a distinct or commercial. The results as follows:

Table 2: Redundant Values of the Three Parameters to Apply Threshold

X1	X2	X3	Y
0.8	0.7	0.5	-1
0.5	0.6	0.4	-0.5
0.9	0.8	0.6	-1.3
1	0.9	0.7	-1.6
1	1	1	-2
0	0	0	1

CONCLUSIONS

The proposed model is a simulation of an industrial process which is affected by market factors, requirements and customer satisfaction. The ranges used for the factors is used to separate industrial lamps into two individual groups, so that, when the value of factors are increased within the range, the product is characterized as distinct lamp and when the value of factors are decreased within the range, the product is characterized as commercial lamp.

Petri nets are popular graphical modeling formalism that can help to ensure correctness and performance at design time. Petri nets theory has been widely used to implement a variety of modeling and evaluation tools. In future, we can use colored Petri net in the case study to enrich its power by associate weekly active machine, each day has special color as a stamp to compute 50 packet for each stamp color weekly. Here the system has to reset once weekly to compute the daily award for the workers. This will reduce the effect of repeating the daily routine of calculate award and to transform from daily to weekly job.

REFERTEENCES

- [1] Andreu D, Cardoso J and Claude J., "Fuzzy Petri nets and their applications in CIME",, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.39.7891&rep=rep1&type=pdf>, 1996.
- [2] Zisman M.D, "Use of Production for Modeling Asynchronous Concurrent Process, in Pattern Directed Interface System", Academic Press. London, 1975.
- [3] Murata T., Zhang D, "A predicat-transition net model for parallel interpretation of logic program", IEEE Transaction on Software Engineer, Vol.14 No 1, April 1988.
- [4] Aalst V.D, "The Application of Petri Nets to Workflow Management", Department of Mathematics and Computing Science, Eindhoven University of Technology, Journal of circuits, systems, and computers, South Kensington Campus, SW72AZ, United Kingdom wjk@doc.ic.ac.uk, 1998

- [5] Murata T., "petri nets Properties, Analysis, and Applications", Proceeding of the IEEE, Vol. 77, No.4, April 1989.
- [6] Yakovlev A., Koelmans V.,A., M., Sememov A., Kinnement D.J. , "Modeling, Analysis and Synthesis of a synchronous control circuit" University of Newcastle upon Tune, UK, www.cs.newcastle.ac.uk/puplications/trs/papers.
- [7] Low.S.K, Yakovlev.A.V, "Token Ring Arbiters: An Exercise in Asynchronous Logic Design with Petri Nets", www.cs.ncl.ac.uk/publications/trs/papers
- [8] Abhay B "Training Artifitial Neural Networks for Fuzzy Logic",University of Technology, complex System Volme P443-457, www.complex-systems.com/pdf/06-5-4.pdf. 1992.

Simulation Customers Transmission in Iraq Ministry of Foreign Affair

Zinah Salih Hussein,
Computer science Al_ Mustansiriyah University
E-mail zezefun@yahoo.com
Received 27/1/2014 – Accepted 20/4/2014

الخلاصة

في هذا البحث يقترح نهجا جديدا لمشكلة وزارة الخارجية العراقية. ويستند النهج المقترح على حساب "الوقت الذي يقضيه الزبون في الوزارة لحين انتهاء المعاملة" من خلال توليد نماذج تساعد الزبون على حل المشكلة. كما انه يهدف البحث إلى تحقيق أقصى قدر من رضا للزبانن دون تأخير. كما وانه في هذه الدراسة تم تطبيق أفضل خوارزمية وهي الاحتمالية المنفصلة التي تحاكي جميع العمليات الخاصة بالوزارة مثل وقت الوصول، الوقت في قسم الجامعة، الوقت في قسم السفارات وما إلى ذلك. وأيضا استنتجنا أن الزبون يحتاج المزيد من الوقت لحين أكمل المعاملات التي تحتاج للخدمة في قسمين مقارنة مع المعاملة التي تحتاج للخدمة في قسم واحد.

ABSTRACT

In this paper propose a new approach for Iraq ministry of foreign affair problem. The proposal approach is based on calculated "times of customer spent in ministry until treatment of transaction" by generate models to help customers solve of problem. the goal is being to maximize the customer satisfaction without delay.

in this paper was applied a best algorithm by using discrete probability distributed that simulates all the ministry processes, such as access time, Time in university department, Time in department of embassies, etc. Also concluded the customer needs more time to complete the transactions when its required to serve in two departments compared with the transaction served in one department.

INTRODUCTION

The diversity of interests and ideas within contemporary society is reflected in policy decisions on a broad range of subjects. the foreign policy is in a state of flux, a natural consequence of rapidly changing society and the transforming international environment. Meanwhile, the boundaries of foreign policy have blurred worldwide. Those responsible for strategic choices in foreign policy are scrambling to come to terms with the increased activities and goals of a variety of actors in the international arena.[1]

The environment in the Departments work is constantly changing. which are influenced by external factors perhaps more than any other department and must adapt to that changing environment, in order to continue served the interests of citizens and business. In such a fast changing environment, and stay true to the core fundamentals of foreign policy: the promotion and protection of human rights, the peaceful settlement of disputes and the promotion of the rule of law.[2]

MFA Strategic Policy Objectives

The MFA has adopted the following strategic policy objectives to guide its efforts to fulfill the national policy objectives: [3]

1. Developing and maintaining diplomatic relations and promoting cordial bilateral political, economic, technical and cultural relations with other countries.
2. Coordinating contribution to regional integration within which national political, economic and social objectives can be promoted and national interest protected.
3. Developing and coordinating negotiating position at sub regional, regional and international conferences so that the outcome serves interests to the greatest extent possible.
4. Advancing economic interests abroad by collaborating with other MFAs for the expansion of trade, investment and tourism.
5. Providing Protocol services to the diplomatic corps to enable them fulfill their diplomatic duties.
6. Improving the quality of consular services provided by the Ministry and its diplomatic missions abroad.
7. Improving the efficiency of passport service delivery.

The aim in this paper is to provide the best service to the customers and without delay and passage the transaction through departments in the ministry until the customer gets it.

Related Works

Addis Ababa at 2002 discussed the foundations of foreign affairs and national security policy in a fundamental sense, security policy is a matter of ensuring national survival. The alpha and omega of security is the ensuring of national survival. Other national security issues may be raised only if national existence is ensured. Foreign affairs and security policy must be formulated first and foremost to ensure national security. Issues of prosperity, sustainable peace, and stability and other related concerns then follow. In order to formulate a foreign affairs and security policy that addresses these issues, it is important to identify and examine the sources and basis from which the policy springs. [4]

Jonathon W. Moses at 2001 discussed the ineffectiveness and redundancies associated with current institutional arrangements for conducting foreign affairs. Our argument is made in three steps. First, we examine current institutional frameworks for foreign policy. Second, we explain how changing global conditions undermine the basic assumptions that undergird those institutional frameworks. Finally, we offer a radical alternative for restructuring the institutions responsible for foreign affairs. This alternative replaces the Ministry of Foreign Affairs with a smaller (coordinating) Bureau of Foreign Affairs, allowing professional competence to be developed within existing sectoral ministries of government. [5]

Dr Patricia Ranald at 2013 discussed the works for the Australian Fair Trade and Investment Network (AFTINET) supports the principle of multilateral trading relationships with all countries and recognizes the need for regulation of trade through the negotiation of international rules. However, for this principle to work in practice, there must be a multilateral framework that is transparent, guarantee the interests of less powerful nations, moderates corporate influence and is based on respect for human rights, labour rights and environmental sustainability. [6]

Comparison between Current System and Proposed System

In this section described the difference between systems, see that in table 1.

Table 1: Comparison between past, current and proposed systems

Past System	Current System	Proposed System
some systems proposed method called (trial balloon) on Bureau of Foreign Affairs.	Now in Iraq ministry Foreign Affair dependent on queuing system.	The proposed system is an application fields based on discrete probability distribution.
trial balloon required more careful deliberation and analysis needs to be undertaken.	queuing system required more time for a customer to complete transactions.	probability distribution is best because provided more time and its giving results near from reality.

System Description

The Ministry of Foreign Affairs works from time **7:00 pm to 3:00 am** and provide a lot of services needed by the customer and the ratification a lot of important documents, such as documents graduation for anyone who wants to complete his studies out of the country or get a job a certain action. Furthermore, strengthen foreign relations and diplomacy with other nations. And that the ministry is made up of several departments (universities, embassies, education, public) and in each department server is responsible for the receipt of the transaction and took charge of the customer transaction.

Acknowledging with the Proposal System

The proposal system is to simulate ministry of foreign affair model. The customer enters into the ministry then toward to the manhole and then goes into the room queries for knows any department serving the treated, the employee gives card to guide the customer to desired department. if transaction of documents graduated college then customer toward to department of universities at same time in this department server responsible to take from customer transaction fees, otherwise if transaction corporate transactions between countries or documentation of a birth certificate in order to move the child to live in another country

then customer toward to department of embassies, server responsible to take from customer transaction fees, otherwise if transaction ratification documents graduated high school and elementary then customer toward to department of education, and in this section server responsible as in other departments, otherwise the customer toward to the department of Public. figure(1) summarize the customer flow through the ministry by a flow chart.

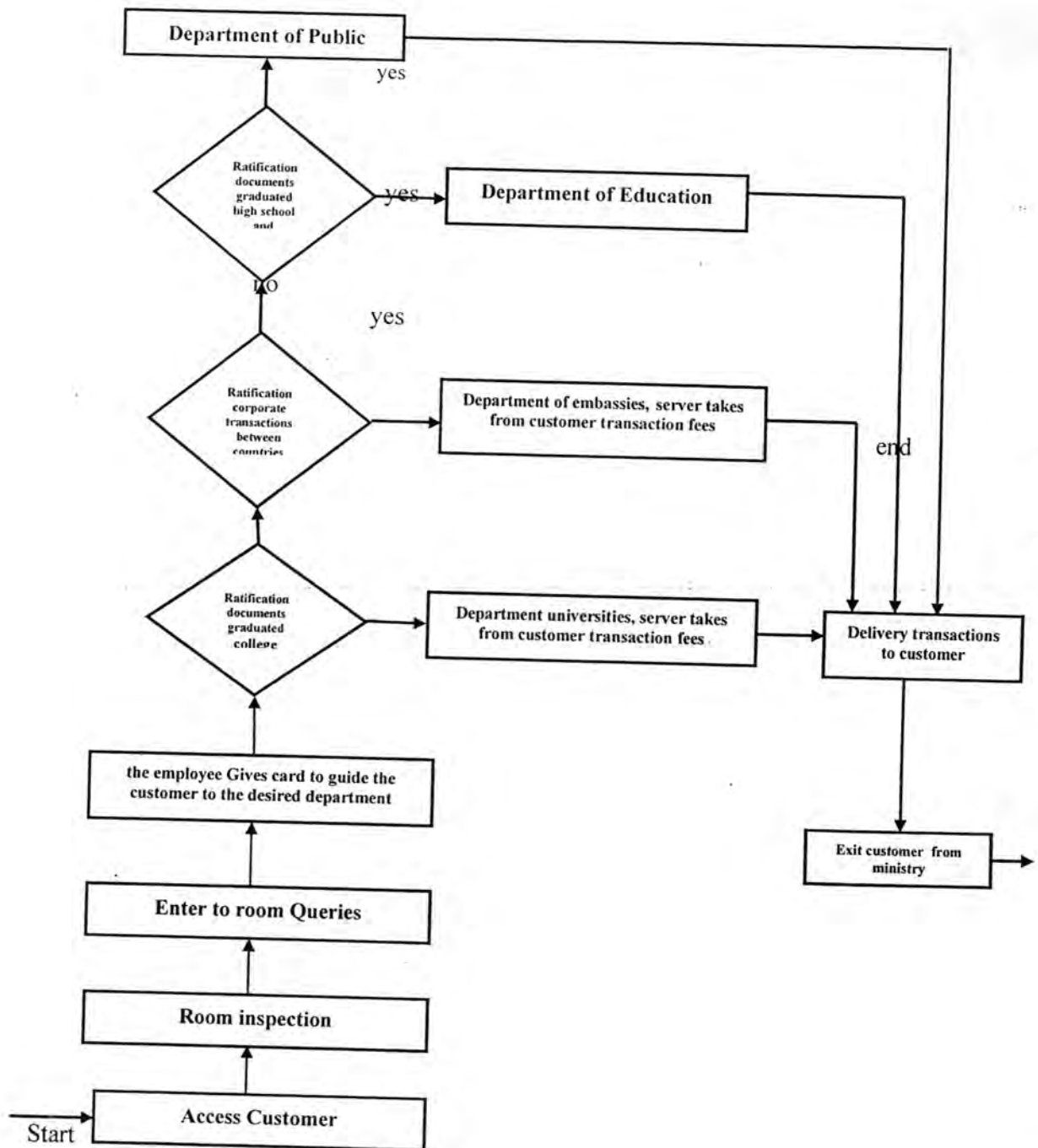


Figure 1: flow chart customer flow in ministry of foreign affair

Methodology

The methodology of simulation models applied in ministry of foreign affair by using an algorithm steps:

INPUT: C {Number of customers in ministry}, sum_1 {customer}, sum_2 {customer}, sum_3 {customer}, I {inter access time}, s_1 { variable number}, s_2 { variable number}.

OUTPUT: A {access time}, D {Delivery time}, U {time in university department}, E {time in department of embassies}.

Step1: Generate Discrete Probability distributed by using function Probability (variable₁).

Step2: Using the parameters for a function in previous of step1 to generate the expected value to calculate the time of inter access for customer:

$$s_1 = function (variable_1) * variable_1$$

$$sum_1(C) = sum_1(C) + s_1$$

$$I(C) = sum_1(C)$$

Step3: Generate Discrete Probability distributed by using function Probability (variable₂ or variable₃)

Step4: Using the parameters for a function in previous step3 to generate the expected value to calculate the time in **university department** and time in **department of embassies**:

$$s_2 = function (variable_2) * variable_2$$

$$sum_2(C) = sum_2(C) + s_2$$

$$U(C) = sum_2(C)$$

$$s_3 = function (variable_3) * variable_3$$

$$sum_3(C) = sum_3(C) + s_3$$

$$E(C) = sum_3(C)$$

Step5: Calculate the time of receipt of customer transaction from the Department of **universities OR embassies** and calculate the time of access depended on previous steps.

- $A(C) = I(\text{previous customers}) + A(\text{current customers})$
- $D(C) = U(C) + A(C) + \text{time Inspection room} + \text{time Queries room}.$
- $D(C) = E(C) + \text{time Inspection room} + \text{time Queries room} + A(C).$

Step6: Calculate the time of receipt of customer transaction from the Department of **universities AND embassies**.

- $D(C) = A(\text{customer}) + U(C) + E(C) + \text{time Inspection room} + \text{time Queries room}.$

Step7: End.

RESULTS AND DISCUSSION

By means of the created simulation model, with preliminary assigned for the two scenarios, each scenarios have number of guests the incoming flow (access rate), time Inspection room, time Queries room, if the customer transaction toward to any departments until customer delivery transaction then leave from ministry is simulated the operation of system "Ministry Foreign Affair Model".

Scenario 1 – simulation of the "Ministry Foreign Affair Model" as universities OR embassies departments model having discrete probability incoming flow about the customers with an average inter-access time. Figure (2) shows a sample of the program tabular results to simulation model when $x_1 = 0.2, y_1 = 0.5, z_2 = 0.3$, in addition represent the customer transaction toward to universities department by value of (1) but if customer transaction toward to embassies department represent by value (1) and universities department by value(0). Display the results as graphical scheme, represent the rates of delivery transaction from universities OR embassies departments a figure(3).

DayName	InteraccTime	AccessTime	RoomInspector	RoomQueries	Univerdepart	TimeinUnive	Embassies	TimeEmbassies	Deliverytrans
1	0.2	0.2	0.5	0.75	1	0.3	0	0	1.75
2	0.4	0.6	0.5	0.75	1	0.6	0	0	2.45
3									3.15
4									3.9
5	1	3	0.5	0.75	0	0	1	2.5	6.75
6	1.2	4.2	0.5	0.75	0	0	1	3	8.45
7	1.4	5.6	0.5	0.75	0	0	1	3.5	10.35
8	1.6	7.2	0.5	0.75	0	0	1	4	12.45
9	1.8	9	0.5	0.75	0	0	1	4.5	14.75
10	2	11	0.5	0.75	0	0	1	5	17.25
11	2.2	13.2	0.5	0.75	0	0	1	5.5	19.95
12	2.4	15.6	0.5	0.75	0	0	1	6	22.65
13	2.6	18.2	0.5	0.75	0	0	1	6.5	25.95
14	2.8	21	0.5	0.75	0	0	1	7	29.25
15	3	24	0.5	0.75	0	0	1	7.5	32.75
16	3.2	27.2	0.5	0.75	0	0	1	8	36.45
17	3.4	30.6	0.5	0.75	0	0	1	8.5	40.35
18	3.6	34.2	0.5	0.75	0	0	1	9	44.45

Figure 2: Tabular results of universities OR embassies departments model

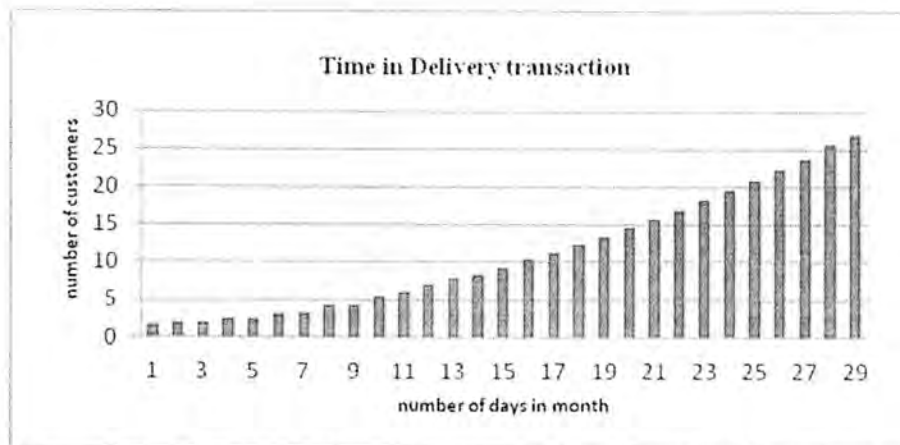


Figure 3:Rate of Time Delivery Transaction in universities OR embassies departments

Scenario 2 – simulation of the “Ministry Foreign Affair Model” as **universities AND embassies departments model** having discrete probability incoming flow about the customers with an average inter-access time. Figure (4) shows a sample of the program tabular results to simulation model when $x_1 = 0.2, y_1 = 0.5, z_2 = 0.3$, if the customer transactions required toward to universities department and other transaction toward to embassies department therefore customer stay in ministry until final all transactions then leave from ministry. Display the results as graphical scheme, represent the rates of delivery transaction from **universities AND embassies** departments a figure(5). Possible application scenarios prior to the rest of the departments, for example, that the number of customer transactions and requires them to work on several departments (Education, Department of Public) etc.

DayName	interaccTime	AccessTime	RoomInspection	RoomQueries	TimeinUnive	TimeEmbassies	Deliverytrans
1	0.7	0.7	0.5	0.75	0.1	0.5	2.55
2	1.4	2.1	0.5	0.75	0.2	1	4.55
3	2.1	4.2	0.5	0.75	0.3	1.6	7.35
4	2.8	7	0.5	0.75	0.4	2.1	10.75
5	3.5	10.5	0.5	0.75	0.6	2.6	14.95
6	4.2	14.7	0.5	0.75	0.5	3.1	19.55
7	4.9	19.6	0.5	0.75	0.6	3.6	25.05
8	5.6	25.2	0.5	0.75	0.7	4.2	31.35
9	6.3	31.5	0.5	0.75	0.8	4.7	38.25
10	7	38.5	0.5	0.75	0.9	5.2	45.85
11	7.7	46.2	0.5	0.75	1	5.7	54.15
12	8.4	54.6	0.5	0.75	1.1	6.2	63.15
13	9.1	63.7	0.5	0.75	1.2	6.8	72.95
14	9.8	73.5	0.5	0.75	1.3	7.3	83.35
15	10.5	84	0.5	0.75	1.5	7.8	94.55
16	11.2	95.2	0.5	0.75	1.4	8.3	106.15
17	11.9	107.1	0.5	0.75	1.5	8.8	118.65
18	12.6	119.7	0.5	0.75	1.6	9.4	131.95

Figure 4: Tabular results of universities AND embassies departments model

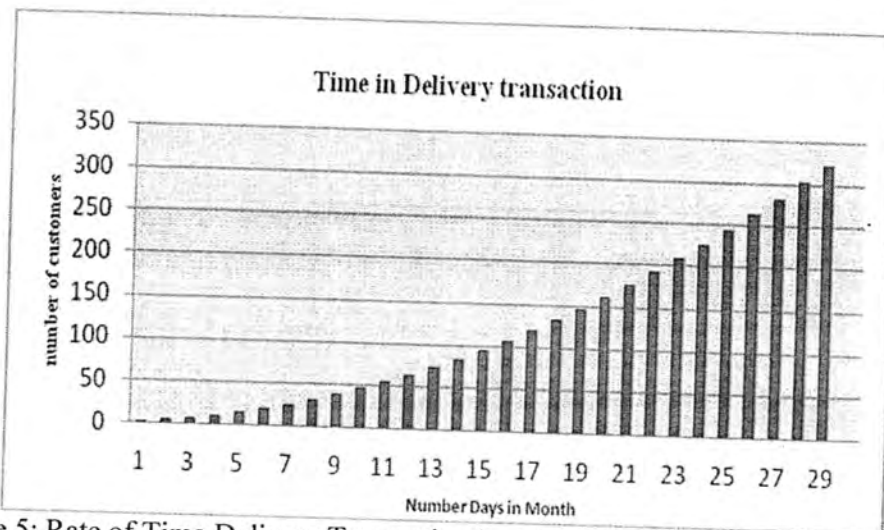


Figure 5: Rate of Time Delivery Transaction in universities AND embassies departments

CONCLUSIONS

The simulation model simulating the customers transaction in ministry of foreign affair an illustrative the following special features:

The average of time delivery transaction in universities or embassies departments model (39.7) is smaller than the average of time delivery transaction in universities and embassies departments model (44.2) because customer required more time to complete transactions.

The time embassies department in universities or embassies departments model (7.4) is greater than time university department in some model (0.1) because most of the business transactions or any other person needs to work abroad or trading with other countries requires ratification in the department of embassies.

Recommendations

There are a number of recommendations proposed by the researcher to help in his quest and follow it:

Sometimes the transactions for customer needs access to more than one department such as (universities, embassies, public, and finally education) so it's possible to apply these models to that departments.

It is possible to apply the theory of Discrete Probability in any ministry, for example, the Ministry of Transport and Communications or the Ministry of Higher Education, etc.

REFERENCES

1. Linda Jakobson, "New Foreign Polcly Actors in China", SE-169 70 Solna, Sweden, Email: sipri@sipri.org, Internet: www.sipri.org, 2010.
2. Mr. Micheál Martin, T.D, "Department of Foreign Affairs Statement of Strategy", An Roinn Gnothail Eachtracha, 2010.
3. Pilot, "Ministry of Foreign Affairs & Regional Integration", Draft Republic of Ghana, 2012.
4. Addis Ababa, "Foreign Affairs and National Security Policy and Strategy", Ministry of Information Press & Audiovisual Department, 2002.

5. Jonathon W. Moses, "Globalization and the Reorganization of Foreign Affairs' Ministries", Netherlands Institute of International Relations 'Clingendael' ISSN 1569-2981, 2001.
6. Dr Patricia Ranald, "Submission to the Department of Foreign Affairs and Trade on the Regional Comprehensive Economic Partnership from the Australian Fair Trade & Investment Network (AFTINET)", campaign@aftinet.org.au, 2013.

Vol. 25
No. 3
2014

مجلة علوم المستنصرية

تصدر عن كلية العلوم الجامعة المستنصرية

رئيس التحرير
أ.د. صاحب كحيط جاسم

مدير التحرير
أ.م.د. صلاح مهدي الشكري

هيئة التحرير

عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا

أ.د. ابراهيم رمضان عاكول
أ.د. منعم حكيم خلف
أ.م.د. فائق فاضل القزاز
أ.م.د. علي حسين علوان
أ.م.د. حيدر جبر علي
د. كريم قاسم حسين

الهيئة الاستشارية

رئيسا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا
عضوا

أ. د. طارق صالح عبد الرزاق
أ. د. حسن هاشم سلمان
أ. د. طارق سهيل نجم
أ. د. علي حسين دحية
أ. د. عبد المنعم صالح رحمن
أ. د. ليلى صالح العلي

الكادر الفني

همسة علي احمد
ميساء نزار مصطفى
شذى جاسم محمد

www.mjs-mu.com
e-mail: mustjsci@yahoo.com
Mobile: 07711184399

مجلة علوم المستنصرية

مجلة علمية محكمة تصدر عن عمادة كلية العلوم في الجامعة المستنصرية بأختصاصات الكيمياء والفيزياء والرياضيات وعلوم الحياة وعلوم الحاسبات وعلوم الجور. 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 طلباً تحريرياً لنشر البحث في المجلة ويكون مرفقاً 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 (2010) بصيغة (.doc) اضافة الى نسخة الكترونية لأصل البحث مخزنة على قرص (CD).
2. يرفق مع البحث ملخص باللغة الإنجليزية على ان لا تزيد كلمات الملخص عن (150) كلمة.
3. عدد صفحات البحث لا تتجاوز 10 صفحة بضمنها الاشكال والجدول 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 لا تكتب 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 وتتسلسل فيكتب من الراقم الاول الى الاخير مثلاً [1-4]. تطبع المصادر على ورقة منفصلة، ويستعمل الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجلات.
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 كتاباً يكتب بعد اسم المؤلف او المؤلفين عنوان الكتاب، الطبعة، الصفحات، اسم دار النشر، الدولة واخيراً سنة النشر.

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
10-1	استجابة نبات العدس <i>Lens culinaris Medic.</i> للرش الورقي بالبوتاسيوم و الساييتوكاينين أمل غانم محمود القزاز، عباس جاسم حسين الساعدي، حسن عبد الرزاق علي السعدي، إبراهيم لفته جواد و رشا حبيب فاضل عبد
16-11	التأثير التثبيطي لعصير الكيوي (<i>Actindia deliciosa</i>) ضد بعض البكتيريا الموجبة والسالبة لملون كرام ومقارنتها مع بعض المضادات الحيوية ختام علي عبيد الخزعلي
24-17	تقييم الادارة البيئية لبعض الانشطة في نهر دجلة بدلالة الخصائص الفيزيائية والكيميائية واللافقرات القاعية رنا فاضل عباس أغا و عماد الدين عبد الهادي المختار
38-25	تحديد الظروف المثلى لإنتاج اللكتين من بكتريا <i>baumannii</i> <i>Acinetobacter</i> المعزولة من نماذج القشع رونق مهدي هاشم وساهرة نصيف مسلم
46-39	استخدام نبات الهايدريلا في الازالة الحيوية لعنصري النحاس والكادميوم رنين خليل توفيق و عبد الرحمن عبد الجبار الكبيسي
56-47	انتقال الجينات المشفرة لمقاومة المضاد الحيوي الفانكوميسين بين عزلات بكتريا <i>Enterococcus spp.</i> داخل وخارج الجسم الحي محمد فرج المرجاني و مها مخلف كاظم و كفاح احمد جاسم
64-57	دراسة بعض مؤشرات النموذج المصلي لفائرس التهاب الكبد نمط B بين متبرعي المركز الوطني لنقل الدم في العراق والذين لاتظهر عليهم اعراض سريرية للاصابة ندى صباح رزوقي و امانى كنعان عبد الرحمن و علي حسين علوان و عروبة ابراهيم عبد الله
82-65	دراسة قدرة الرياح على توليد الطاقة الكهربائية في محطات مختارة في العراق جودت هدايت محمد أحمد
94-83	استخدام تقنيات التحسس النائي لتحليل الظاهرة المطرية ليوم 12/25/2012 فوق العراق وعلاقتها بضرربات البرق بدور ياسين العامري
104-95	دراسة تحليلية للارتفاع الجهدى و درجة الحرارة الجهدية لمدينة بغداد باستخدام بيانات المركز الوطني للتنبؤ بالبيئة خولة نهاد زكي

استجابة نبات العدس *Lens culinaris Medic.* للرش الورقي بالبوتاسيوم و السايتوكاينين

أمل غانم محمود القزاز¹، عباس جاسم حسين الساعدي²، حسن عبد الرزاق علي السعدي³، إبراهيم لفته جياد⁴ و رشا حبيب فاضل عبد⁵
5:2:1 قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة-ابن الهيثم، جامعة بغداد
3 قسم علوم الحياة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية
4 دائرة البحوث الزراعية، وزارة الزراعة

تاريخ تقديم البحث 2014/5/7 - تاريخ قبول البحث 2014/6/22

ABSTRACT

Pots experiment was conducted in green-house belong to green garden of Biology Department, College of Education for pure science Ibn-AL- Haitham Baghdad University, during the growing season 2011, the experiment included studying the effect of four concentrations of potassium sulphate (0,200,400,600) mg.L⁻¹ as a source of potassium and three concentrations (0,75,150)mg.L⁻¹ of Cytokinin and their interaction on some growth parameters (Dry weight, Relative growth percentage%, the concentration of Nitrogen, Phosphorus, Potassium, Calcium and Magnesium for Lentil plant (cv. AL Baraka).

The experiment was designed as Completely Randomized Design by three replicates (4x3). Result indicated a significant effect for potassium and Cytokinin on the studied growth parameters and there was a significant effect for the interaction particularly in the case of the concentration 400mg.L⁻¹ Potassium and 150mg.L⁻¹ Cytokinin that gave the best values for all growth parameters studied.

الخلاصة

اجريت تجربة أصص في البيت الزجاجي العائد للحديقة النباتية في قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة-ابن الهيثم، جامعة بغداد خلال موسم النمو 2011. تضمنت التجربة دراسة تأثير أربع تراكيز من كبريتات البوتاسيوم (0 و 200 و 400 و 600) ملغم.لتر⁻¹ بوصفها مصدر للبوتاسيوم وثلاث تراكيز من منظم النمو السايتوكاينين (0 و 75 و 150) ملغم.لتر⁻¹ وتداخلهما في بعض مؤشرات النمو لنبات العدس صنف البركة وهي الوزن الجاف للنبات ونسبة النمو النسبي % و تركيز النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم و الكالسيوم و المغنيسيوم. نفذت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل (4x3) وبثلاث مكررات. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي للبوتاسيوم و السايتوكاينين في مؤشرات النمو المدروسة. وكان للتداخل تأثير معنوي أيضا مع تفوق التركيز 400 ملغم.لتر⁻¹ بوتاسيوم و التركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ سايتوكاينين في إعطاءها أفضل القيم لمؤشرات نمو النبات المدروسة.

المقدمة

يعد نبات العدس *Lens culinaris Medic.* من النباتات التابعة للعائلة البقولية Fabaceae، أوراقه مركبة تحوي على 4-7 وريقات، أزهاره زرقاء فاتحة تتحول الى قرنه صغيرة تحتوي بداخلها على بذرة او بذرتين سوداء اللون [1]، كما انه نبات متحمل للتغيرات البيئية ولكن تعرضه للجفاف ودرجات الحرارة العالية خلال مرحلة التزهير وتكوين القران وامتلاءها يؤدي الى انخفاض كمية الحاصل، ولكونه محصول ذاتي التلقيح استعمل في تجارب تحسين الصنف حيث استعملت أشعة كاما وبعض المطفرات الكيميائية من اجل أحداث طفرات لتحسين الصفات المظهرية للنبات [2].

يؤثر البوتاسيوم في نشاط عدد من الأنزيمات، حيث ينشط أنزيمات بناء البروتين والكاربوهدرات من خلال دخوله في بناء الروابط الببتيدية لهذه الأنزيمات ومنها Starch Synthetase و Dehydrogenase و Kinase و Oxidoreductase و Transferase وله دور في حفظ التنظيم الازوموزي لخلايا النبات [3]، يلعب دورا في انقسام واستطالة الخلايا المرستيمية من خلال تأثيره على تمدد الجدار الخلوي [4] وعلى الرغم من عدم دخوله في تركيب المركبات العضوية في الخلايا إلا انه مهم في عمليات التنفس والبناء الضوئي وله دور مهم في حركة الثغور [5]. أشار [6] الى ان نبات الفاصوليا الذي يعاني نقصا في البوتاسيوم يصاحبه قلة في انتقال نواتج البناء الضوئي من اوراق النبات الى الأجزاء الأخرى ما يؤثر سلبا في نمو وتطور

النبات، كما أشار [7] الى ان رش سماد البوتاسيوم على الجزء الخضري لنبات الذرة الصفراء صنف 5012 و بٲراكيز 0 و 1000 و 2000 ملغم.لتر-¹ أدى الى زيادة في نمو الجزء الخضري ومكونات الحاصل.

يعد السايٲوكاينين من منظمات النمو المهمة لدوره في تنظيم عدد من العمليات الفسيولوجية و الايضية فضلا عن تأثيراته التكوينية، كما له دور في زيادة تركيز الكالسيوم في سايٲوبلازم النبات من خلال تسهيل عملية ضخه [3]. تعد الأنسجة المرستيمية القمية للجذور المواقع الرئيسة لبناء السايٲوكاينينات الحرة فضلا عن بناءه في المجموع الخضري وأجنة البذور، كما يوجد بشكل حر في t-RNA [8]، ويحث انقسام وتوسع الخلايا وتكوين الكامبيوم الوعائي وله دور في تمايز وتشكل الأعضاء من خلال حث الكالس على تكوين البراعم والجذور فضلا عن دوره في تقليل السيادة القمية وتأخيرها للشيخوخة من خلال مساهمته في بناء البروتين و الكربوهيدرات و البلاستيدات الخضراء وزيادة الأنزيمات المسؤولة عن البناء الضوئي [5]. كما يعمل السايٲوكاينين على المستوى الجزيئي لاحتوائه على القواعد النتروجينية المتمثلة بالأدينين والتي تدخل في تركيب الحامض النووي t-RNA الخاصة بالأحماض الامينية السيرين و الثايروسين [9] لذا فان الحامض النووي t-RNA يعد مصدرا خلويا للسايٲوكاينين كما ويؤثر في DNA من خلال تفاعله معه بعملية الاندساس البيني Intercalation مؤديا الى حصول تحورات في القالب Tampet وكبح الجين و إزالة كبح الجين لذا فان أهميته تظهر في عمليات الاستنساخ والترجمة [10]، لذلك فقد اشار [11] الى ضرورة استعمال السايٲوكاينين في تقنية الهندسة الوراثية من اجل تحسين أصناف نبات العدس. اكد [12] ان الأنواع الشائعة من السايٲوكاينين المستعملة في الزراعة النسيجية للنباتات البقولية هي (TDZ) Thidiazuran و (BA) Benzyl adenine و (KIN) Kinetin وتستهمل بمفردها او مضافة الى الاوكسين حيث لوحظ نمو وتجدد العقل الفلقية لنبات الحمص البقري في الأوساط الغذائية المضاف إليها هذه المنظمات، في دراسة أجراها [13] حول تنمية بذور نبات العدس صنف Mansoor-85 في أوساط غذائية حاوية على أنواع من السايٲوكاينين مضافا إليها الجبرلين أظهرت النتائج تمايز النبات والذي أكمل نموه في الحقل الى مرحلة النبات الكامل وتكوين البذور. وأشار [14] بوجود زيادة معنوية في محتوى النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم و المغنيسيوم في الجزء الخضري لنبات الحبة السوداء عند رشه بٲراكيز السايٲوكاينين. وأشار [15] الى ان رش نبات العدس بالبوتاسيوم و السايٲوكاينين أدى الى زيادة في نسبة البروتين و الكربوهيدرات في الجزء الخضري للنبات. ولأهمية البوتاسيوم في نمو النبات كونه من العناصر الكبرى وربط تأثيره مع منظم النمو السايٲوكاينين كانت هذه الدراسة التي تهدف الى معرفة تأثيرهما في زيادة نمو نبات العدس.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة-كلية التربية للعلوم الصرفة-ابن الهيثم، جامعة بغداد، لموسم النمو 2011 باستعمال أصص سعة 7كغم تربة، أخذت التربة من الحديقة النباتية. صممت التجربة على أنها تجربة عاملية ضمن التصميم العشوائي الكامل Completely Randomize Design (CRD) (4x3) وبتلات مكررات. زرعت بذور نبات العدس (صنف البركة) بتاريخ 2010/12/5 وبعدد 10 بذرات رويت بالماء الى 50% من السعة الحقلية ربا أوليا وبعد مرور أسبوعين من الإنبات خفت النباتات الى ستة نباتات في كل أصيص مع إجراء كافة العمليات الزراعية من ري و إزالة الأدغال. اجريت عملية الرش الورقي بأربع تراكيز من كبريتات البوتاسيوم (0 و 200 و 400 و 600) ملغم.لتر-¹ بوصفه مصدر للبوتاسيوم وثلاثة تراكيز من السايٲوكاينين (0 و 75 و 150) ملغم.لتر-¹ بتاريخ 2011/1/27 وذلك في الصباح الباكر باستعمال مرشة يدوية مع اضافة محلول سائل التنظيف بمقدار 0.15 سم³.لتر-¹ كمادة ناشرة ولضمان حدوث البلل الكامل [16]. بعد مرور أسبوعين من الرشة الاولى وبتاريخ 2010/2/10 تمت الرشة الثانية و بالتراكيز ذاتها. أخذت عينات من الجزء الخضري للنبات وبمعدل (ثلاث نباتات) بعد مرور 91 يوما من تاريخ الزراعة ورمز لها H₁-91 حشة أولى، وبعد

- مرور 116 يوما من تاريخ الزراعة أخذت عينات أخرى من الجزء الخضري وبمعدل ثلاثة نباتات حشة ثانية ورمز لها H₂-116، جففت العينات لكلا الحشتين في مجفف كهربائي وعلى درجة حرارة 65 درجة مئوية ولحين ثبات الوزن ودرست الصفات الآتية:
- 1- الوزن الجاف للحشتين الأولى والثانية.
 - 2- حسبت نسبة النمو النسبي (%) للحشة الأولى والثانية اعتمادا على الوزن الجاف وفق المعادلة المذكورة في [17].

$$\text{نسبة النمو النسبي (\%)} = \frac{\text{الوزن الجاف لأي معاملة}}{\text{الوزن الجاف لأعلى معاملة}} \times 100$$

- 3- طحنت العينات الجافة للحشة الأولى وأخذ منها وزن معلوم وهضمت حسب طريقة [18] وتم تقدير العناصر الكبرى النتروجين وفق [19] والفسفور وفق [20] والبوتاسيوم وفق [21] والكالسيوم و المغنيسيوم وفق [22] من المستخلص الحامض للنبات. حلت النتائج إحصائيا حسب البرنامج الإحصائي [23] وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

أشارت النتائج المبينة في جدول (1) لوجود زيادة معنوية في معدل الوزن الجاف عند رفع تركيز البوتاسيوم من صفر الى 600 ملغم.لتر⁻¹ مع تفوق التركيز 400 ملغم.لتر⁻¹ في إعطائه أعلى زيادة لمعدل الصفة وبنسبة زيادة هي 31.11% و 31.78% للحشتين الأولى والثانية على التوالي مقارنة بالتركيز صفر كما توجد زيادة معنوية في معدل الصفة بزيادة تركيز الساييتوكاينين من 0 الى 150 ملغم.لتر⁻¹ وبنسبة زيادة 27.66% و 34.71% للحشة الأولى والثانية وكان تأثير التداخل بين البوتاسيوم و الساييتوكاينين معنوي وبلغت أعلى قيمة له عند التركيز 400 ملغم.لتر⁻¹ بوتاسيوم والتركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ ساييتوكاينين وبلغت 2.08 و 5.20 غم لكلا الحشتين على التوالي.

جدول 1: تأثير البوتاسيوم والساييتوكاينين وتداخلهما في الوزن الجاف (غم) لنبات العدس

H ₂ -116				H ₁ -91				تركيز كبريتات البوتاسيوم (ملغم.لتر ⁻¹)
تركيز الساييتوكاينين (ملغم.لتر ⁻¹)								
المعدل	150	75	0	المعدل	150	75	0	
3.43	3.90	3.40	2.9	1.35	1.66	1.29	1.11	0
3.99	4.71	4.00	3.2	1.45	1.74	1.34	1.28	200
4.52	5.20	4.80	3.5	1.77	2.08	1.70	1.53	400
4.47	4.51	5.10	3.8	1.71	1.70	1.74	1.70	600
	4.58	4.33	3.4		1.80	1.52	1.41	المعدل
تركيز كبريتات البوتاسيوم = 0.0794				تركيز كبريتات البوتاسيوم = 0.0199				LSD 0.05
تركيز الساييتوكاينين = 0.0688				تركيز الساييتوكاينين = 0.0172				
التداخل = 0.1375				التداخل = 0.0345				

ان زيادة النمو الخضري أدى الى زيادة في الوزن الجاف للنبات مؤثرا بذلك في زيادة معدل نموه النسبي الذي يعتمد على الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف اذ اشارت نتائج جدول (2) لوجود زيادة معنوية في نسبة النمو النسبي للنبات بزيادة تركيز البوتاسيوم من صفر الى 600 ملغم.لتر-¹ مع تفوق التركيز 400 ملغم.لتر-¹ في إعطائه أفضل زيادة وكانت 30.80% و 31.81% للحشتين الاولى والثانية مقارنة مع التركيز صفر، اما رفع تركيز السايٲوكاينين من صفر الى 150 ملغم.لتر-¹ أدى الى زيادة معنوية في معدل الصفة وبنسبة زيادة 27.76% و 34.91% للحشتين الاولى والثانية، وأعطى التداخل تأثير معنوي عند التركيز 400 ملغم.لتر-¹ بوتاسيوم والتركيز 150 ملغم.لتر-¹ سايٲوكاينين وبلغت 100% للحشتين تتابعا.

جدول 2: تأثير البوتاسيوم والسايٲوكاينين وتداخلهما في نسبة النمو النسبي (%) لنبات العدس

H ₂ -116				H ₁ -91				تركيز كبريتات البوتاسيوم (ملغم.لتر- ¹)
تركيز السايٲوكاينين (ملغم.لتر- ¹)								
المعدل	150	75	0	المعدل	150	75	0	
65.90	75.00	65.38	57.31	65.06	79.81	62.02	53.37	0
76.67	90.58	76.92	62.50	69.87	83.65	64.42	61.54	200
86.86	100.00	92.31	68.27	85.10	100.00	81.73	73.56	400
85.96	86.72	98.07	73.07	82.37	81.74	83.65	81.73	600
	88.08	83.17	65.29		86.30	72.96	67.55	المعدل
تركيز كبريتات البوتاسيوم = 1.119 تركيز السايٲوكاينين = 0.969 التداخل = 1.939				تركيز كبريتات البوتاسيوم = 0.602 تركيز السايٲوكاينين = 0.521 التداخل = 1.042				LSD 0.05

أوضحت النتائج المبينة في جدول(3) بوجود زيادة معنوية في معدل تركيز النتروجين بزيادة تركيز البوتاسيوم من صفر الى 600 ملغم.لتر-¹ رشا على النبات وبنسبة زيادة هي 72.67% كما ان رش السايٲوكاينين على النبات بزيادة تركيزه من صفر الى 150 ملغم.لتر-¹ أدى الى زيادة في معدل الصفة وبنسبة 24.12% اما التداخل فكان تأثيره معنوي وبلغت اعلى قيمة له عند التركيز 400 ملغم.لتر-¹ بوتاسيوم والتركيز 150 ملغم.لتر-¹ سايٲوكاينين وبلغت 2.89%.

جدول 3: تأثير البوتاسيوم والسايوتوكاينين وتداخلهما في تركيز النتروجين (%) لنبات العدس

المعدل	تركيز السايوتوكاينين (ملغم.لتر- ¹)			تركيز كبريتات البوتاسيوم (ملغم.لتر- ¹)
	150	75	0	
1.61	2.04	1.70	1.09	0
1.90	2.24	1.84	1.63	200
2.63	2.89	2.60	2.41	400
2.78	2.70	2.80	2.84	600
	2.47	2.24	1.99	المعدل
تركيز كبريتات البوتاسيوم = 0.0291 تركيز السايوتوكاينين = 0.0252				LSD 0.05
التداخل = 0.0503				

ان من العناصر المهمة التي زاد امتصاصها هي عنصر الفسفور وهذا ما اكدته النتائج المبينة في جدول (4) اذ اكدت وجود زيادة معنوية في معدل تركيز الفسفور وبزيادة تركيز البوتاسيوم من صفر الى 600 ملغم.لتر-¹ مع تفوق التركيز 400 ملغم.لتر-¹ في إعطائه افضل زيادة وكانت 32.14% ولم يكن الفرق معنوي بين التركيزين 400 و 600 ملغم.لتر-¹ بوتاسيوم وأيضا كانت هناك زيادة معنوية في معدل تركيز الفسفور بزيادة تركيز السايوتوكاينين من صفر الى 150 ملغم.لتر-¹ وبنسبة زيادة 46.43% اما التداخل فقد كان معنويا وأعطى التركيز 400 ملغم.لتر-¹ بوتاسيوم والتركيز 150 ملغم.لتر-¹ سايوتوكاينين افضل قيمة للصفة وبلغت 0.51%.

جدول 4: تأثير البوتاسيوم و السايوتوكاينين وتداخلهما في تركيز الفسفور (%) لنبات العدس

المعدل	تركيز السايوتوكاينين (ملغم.لتر- ¹)			تركيز كبريتات البوتاسيوم (ملغم.لتر- ¹)
	150	75	0	
0.28	0.31	0.28	0.24	0
0.32	0.39	0.30	0.27	200
0.37	0.51	0.32	0.29	400
0.36	0.41	0.34	0.32	600
	0.41	0.31	0.28	المعدل
تركيز كبريتات البوتاسيوم = 0.0286 تركيز السايوتوكاينين = 0.0248				LSD 0.05
التداخل = 0.0495				

كما اشارت نتائج جدول (5) لوجود زيادة معنوية في معدل تركيز البوتاسيوم عند زيادة تراكم البوتاسيوم من صفر الى 600 ملغم.لتر-¹ وبنسبة زيادة 58.17%، وعند رفع تركيز السايوتوكاينين من صفر الى 150 ملغم.لتر-¹ كانت هناك ايضا زيادة معنوية في معدل تركيز البوتاسيوم وبنسبة زيادة 68.27% اما التداخل فقد كان تأثيره معنويا وأعطى التركيز 400 ملغم.لتر-¹ بوتاسيوم

والتركيز 150 ملغم.لتر-¹ سايتوكاينين اعلى قيمة وبلغت 3.80% ولم يكن الفرق معنوي بينها وبين التركيز 600 ملغم.لتر-¹ بوتاسيوم والتركيز 150 ملغم.لتر-¹ سايتوكاينين .

جدول 5: تأثير البوتاسيوم و السايٲوكاينين وتداخلهما في تركيز البوتاسيوم (%) لنبات العدس

المعدل	تركيز السايٲوكاينين(ملغم.لتر- ¹)			تركيز كبريتات البوتاسيوم (ملغم.لتر- ¹)
	150	75	0	
2.08	2.94	1.83	1.46	0
2.65	3.53	2.42	2.01	200
2.90	3.80	2.60	2.30	400
3.29	3.72	3.60	2.55	600
	3.50	2.61	2.08	المعدل
تركيز السايٲوكاينين = 0.131			تركيز كبريتات البوتاسيوم = 0.151	
التداخل = 0.262				
LSD 0.05				

ان النمو الخضري الجيد ناتج عن زيادة مقدرة النبات على امتصاص المغذيات الضرورية لنموه ومنها الكالسيوم اذ اشارت النتائج المبينة في جدول(6) لوجود زيادة معنوية في معدل تركيز الكالسيوم عند زيادة تركيز البوتاسيوم من صفر الى 600 ملغم.لتر-¹ وبنسبة زيادة 43.29% وايضا كانت هناك زيادة معنوية في معدل تركيز الكالسيوم عند رفع تركيز السايٲوكاينين من صفر الى 150 ملغم.لتر-¹ وبنسبة زيادة 23.03% اما التداخل فقد كان تأثيره معنويا وبلغت اعلى قيمة له عند التركيز 400 ملغم.لتر-¹ بوتاسيوم والتركيز 150 ملغم.لتر-¹ سايتوكاينين وبلغت 4.50% ولم يكن هناك فرق معنوي بينهما وبين قيمة التداخل عند التركيز 600 ملغم.لتر-¹ بوتاسيوم والتركيز 150 ملغم.لتر-¹ سايتوكاينين.

جدول 6: تأثير البوتاسيوم و السايٲوكاينين وتداخلهما في تركيز الكالسيوم (%) لنبات العدس

المعدل	تركيز السايٲوكاينين(ملغم.لتر- ¹)			تركيز كبريتات البوتاسيوم (ملغم.لتر- ¹)
	150	75	0	
2.98	3.50	2.95	2.50	0
3.50	3.75	3.50	3.25	200
3.98	4.50	3.88	3.50	400
4.27	4.50	4.35	3.95	600
	4.06	3.67	3.30	المعدل
تركيز السايٲوكاينين = 0.056			تركيز كبريتات البوتاسيوم = 0.064	
التداخل = 0.112				
LSD 0.05				

اشارت النتائج المبينة في جدول(7) لوجود زيادة معنوية في تركيز المغنيسيوم برفع تركيز البوتاسيوم من صفر الى 600 ملغم.لتر⁻¹ وبنسبة زيادة 25.81% وزيادة معنوية في تركيز الصفة بزيادة تركيز السايوتوكاينين من صفر الى 150 ملغم.لتر⁻¹ وبنسبة زيادة 40.96%، اما التداخل فقد كان معنوياً وبلغت اعلى قيمة لتركيز المغنيسيوم 1.29% عند التركيز 400 ملغم.لتر⁻¹ بوتاسيوم والتركيز 150 ملغم.لتر⁻¹ سايوتوكاينين .

جدول 7: تأثير البوتاسيوم و السايوتوكاينين وتداخلهما في تركيز المغنيسيوم (%) لنبات العدس

المعدل	تركيز السايوتوكاينين (ملغم.لتر ⁻¹)			تركيز البوتاسيوم (ملغم.لتر ⁻¹)	تركيز كبريتات البوتاسيوم
	150	75	0		
0.83	1.00	0.90	0.60	0	
1.05	1.18	1.05	0.92	200	
1.16	1.29	1.10	1.08	400	
1.17	1.22	1.18	1.11	600	
	1.17	1.06	0.93	المعدل	
تركيز السايوتوكاينين = 0.040				تركيز كبريتات البوتاسيوم = 0.046	
				التداخل = 0.079	
LSD 0.05					

تعد الزيادة الحاصلة في الوزن الجاف من اهم مؤشرات نمو النبات اذ تعطي دليلاً قاطعاً على التوازن بين عمليتي البناء الضوئي والتنفس وهذا يعزى الى دور البوتاسيوم الذي يؤثر في عملية الفسفرة الضوئية والنقل الالكتروني وإنتاج ATP الذي يستغل في تثبيت CO₂ لانتاج الكربوهيدرات ما يؤدي الى رفع كفاءة البناء الضوئي، كما ان دوره تحفيزي اذ ينشط العديد من الأنزيمات المهمة ومنها انزيم Oxidoreducase المهم في عملية التنفس الخلوي ويزيد كفاءة المايوتوكوندريا في عملية الأكسدة عن طريق تنشيط انزيم الطاقة Kinase المسؤول عن نقل مجموعة الفوسفات من ATP مساهماً في تزويد النبات بالطاقة الضرورية في عملية تحميل الأنايب المنخلية بالمواد الناتجة من عملية البناء الضوئي ممل يسهل نقلها الى أجزاء النبات وعلى الرغم من عدم دخول البوتاسيوم في بناء المركبات العضوية الا انه من أكثر العناصر مساهمة في التنظيم الازموزي من خلال سيطرته على حركة الثغور وان رشه على الجزء الخضري أدى الى امتصاصه وتجمعه في خلايا النبات وهذا من شأنه ان يزيد قابلية النبات على امتصاص الماء والاحتفاظ به وبذلك يؤثر في التوازن المائي في البرتوبلاست لذا يكون النبات طرياً و عصارياً فضلاً عن امتلاكه مجموع جذري متميز يؤهله لامتناس العناصر الغذائية المهمة [8]. تعزى الزيادة الحاصلة في تركيز النتروجين في الجزء الخضري الى دور البوتاسيوم في عملية تثبيت النتروجين في العقد الجذرية للنباتات البقولية اذ يحفز تجمع المالات ومنع صعودها الى اعلى النبات وبذلك تنزل الى الجذور ويسهل تحللها الى HCO₃⁻ واستبدالها بالنترات كما ويؤثر في نشاط انزيم Nitrate reductase المهم في اختزال النترات وارتباطها مع حامض عضوي لتكوين الأحماض الامينية المهمة في بناء البروتينات. ان النتروجين مهم في بناء الأحماض النووية ومركبات الطاقة وبناء جزيئة الكلوروفيل والسايوتوكاينين [24]. ان توفير البوتاسيوم للنبات أدى الى زيادة نمو النبات عن طريق زيادة الانقسام الخلوي للخلايا المرستيمية والبرنكيمة ما ساهم في بناء مجموع جذري قوي

مؤثرا في زيادة امتصاص المغذيات ومنها الفسفور والذي اثر زيادة تركيزه في خلايا النبات الى تنشيط المناطق المرستيمية على الانقسام مأزرا البوتاسيوم في تكوين مجموع جذري متشعب ومتغلغل في التربة [25]، فضلا عن دخول الفسفور في بناء المرافقات الإنزيمية $NADP^+$ و NAD^+ المساهمة في عمليات البناء الضوئي والتحلل السكري وبناء الأحماض الدهنية و الامينية ومركبات الطاقة المهمة في امتصاص العناصر التي يحتاج امتصاصا وجود طاقة لذلك فهو يساهم في اكتمال نمو النبات وان زيادة الانقسام الخلوي شجع النبات على امتصاص الكالسيوم الذي يدخل في بناء الصفيحة الوسطى بشكل بكتات الكالسيوم وفي بناء الأغشية الخلوية وبعد مرسل ثاني للاستجابات الهرمونية مثل الساييتوكاينين ويساعد في تكوين العقد الجذرية في النباتات البقولية معززا بذلك تثبيت النتروجين وان تركيز الكالسيوم في النبات ينظم بوجود الساييتوكاينين الذي يساهم في تسهيل ضخه الى الساييتوبلازم وربطه مع بروتين يدعي كالموديولين مكونا معقد يحفز أنزيمات Protein Kinases المسؤول عن اضافة الفسفور الى مجاميع OH الخاصة بالأحماض الامينية مثل السيرين و الثايروسين مؤثرا في بناء البروتينات [3]. فضلا عن زيادة امتصاص النبات للمغنسيوم الذي يعد الأساس في بناء جزيئة الكلوروفيل والمهم في ايض الكربوهيدرات ومحفزا الأنزيمات المسؤولة عن عملية تثبيت الكربون مؤثرا في رفع كفاءة البناء الضوئي [8]. ان رش النبات بالساييتوكاينين اثر في كسر طوق السكون للبراعم الجانبية وتكشفتها الى أفرع خضرية واتساع الأوعية وارتباطها مع مثيلاتها في الساق ما يؤدي الى سهولة تدفق الماء والغذاء استجابة لزيادة إنتاج السكريات المختزلة وتحللها الى سكريات نشطة اوزموزيا ممثلة بالكلوكوز والفركتوز نتيجة لتأثير الساييتوكاينين في زيادة نشاط انزيم Invertase وبذلك يزداد النمو الخضري وان زيادة تركيز البوتاسيوم في الأماكن النشطة مثل القمم المرستيمية للجذور والسيقان اثر في زيادة تجهيز النبات بالساييتوكاينين عن طريق زيادة البناء الحيوي له ومن ثم تصديره الى أجزاء النبات فضلا عن زيادة تجمعه عن طريق رشه وامتصاصه من قبل الأوراق والمعروف عن أهمية الساييتوكاينين في تحفيزه عمليات الكشف الخلوي وإنماء البراعم الجانبية والاحتفاظ بصيغة الكلوروفيل وتخليق DNA و RNA وتأخير الشيخوخة من خلال زيادة بناء الأنزيمات المهمة في البناء الضوئي فضلا عن مساهمته في تكوين أماكن الجذب للنواتج الايضية. كما يؤثر في تنظيم سريان تدفق المغذيات ومنها النتروجين الذي يكون سريع الحركة لذلك فانه يسحب الى القمم النامية والأوراق الحديثة النمو إثناء النمو الخضري اذ يؤثر الساييتوكاينين في انتقال النتروجين الذائب بين الأوراق والذي يؤثر في بناء البروتين عن طريق اتصال tRNA مع معقد الرايبوسوم مع mRNA، كما وينشط الساييتوكاينين خلايا الكامبيوم الوعائي على الانقسام والذي يدعمه وجود البوتاسيوم وبذلك يحفز النبات لامتناس الكالسيوم من اجل بناء جدر للخلايا المنقسمة والتي سوف تعد مصدرا لبناء الساييتوكاينين الذي يبني في الجذور وينتقل الى الأجزاء العليا من النبات خلال أوعية الخشب [10]. كما يؤثر الساييتوكاينين في بناء صفائح الكرانا في البلاستيدة الخضراء المسؤولة عن بناء صبغة الكلوروفيل والتي يحتاج بناءها وجود المغنسيوم الذي يشكل نواة مجموعة البورفيرين. كما وينظم المحتوى الكلي للاوكسينات و الجبرلينات مؤثرا بذلك في تنظيم عملية الانقسام والاستطالة الخلوية [9].

نستنتج من مناقشة نتائج الجداول السابقة ان رش النبات بالبوتاسيوم و الساييتوكاينين يؤدي الى زيادة واضحة في النمو الخضري للنبات من خلال زيادة مقدرة النبات على امتصاص المغذيات المهمة والتي يؤدي زيادة تركيزها الى جعل الجزء الخضري للنبات ذو نمو جيد.

المصادر

- [1] الكاتب، يوسف منصور، "تصنيف النباتات البذرية"، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 1988 .

- [2] Solanki I.S. and Sharma B., "Morphological mutations induced by gamma rays, ethyleneimine and N-nitroso-N-ethyl urea in lentil (*lens culinaris* Medic.)", J. Nucl. Agric. Biol., 32(1):29-38, 2003 .
- [3] ياسين، بسام طه، "أساسيات فسيولوجيا النبات"، كلية العلوم ، جامعة قطر، دولة قطر، 2001.
- [4] Mengel E. and Kirkby E.A., "Principles of Plant Nutrition", Intern. Potash Institute, Berne. Switzerland, 1984.
- [5] Jain V.K., "Fundamentals of Plant Physiology", 13thed., S. Chand and Company, LTD., Ram Nagar, New Delhi, India, 2011.
- [6] Hermans C.; Hammond J.P. ;White P.J. and Verbruggen N., "How to plants respond to nutrient shortage by biomass allocation?", Trends Plant Sci., 11: 610-617, 2006.
- [7] البيروتي، رزان زهير؛ فزع، احمد طلال؛ حمزة، ميسون جابر و شاكور، صبحي هادي، "تأثير مواعيد و تراكيز البوتاسيوم المضافة رشا في نمو وحاصل الذرة الصفراء"، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 39(3):24-32، 2008.
- [8] Verma S.K. and Verma M.A., "Textbook of Plant Physiology, Biochemistry and Biotechnology", 10thed. S. Chand and Company, LTD., Ram Nagar, New Delhi, India, 2010.
- [9] ابو زيد، الشحات نصر، "الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية"، الطبعة الثانية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، 2000 .
- [10] ديفلن، روبرت م، و ويزام، فرانسيس ه، "فسيولوجيا النبات. الطبعة الثانية"، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ص: 689-712، 1998.
- [11] Khawar K.M.; Sancak C.; Vranbey S.; Ozcan S., "Effect of Thidiazuron on shoot regeneration from different explants of lentil (*Lens culinaris* Medic.) Via organogenesis", Turk. J. Bot., 28: 421-426, 2004.
- [12] Diallo M.S.; Ndiaye A.; Sagan M. and Gassama-Dia Y.K., "Plants regeneration from African cowpea variety (*Vigna unguiculata* L. Walp.)", Afr. J. Biotechnol., 7: 2828-2833, 2008.
- [13] Altaf, N., "Comparative study of meristem and callus regenerated Lentil (*lens culinaris* Medic.)plants", Elec. J. Env. Agri. Food. Chemistry, 8(1): 76-80, 2009.
- [14] الحلبي، حنين عصام صالح، "تأثير السايبتوكاينين والسماذ المركب NPK في نمو والمركبات الفعالة لنبات الحبة السوداء *Nigella sativa* L.", رسالة ماجستير، كلية التربية-ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق، 2012.

- [15] القزاز، أمل غانم محمود، "تأثير الرش بالبيوتاسيوم و الساييتوكاينين في بعض مؤشرات النمو لنبات العدس *Lens culinaris Medic.*"، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية 25 (2): 135-144، 2012.
- [16] ابو ضاحي، يوسف محمد، "المقارنة بين طريقة اضافة سمادي الفسفور والبيوتاسيوم للتربة وبالرش في المادة الجافة وتركيز وامتصاص الفسفور والبيوتاسيوم لنبات الذرة الصفراء"، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 28(1): 41-49، 1997.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] Chapman H.D. and Pratt P.F., "Methods of Analysis for Soils, Plants and Water". Univ., Calif., Div., Agr., Sci., 161-170, 1961.
- [20] Matt K.J., "Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid", *Soil Sci.*, 109: 214-220, 1970.
- [21] Page A.L.; Miller R.H. and Kenney D.R., "Method of Soil Analysis", 2nd, Agron.9, Publisher, Mediason, Wisconsin, 1982.
- [22] Wimberly N.W., "The Analysis of Agriculture Material", MAFF., Tech., Bull., London, 1968.
- [23] SAS. "Statistical Analysis System", User's Guide Statistical Version 9.1th ed., SAS. Institute Inc. Cary N.C., USA, 2012.
- [24] ابو ضاحي، يوسف محمد واليونس، مؤيد احمد، "دليل تغذية النبات"، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 1988.
- [25] Mosali J.; Desta K.; Roger K.; Kyle W.; Kent L.; Janson W. and William R., "Effect of foliar application of phosphorous on winter wheat grain yield, phosphorous uptake and use efficiency", *J. Plant Nutrition*, 29: 2147- 2163, 2006.

التأثير التثبيطي لعصير الكيوي (*Actindia deliciosa*) ضد بعض البكتيريا الموجبة والسالبة لملون كرام ومقارنتها مع بعض المضادات الحيوية

ختام علي عبيد الخز علي

قسم علوم الحياة ، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2013/6/18 - تاريخ قبول البحث 2014/4/6

ABSTRACT

This study aim to find out the role of Inhibitory kiwi juice anti-bacterial against twelve isolated bacterial and compare it with the effect of some antibiotics. The study was conducted using different concentrations of kiwi juice after sterilization by bacterial filters with distilled water which is 5%, 10%, 25%, 50% and 75%. The results indicated that the kiwi juice showed areas of inhibition at concentrations 50%, 75%, 100% for each of the isolates used except in terms of *Streptococcus* bacteria which were resistant to this extract. Also, the results showed that kiwi juice did not give inhibition zones towards concentrations 5%, 10% and 25%. Meanwhile, all bacterial isolates were sensitive to *Ciprofloxacin*, *Imipenem*, while all the isolates were resistant to the anti-acid *Amoxicillin + Clavulonic and Ampicillin*.

الخلاصة

تهدف هذه الدراسة الى معرفة الدور التثبيطي لعصير الكيوي المضاد للبكتيريا ضد اثنتا عشرة عذلة بكتيرية ومقارنتها مع تأثير بعض المضادات الحيوية. تمت الدراسة باستعمال تخافيف من عصير الكيوي بعد تعقيمه بالمرشحات البكتيرية مع الماء المقطر وهي 5% و10% و25% و50% و75%. قد اشارت النتائج ان عصير الكيوي اظهر مناطق تثبيط عند التراكيز 50% و75% و100% لكل العزلات المستعملة عدا بكتيريا *Streptococcus* اذ كانت مقاومة لهذا المستخلص. بينت النتائج ايضاً ان عصير الكيوي لم يعطي مناطق تثبيط نحو التراكيز 5% و10% و25%. من ناحية اخرى، كانت جميع العزلات البكتيرية حساسة لمضاد *Ciprofloxacin* و *Imipenem* في حين كانت العزلات جميعها مقاومة لمضاد *Amoxicillin + Clavulonic* و *Ampicillin*.

المقدمة

تنتمي ثمرة الكيوي الى عائلة *Actinidiaceae* والاسم العلمي لها هو *Actinidia deliciosa* [1]. وتعد فاكهة الكيوي غنية جداً بفيتامين C فكل 100 غرام يحتوي على 200 إلى 300 ملغرام من الفيتامين، بينما فاكهة البرتقال تحتوي على 50 ملغرام في كل 100 غرام. تحتوي ثمرة الكيوي على 10% سكريات و1% بروتين، وعلى أملاح معدنية منها البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور و80% من وزن الثمار ماء [2]. كما تحتوي الثمرة على نسبة عالية من الالياف ولهذا فهي مفيدة جداً للنظام الغذائي الخاص بعملية انقاص الوزن لانها تساعد المعدة على الشعور بالشبع والامتلاء، ويشير خبراء التغذية الى ان لهذه الفاكهة مردوداً بديناً وعقلياً جيداً. نظراً لغنى هذه الفاكهة بفيتامين C وبالأملاح المعدنية ينصح بتناول الكيوي للمساعدة في مقاومة التهابات الانسجة والتخلص من حالات الرشح الشديدة، كما تزيد من قدرة الجسم الذاتية على الدفاع البيولوجي الطبيعي ومقاومة اضطرابات الدورة الدموية وتنشيط خلايا الانسجة العصبية، ويوصف الكيوي لعلاج السمنة والتقلصات العضلية والضعف العام والارهاق وهذه الفاكهة مساعدة لعملية الهضم وملينة للأمعاء كما يساعد عصير الكيوي في معالجة حموضة المعدة وتخفيض معدل الكوليسترول في الدم [3]. أثبتت الدراسات ان ثمرة الكيوي مادة مضادة للبكتيريا والفطريات ومضاد للاكسدة، كما بينت الدراسات امكانية استعمال النواتج الطبيعية من النباتات بدلا من المواد المضاد للميكروبات المصنعة بهدف تقليل التأثيرات الجانبية [4]. كما يساعد الكيوي في منع ارتفاع ضغط الدم [5]، وأعتلالات السكتة الدماغية [6]. تهدف الدراسة الحالية الى تحديد الفعالية المضادة للبكتيريا لعصير الكيوي المركز والمخفف بالماء المقطر.

المواد وطرائق العمل

تحضير مستخلص الكيوي

أخذت فاكهة الكيوي الطازجة من السوق المحلية وغسلت بالماء المقطر المعقم وقطعت الى اجزاء ورشحت باوراق الترشيح باستعمال قارورة زجاجية لجمع الراشح الذي يمثل مستخلص الكيوي المعقم. وباستعمال الماء المقطر المعقم مع المستخلص حصلنا على تراكيز 5% و10% و25% و50% و75%.

تأثير مستخلص ثمرة الكيوي ضد البكتيريا المرضية

حضرت مزارع بكتيرية نقية بعمر (24) ساعة للعزلات المراد اختبارها، ثم حضر عالق بكتيري من تلك العزلات بوساطة نقل (3-5) مستعمرات بكتيرية نقية الى انبوب زجاجي يحتوي على المحلول الملحي الفسلجي المعقم. قورنت عكرة العالق البكتيري مع عكرة ثابتة العكرة القياسي (انبوب ماكفر لاند) والذي يعطي عدداً تقريبياً للخلايا مقداره $(10^8 \times 1.5)$ (cfu/ml). بعد ذلك نشر جزء من العالق البكتيري بوساطة قطيلة (swab) معقمة ونظيفة على سطح اطباق حاوية على وسط Muller Hinton agar، ثم استعمل ثاقب فليني معقم (Porer Cork) قياس (6) ملم لعمل حفر على سطح الوسط الزرعى اذ استعملت طريقة الانتشار بالحفر. بعد ذلك حُضنت الاطباق عند درجة حرارة (37)°م لمدة (24) ساعة. ثم سجلت النتائج بقياس قطر منطقة التثبيط بالمليمتر حول كل حفرة [7].

جمعت اثنتى عشرة عزلة بكتيرية موجبة وسالبة لملون كرام، فكانت الموجبة لملون كرام عزلتان من بكتريا *Streptococcus* عزلت من الفم وعزلتان من بكتريا *Staphylococcus aureus* عزلت من خمج الدمامل الجلدية، أما السالبة لملون كرام كانت عزلتان من بكتريا *proteus Spp* وعزلتان من بكتريا *pseudomonas aureginosa* وعزلتان من بكتريا و *Klebsiella* عزلت من التهاب المجاري البولية وعزلتان من بكتريا *Salmonella* عزلت من أشخاص مصابين بحمى التايفوئيد. شخضت البكتريا باتباع الطرائق التشخيصية الخاصة بالبكتريا الموجبة والسالبة لملون كرام، زرعت على وسطي MacConkey agar و Blood agar، كما اعتمدت الفحوصات المجهرية والبايوكيميائية مثل اختبار Oxidase و Catalase و IMViC لتشخيصها [8].

اختبار حساسية البكتريا للمضادات الحيوية

درست حساسية العزلات باستعمال اقراص المضادات الحيوية على وسط Muller Hinton agar واعتماداً على طريقة [9]. استعملت المضادات الحيوية الاتية وهي من انتاج شركة Bioanulys (Turkey) لاجراء اختبار البكتريا لها *Ceftriaxone* (CRO) و *Imipenem* (IPM) و *Cefotaxime* (CRT) و *Cefepime* (FEP) و *Ampicillin* (AM) و *Amoxicillin/clavuanic acid* (AMC) و *ciprofloxacin* (IP) و *Norfloxacin* (NOR) و *Amikacin* (Ak) و *Gentamycin* (CN).

وزعت اقراص المضادات الحيوية على سطح الوسط الزرعى بعد زرعه بالعالق البكتيري لكل طبق بوساطة ملقط معقم. بعد ذلك حُضنت الاطباق في درجة حرارة (37)°م لمدة (24) ساعة. بعد ذلك سجلت النتائج بقياس قطر منطقة التثبيط بالمليمتر حول كل قرص بعدها قورنت النتائج بالمعدلات القياسية لقطر منطقة التثبيط للمضادات الحيوية والمعتمدة عالمياً [10].

النتائج والمناقشة

استعملت طريقة الإنتشار بالآكار لملاحظة نتائج تثبيط الكيوي المخفف بالماء المقطر المعقم ضد اثنتا عشرة عزلة بكتيرية من البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام كما موضح في الجدول.

جدول 1: فعالية الكيوي المضادة للبكتيريا وبتراكيز مختلفة

قطر منطقة التثبيط (ملم)						البكتريا
تركيز الكيوي 5%	تركيز الكيوي 10%	تركيز الكيوي 25%	تركيز الكيوي 50%	تركيز الكيوي 75%	تركيز الكيوي 100%	
			15 mm	17mm	19mm	<i>Proteus 1</i>
			12mm	15mm	17mm	<i>Proteus 2</i>
			13mm	17mm	21mm	<i>Salmonella 1</i>
			11mm	15mm	19mm	<i>Salmonella 2</i>
			13mm	16 mm	17mm	<i>Ps.aeruginosa 1</i>
			14mm	15mm	16mm	<i>Ps. aeruginosa 2</i>
			11mm	12mm	14mm	<i>Klebsiella 1</i>
			12mm	13mm	16mm	<i>Klebsiella 2</i>
			13mm	15mm	16mm	<i>S. aureus 1</i>
			12mm	17mm	19mm	<i>S. aureus 2</i>
						<i>Streptococcus 1</i>
						<i>Streptococcus 2</i>

- عدم وجود تثبيط

بينت النتائج كما موضح في الجدول أعلاه الفعالية المضادة لعصير الكيوي ضد البكتريا الموجبة والسالبة لملون كرام، حيث اعطى نتائج فعالة بتراكيز 50% و75% و100% ولجميع الأجناس البكتيرية قيد الدراسة فيما عدا بكتريا *Streptococcus* التي كانت مقاومة لجميع التراكيز، سبب التركيز 100% أكبر مناطق تثبيط لبكتريا *Proteus 1* و *Salmonella 1* و *Salmonella 2* و *Staphylococcus aureus 2* والتي كانت (19 و 21 و 19 و 19) ملليمتر على التوالي، في حين سبب التركيز 75% أكبر مناطق تثبيط لكل من بكتريا *Proteus 1* و *Salmonella 1* و *Pseudomonas aeruginosa 1* و *Staphylococcus aureus 2* والتي كانت (17 و 17 و 16 و 17) ملليمتر على التوالي أما بتركيز 50% فكانت أكبر منطقة تثبيط لكل من بكتريا *Proteus 1* و *Salmonella 1* و *aeruginosa 1* و *Pseudomonas aeruginosa 2* و *Staphylococcus aureus 1* التي كانت (15 و 13 و 13 و 14 و 13) على التوالي، في حين لم يحصل تأثير عند التراكيز 5% و10% و25% لعصير الكيوي.

اتفقت هذه النتيجة مع ماتوصل اليه [11]، إذ كان قطر منطقة التثبيط لعصير الكيوي 19 ملم ضد بكتريا *Staphylococcus aureus*، وقد يعزى سبب التأثير التثبيطي لعصير الكيوي الأخضر الى التركيب المعقد له إذ يحتوي على تركيز عالي من مركبات الفينول والحوامض العضوية [12]. كما يعد مصدراً غنياً بالمواد المضادة للأكسدة إذ يحتوي على حامض الاسكوربيك (Ascorbic acid) المضاد للأكسدة، كما يعد عصير الكيوي من العوامل المضادة للبكتيريا والفطريات [13]. كما اتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه [14]، إذ بينت هذه الدراسة الفعالية التثبيطية المضادة لثمرة الكيوي ضد بكتريا *Staphylococcus aureus* الموجبة لملون كرام وبكتريا *Salmonella* السالبة لملون كرام. وقد يعزى ذلك الى ما تمتلكه ثمرة الكيوي من فيتامينات ومعادن ومواد كيميائية مما يجعلها ذات فوائد صحية إذ تعمل هذه الثمرة على معادلة انزيمي β -glucuronidase و β -glucosidase وهي من الانزيمات البكتيرية المعوية، كما تحتوي ثمرة الكيوي على انزيم Actinidin الذي يساعد في عملية الهضم [15].

أختبار حساسية البكتريا للمضادات الحيوية

درست حساسية العزلات البكتريا قيد الدراسة ازاء عشر انواع من المضادات الحيوية واعتمد على قياس مناطق التثبيط المتكونة حول الاقراص ومقارنتها مع ما ورد في الجداول العالمية [10]. اظهرت نتائج فحص الحساسية للمضادات الحيوية ان العزلات المدروسة ابدت استجابة مختلفة لانواع المضادات الحيوية المستعملة.

اظهرت جميع العزلات حساسيتها تجاه المضاد *Imipenem (IPM)* كما اظهرت العزلات حساسيتها تجاه المضاد *Ciprofloxacin (CIP)* ما عدا بكتريا *Streptococcus* التي كانت مقاومة له، فيما ابدت عزلات *Salmonella* و *Klebsiella* حساسيتها تجاه المضاديين الحيويين *ceftriaxone*

التأثير التثبيطي لعصير الكيوي (*Actindia deliciosa*) ضد بعض البكتيريا الموجبة والسالبة لملون كرام ومقارنتها مع بعض المضادات الحيوية

ختام

(CRO) و (*Cephotoxime*) (CRT) في حين ابدت بقية العزلات مقاومة لهما. فيما يخص مضادى (*Amikacin*) (AK) و (*Gentamycin*) (CN) كانت بكتريا *Streptococcus* مقاومة لهما اما بقية العزلات فكانت حساسة لهما وبالنسبة لمضاد (*Norfloxacin*) (NOR) فقد كانت بكتريا *Klebsiella* و *Streptococcus* مقاومة له في حين جميع العزلات الأخرى كانت حساسة له فيما يخص مضاد (*Cefepime*) (FEP) فكانت بكتريا *Streptococcus* و *S. aureus* و *Ps aureginosa* مقاومة له في حين كنت بكتريا *klebsiella* و *Salmonella* و *Proteus* حساسة له في الوقت الذي ابدت فيه جميع العزلات مقاومة لمضادى *Amoxicillin\clavulanic acid* و *Ampicillin*.

جدول 2: نتائج حساسية العزلات البكتيرية للمضادات الحيوية

CN	AK	NOR	AM	FEP	AMC	CRO	CTX	CIP	IPM	العزلات
S	S	S	R	S	R	S	S	S	S	<i>Salmonella 1</i>
S	S	S	R	S	R	S	S	S	S	<i>Salmonella 2</i>
S	S	S	R	S	R	R	R	S	S	<i>Proteus 1</i>
S	S	S	R	S	R	R	R	S	S	<i>Proteus 2</i>
S	S	S	R	R	R	R	R	S	S	<i>Ps aeruginosa 1</i>
S	S	S	R	R	R	R	R	S	S	<i>Ps aeruginosa 2</i>
S	S	R	R	S	R	S	S	S	S	<i>Kelbsiella 1</i>
S	S	R	R	S	R	S	S	S	S	<i>Kelbsiella 2</i>
S	S	S	R	R	R	R	R	S	S	<i>S. aureus 1</i>
S	S	S	R	R	R	R	R	S	S	<i>S. aureus 2</i>
R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	<i>Streptococcus 1</i>
R	R	R	R	R	R	R	R	R	S	<i>Streptococcus 2</i>

R=Resistance

S=Sensitive

AMC: Amoxicillin\clavulanic acid CTX: Cephotoxime

CRO: Ceftriaxone CIP: Ciprofloxacin

AM: Ampicillin Imipenem :lpm

Cefepime NOR: Norfloxacin FEP:

AK: Amikacin CN: Gentamycin

قد يعزى سبب مقاومة بكتريا *Streptococcus* الى تحملها للحموضة وانتاجها للحامض ولتعدد السكريد الداخلي والذي تتمكن البكتريا بوجوده من اجراء تخمراتها [16]، او قد يعود إلى وجود غلاف صلد يتكون من حامض التيكويك *teichoic acid* وحامض التيكويك الدهني *lipoteichoic acids* والكلايكان الدهني *lipoglycans* أو الكلايكان الحامضي *glycans acidic* [17]. اما بالنسبة لمقاومة بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* لبعض المضادات الحيوية فقد يعود الى امتلاكها لحاجز النفاذية *permeability barrier* متمثلا بطبقة الغشاء الخارجي وتعد من اهم انواع المقاومة التي تمتلكها بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* تجاه المضادات [18 و 19]. كذلك فيما يخص بكتريا *Proteus Spp* فيعود سبب إنتشار المقاومة لمضادات البيتا لكتام في أغلب الأحيان إلى طبيعة العوامل الوراثية المشفرة لأنزيمات البيتا لكتاميز والتي غالباً ما تكون محمولة على بلازميدات إقترانية مما يسهل إنتقالها بين الأجناس الجرثومية المختلفة فضلاً عن وجود أنزيمات مشفرة كرموسومياً أو على الجينات القافزة [20]، وبالمقابل نجد أن بعض العزلات كانت مقاومة لمضادات البيتا لكتام لكنها غير منتجة لأنزيمات البيتا لكتاميز، ويمكن أن يعزى ذلك إلى وجود آليات أخرى للمقاومة عدا إنتاج هذه الأنزيمات مثل حدوث تغيير في نفاذية الغشاء الخارجي [21]، او عن طريق تغيير أنظمة الدفق للمضاد الحيوي ما يجعل العزلة مقاومة له [22].

مما تقدم ومن خلال النتائج التي ظهرت من الدراسة الحالية نجد ان هنالك علاقة بين نتائج التثبيط للمضادات الحيوية ونتائج عصير ثمرة الكيوي، اذ نجد ان التراكيز 100% و 75% و 50% المستعملة من عصير ثمرة الكيوي عملت على تثبيط كل البكتريا قيد الدراسة عدا بكتريا *Streptococcus* التي

كانت مقاومة لها وكذلك كانت أغلب المضادات الحيوية المستعملة (*Ciprofloxacin* و *Imipenem* و *Cefepime* و *Norfloxacin* و *Gentamycin* و *Amikacin*) لها تأثير مثبط ضد البكتريا قيد الدراسة عدا بكتريا *Streptococcus* التي كانت مقاومة لكل المضادات الحيوية عدا مضاد IPM (*Imipenem*)، في حين اظهرت بعض المضادات نتائج مغايرة ما يدل على ان لعصير ثمرة الكيوي فعالية مضادة للبكتريا.

يعود سبب البحث عن بدائل للمضادات الحيوية التقليدية الى ظهور سبل المقاومة التي تبديها البكتريا ضد المضادات الحيوية ولذلك تستعمل بعض النباتات او مكونات الفاكهة بوصفها عوامل مضادة للبكتريا لما تحتويه من مركبات ونواتج فعالة مثل الفينولات والزيوت [23] والتينينات [24].

المصادر

- [1] Meleleo D., Gallucci E., Notarachille G., Sblano C., Schettino A and Micelli S., "Studies on the Effect of Salts on the Channel Activity of Kissper, a Kiwi Fruit Peptide", *The Open Nutraceuticals Journal*, 5(1) :136-145,2012.
- [2] Mishra N.,Dubey A.,Singh N. and Gupta P., "Antimicrobial, Antioxidant and Chemopreventive potential of vitamin C rich fruits", *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 3(2) :915-920,2010.
- [3] Bunzel M., Seiler A.and Steinhart H., "Characterization of dietary fiber lignins from fruits and vegetables using the DFRC method", *J. Agric Food Chem.* 53(1) :553-9559,2005.
- [4] Chang WH. and Liu JF., "Effects of kiwifruit consumption on serum lipid profiles and antioxidative status in hyperlipidemic subjects", *Int. J. Food Sci Nutr.* 60(8) : 709-16,2009.
- [5] Szeto Y.T., Tomlinson B. and Benzie I.F., "Total antioxidant and ascorbic acid content of fresh fruits and vegetables: implications for dietary planning and food preservation", *Br. J. Nutr.* 87(1) : 55-59,2002.
- [6] Ciardiello MA., Meleleo D., Saviano G., *et al.* Kissper, "a kiwi fruit peptide with channel-like activity: structural and functional features", *J. Pept Sci.* 14(6) :742-54,2008.
- [7] شويلى شهرزاد نجم عبدالله، "دراسة تأثير بعض المطهرات والمعقمات على بعض انواع السالمونيلا والشكيبا المعزولة من مرضى الاسهال"، رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية 2004.
- [8] Baron E.J., Peterson, L.R. and Finegold, S.M., "Baily and Scott's diagnostic microbiology", Mosby company, USA (9th ed.),1994.
- [9] Bauer A.W., Kirby W.M., Sherris J.C. and Turck M., "Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method", *Am.J. Clin. Pathol.* 15(2) :493-496,1966.
- [10] National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility testing ; Twelfth Informational Supplement . M100-S12. NCCLs . Pennsylvania., 2002.
- [11] Al-Naimy E.H., Al-Lihaibi R. K., Majeed S.M. and Al-Ani R.S., "Antibacterial and Cytotoxic Effects of The Kiwi Fruit and Pomegranate active Compounds on tumor cell line (L20B, RD)", *The Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 43(1) :157-167, 2012.

ختام

- [12] Weir I. E., Peng R.Y., Bian M.L., Matharu K. and Shu Q., "Zyactinase stimulates the probiotic gut micro flora whilst inhibiting pathogenic micro flora", International Journal of Probiotics and prebiotic, 3(4) : 231- 238, 2008.
- [13] Singletary K., "Kiwifruit Overview of Potential Health Benefits", Nutrition Today. 47(3) :33-147, 2012.
- [14] Molan A.L., Kruger M.C., De S., and Drummond L.N., "The ability of kiwifruit to positively modulate key markers of gastrointestinal function", Asia Pac J. Clin. Nutr; 16(13) :33, 2007.
- [15] Kaur L., Rutherford S., Moughan P., Drummond L., and Boland M., "Actinidin enhances protein digestion in the small intestine as assessed using an in vitro digestion model", J. Agric. Food Chem. 58(3) :5074-5080, 2010.
- [16] Shemesh M., Tam A., and Steinberg D., "Expression of biofilm-associated genes of *Streptococcus mutans* in response to glucose and sucrose", J. Med. Microbiolog, 56(1) :1528-1535, 2007.
- [17] Neuhaus F.C., and Baddiley J. A., "continuum of anionic charge: Structures and functions of D-alanyl-teichoic acids in gram-positive bacteria", Microbiol. Mol. Biol. Rev. 67(4) :686-723, 2003.
- [18] Sawai T., Hiruma R., Kawand N., Naneko M., Taniyasu F. and Inami A., "Outer membrane permeation of β - Lactam antibiotics in *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Proteus mirabilis*", Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 22(4) :585-592, 1982.
- [19] Ehrlich G.D., Veeh R. , Wang X., Costerton J.W., Hayes J.D. , Hu F.Z., Daigle B.J., Ehrlich M.D., and Post J.C., "Mucosal biofilm formation on middle-ear mucosa in the chinchilla model of otitis media", JAMA. 287(13) :1710-1715, 2002.
- [20] Bonnet R., De Champs C., Sirot D., Chanal C., Labia R., and Sirot J., "Diversity of TEM mutants in *Proteus mirabilis*", Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 43(1) :2671-2677, 1999.
- [21] Sanders C.C., " β -Lactamase of Gram negative bacteria : new challenges for new drugs", Clin.Infect.Dis. 14(4) :089-1099, 1992.
- [22] Hocquet D., Vogne C., Garch F.E., Vejux A., Gotoh N., Lee A., Lomovskaya O. and Plesiat P., "MexXy-OprM efflux pump is necessary for adaptive resistance of *Pseudomonas aeruginosa* to aminoglycosides", Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 47(4) :1371-1375, 2003.
- [23] Jansen A.M., Cheffer J.J.C., and Svendsen A.B., "Antimicrobial activity of essential oils: a 1976-1986 literature review. Aspects of test methods", Planta Med. 40(5) :395-398, 1987.
- [24] Saxena G.A.R., McCutcheon S., Farmer G.H.N., Towers R.E., Hancock W., "Antimicrobial constituents of *Rhus glabra*", J. Ethnopharmacol. 42(1) :95-99, 1994.

تقييم الادارة البيئية لبعض الانشطة في نهر دجلة بدلالة الخصائص الفيزيائية والكيميائية واللافقرات القاعية

رنا فاضل عباس أغا¹ و عماد الدين عبد الهادي المختار²

¹الجامعة المستنصرية، كلية العلوم، قسم علوم الحياة.

²جامعة بغداد، كلية العلوم للبنات، قسم علوم الحياة.

تاريخ تقديم البحث 2014/4/13 - تاريخ قبول البحث 2014/5/11

ABSTRACT

This study was conducted to recognize the environmental management of two sites on Tigris as indicated by Physical, Chemical Characteristics and Benthic Invertebrates using the DPSIR analytical framework, by identifying the Driving Forces, Pressures, State, Impacts and Responses for each site. Monthly samples were collected from two sites, TB3 align Baghdad Medical City and TB4 align Baghdad south thermal power plant station for the period November 2012 to October 2013. Results showed differences in the chemical and physical characteristics of the two sites. Highest population density in Tigris was for Oligochaetes 2333 individual/m², mollusks 1365 individual/m², insects 617 individual/m², and crustacea 104 individual/m² which were confined to several months of the year. Annual average in TB3 and TB4 were respectively for: water temperature (21 and 22.5)°C, electrical conductivity (899.6 and 957.8) µc/cm, turbidity (105 and 70.6)NTU, dissolved oxygen (8.51 and 8.79)mg/l, Biochemical oxygen Demand (2.96, 2.61) mg/l, TDS (582, 593)mg/l, TSS (77.8 and 70.6)mg/l and Organic matter (1.05 and 1.04)%. The assessment showed that these activities have effects on Tigris in terms of quality of the river water and mud, which in turn have affected the community of benthic invertebrates, in site TB3 oligochaeta was predominant and followed by insects then mollusks. The Crustacea was found in November, January and February. In site TB4 Oligochaeta again was predominant and followed by mollusks then insects and finally Crustacea was found in most months of the study period. Furthermore, we present futuristic scenarios for the environmental condition of the river regarding the activities that have been subjected to this analysis.

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة للتعرف على الادارة البيئية في موقعين في نهر دجلة بدلالة الخصائص الفيزيائية والكيميائية واللافقرات القاعية باستعمال الاطار التحليلي DPSIR وذلك بتحديد القوى الدافعة والضغوط والحالة والتأثيرات والاستجابات لكل موقع. جمعت نماذج شهرية من موقعين في نهر دجلة وهما TB3 بمحاذاة مجمع مستشفيات مدينة الطب و TB4 بمحاذاة محطة كهرباء جنوب بغداد الحرارية، للفترة تشرين الثاني 2012 ولغاية تشرين الأول 2013.

أظهرت النتائج اختلافا في الخصائص الكيميائية والفيزيائية للموقعين. وبينت النتائج أن أعلى كثافة سكانية في نهر دجلة كانت لصنف الديدان الحلقية إذ بلغت 2333 فرد/م²، جاءت بعدها النواعم 1365 فرد/م²، ثم الحشرات 617 فرد/م²، واخيراً القشريات 104 فرد/م² والتي أقتصرت ظهورها في أشهر معينة من السنة. وبلغ المعدل السنوي في الموقعين TB3 و TB4 وعلى التوالي: درجة حرارة المياه (21 و 22.5) °م، التوصيلية الكهربائية (899.6 و 957.8) مايكروسيمنز/سم والكدر (105 و 70.6) NTU والأوكسجين المذاب (8.51 و 8.79) ملغم/لتر والمتطلب الكيموحيوي للأوكسجين (2.96 و 2.61) ملغم/لتر والمواد الصلبة الذائبة (582 و 593) ملغم/لتر والمواد الصلبة العالقة (77.8 و 70.6) ملغم/لتر والمادة العضوية (1.04 و 1.05)%. أما تقييم الادارة البيئية فقد أظهر وجود تأثير لهذه الانشطة على نهر دجلة من حيث نوعية المياه والأطيان والتي أثرت بدورها على مجتمع اللافقرات القاعية ففي الموقع TB3 سادت مجموعة الديدان الحلقية وجاءت بعدها الحشرات والنواعم أما القشريات فقد اقتصرت تواجدها في الأشهر تشرين الثاني وكانون الثاني وشباط، أما في الموقع TB4 كانت مجموعة الديدان الحلقية هي السائدة أيضاً وجاءت بعدها النواعم والحشرات وأخيراً القشريات التي تواجدت في أغلب أشهر الدراسة. وكذلك قدمنا سيناريوهات مستقبلية للحالة البيئية للنهر للأنشطة التي اخضعت لهذا التحليل.

المقدمة

يعد نهر دجلة من اهم مصادر المياه في العراق ولقد زادت حمولة الملوثات فيه بسبب الفضلات الصناعية ومياه الصرف الصحي للمدن العراقية الكبرى مثل بغداد والموصل [1]. اذ تشهد مدينة بغداد تطورا ونموا متسارعا في مجالات عدة ما يزيد الحاجة لمصادر المياه. ان من أهم الضغوط على موارد المياه العذبة النمو السكاني وزيادة الطلب على المياه للزراعة والصناعة ما أدى الى دخول كميات كبيرة من مختلف المواد الفعالة بيولوجيا بما في ذلك المواد الكيميائية العضوية وغير العضوية [2]. الامر الذي أدى الى تزايد التنافس على مورد ثابت، وذلك يثير المخاوف حول نوعية المياه والملوثات، والقلق بشأن الرقابة والادارة الموقعية لها [3]، وهذا ما دعى الى ظهور مفاهيم معاصرة للادارة البيئية وتطبيقاتها لدى المنظمات الحديثة بوصفها اسلوبا اقتصاديا واداريا ولتعزيز التنمية المستدامة من أجل الحفاظ على الموارد الطبيعية من خلال الاستعمال الأمثل والرشد لها للحفاظ على البيئة من التدهور الذي يقوض التنمية ويهدد تقدم التنمية في المستقبل [4]. اذ تعد الادارة البيئية أداة مهمة بيد متخذي القرار بوصفها مصدرا للمعلومات المتعلقة بالنواحي البيئية [5]، وتبنى المعلومات على اساس التعرف على المشاكل البيئية وتحديد تأثيراتها السلبية والايجابية ووضع خطط لتجنب هذه التأثيرات السلبية أو تخفيف تأثيرها من أجل الحفاظ على جودة الحياة وتحسينها على المدى الطويل [6]. ولتحقيق أهداف الادارة البيئية نحتاج مشاركة أصحاب المصلحة والادارة على المستويات المحلية والتقييم البيئي المتكامل الاستراتيجي والمحافظة على خدمات النظم البيئية والمشاركة العامة وتعزيز القدرة المؤسساتية [7]. وفي العراق يعد مطلب وجود الادارة البيئية المتكاملة خصوصا في مجال ادارة مياه الانهار مسألة ملحة وضرورية فضلا عن ضرورة الربط بين تلك الادارة البيئية المتكاملة وبعض المكونات البيئية المهمة مثل الثروة الاحيائية وخصوصا اللافتريات القاعية.

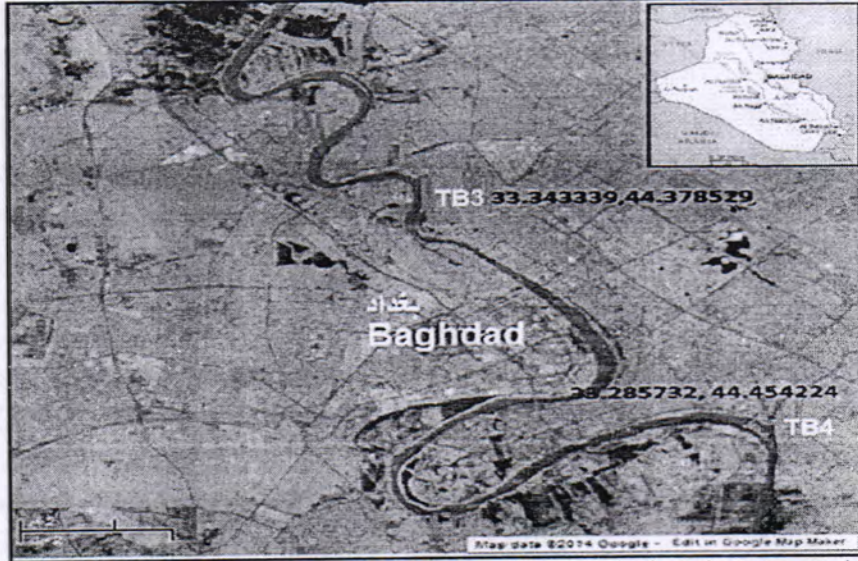
المواد وطرائق العمل

جمعت كافة النماذج لأغراض الدراسة الحالية شهريا للفترة من تشرين الثاني 2012 ولغاية تشرين الاول 2013 من موقعي الدراسة، اذ جمعت عينات المياه باستعمال قناني وينكلر الزجاجية المعقمة سعة 250 مل، وذلك وفقا للطرائق القياسية المعمول بها عالميا من قبل APHA [8]. كما جمعت العينات الاحيائية بأستعمال Cylinder Sampler ذات قطر (30 سم) وإرتفاع (70 سم) وحسب ما ذكر في [9]، وحفظت العينات بأوعية بوليثينينة نظيفة ومحكمة الغلق. وشملت الفحوصات الخاصة بعينات المياه قياس كل من (درجة الحرارة والاكسجين المذاب) حقلياً، بينما فحص كل من التوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة والعالقة الكلية والكررة والمتطلب الكيموحيوي للاوكسجين ونسبة المادة العضوية في الرواسب (الاطيان) مختبريا. جمعت الأحياء القاعية بواقع 3 مكررات من مواقع الدراسة شهريا ومن المنطقة القريبة من الجرف النهري، واستعملت أوعية بوليثينينة حاوية على 10% فورمالين لحفظ النماذج والتي فحصت فيما بعد مختبريا بأستعمال مجهر تشريح وحسبت أعداد الأحياء اعتمادا على تصنيفها الى المجاميع الرئيسية وحسب ماورد في [10-12] وفي النهاية نقلت الى حاويات بلاستيكية صغيرة معلمة وحاوية على 70% كحول وحسبت الكثافة السكانية لها.

وقد قيمت الادارة البيئية للمواقع المختارة باستعمال تحليل DPSIR من خلال تحديد القوى الدافعة التي تشير الى ما يسبب حالة معينة في البيئة (تربة ومياه) وكذلك الضغوط الناتجة عن هذه القوى مثل رمي مخلفات صحية وصناعية الى النهر وازدحام الى الحالة التي تنتج مباشرة عن الضغوط والتي تحفز تدهور مياه النهر بسبب التلوث والتي تحددها نتائج دراسة العوامل الفيزيائية والكيميائية والاحيائية لنهر دجلة وتحديد التأثيرات الناتجة عن هذا التلوث مثل تدهور نوعية مياه واطيان النهر وفقدان التنوع البيولوجي أوالتغيير في الكثافة السكانية للأحياء القاعية. وأخيرا تعرفنا على الاستجابات والاجراءات الفعلية الموقعية التي يتخذها المسؤولين لمنع أو تقليل التأثيرات الضارة الناتجة عن الملوثات في نهر دجلة.

مواقع الدراسة

اجريت هذه الدراسة على نهر دجلة ضمن مدينة بغداد اذ اختير موقعين ضمن قواطع مميزة من حيث استعمالاتها وادارتها البيئية، الخريطة (1)، اذ يقع الموقع (TB3) بالقرب من مجمع مدينة الطب بمحاذاة جسر باب المعظم من جانب الرصافة، في حين يقع الموقع (TB4) الى الجنوب من نهر دجلة في منطقة الزعفرانية بالقرب من محطة كهرباء جنوب بغداد الحرارية.



شكل 1 : موقعي الدراسة على نهر دجلة ضمن مدينة بغداد (المصدر: www.Googleearth)
النتائج والمناقشة

تقييم الادارة البيئية باستعمال الاطار التحليلي DPSIR:

1- تحليل DPSIR لمجمع مستشفيات مدينة الطب:

أ- القوى الدافعة

ان الوضع البيئي والتأثيرات البيئية لهذه المؤسسات تربط على نحو دائم مع الوضع العام لها ولذلك فان اي تراجع وتدهور تعاني منه اي مؤسسة صحية يؤدي الى جعلها مصدر تلوث خطير للبيئة المحيطة بها وبالتالي تؤثر على صحة الانسان الذي يعد اهم القوى الدافعة لان المخلفات التي تلقىها المستشفى ما هي الا مياه الصرف الصحي ومواد كيميائية وبقايا معادن ثقيلة وغيرها كما ان تلك المخلفات تكون معرضة لتلوث من نوع اخر وهو التلوث بالجراثيم والميكروبات [13]. بالاضافة الى زيادة الطلب على المياه للشرب والسقي وجمالية نهر دجلة.

ب- الضغوط

تضم الملوثات التي تلقى الى نهر دجلة مياه الصرف الصحي والمخلفات السائلة لمجمع مدينة الطب بالاضافة الى الانبعاثات والمخلفات الغازية التي تتكون نتيجة عملية حرق النفايات في المحرقة المركزية داخل المجمع [14].

ج- الحالة

تأثرت مياه نهر دجلة بالملوثات الناتجة عن رمي مياه الصرف الصحي لمحطة امطار T1 الى النهر والتي ادت الى تلوثها بشكل واضح. اذ ادى ذلك الى عدم تحقق معايير المحددات القياسية لنظام صيانة الانهار من التلوث رقم 25 لسنة 1967 الخاصة بالمخلفات المصرفة الى الانهار، اذ تبين من خلال مقارنة نتائج الفحوصات الكيماوية (نماذج مياه صرف صحي) التي قام بها المختبر المركزي التابع لوزارة البيئة (وزارة البيئة-كتاب المختبر البيئي المركزي ذي العدد 92 في 2013/1/22) مع المحددات البيئية النافذة في حالة التصريف الى مياه النهر الى عدم مطابقتها لتلك المحددات اذ ان نسب بعض المحددات مثل (TSS و BOD و COD و SO₄ و PO₄ و

Oil&Grease (C₁) قد زادت عن المستوى المسموح به. وقد اظهرت نتائج التحاليل المخبرية لمياه النهر زيادة قيم بعض العوامل في أشهر معينة من مدة الدراسة مثل التوصيلية الكهربائية والكدرية وحصول انخفاض في قيم الأوكسجين المذاب وارتفاع في قيم المتطلب الكيموحيوي للأوكسجين في أشهر الصيف خاصة. وأظهرت نتائج تحليل اطيان النهر وجود زيادة في نسبة المادة العضوية كما في الجدول (1). وحصل تغيير في مجتمع الاحياء القاعية اذ اظهرت النتائج الاحيائية بشكل عام ان الكثافة السكانية للديدان الحلقية كانت أعلى من باقي المجاميع وجاءت بعدها الحشرات ثم النواعم واخيرا القشريات، كما موضح بالجدول (2).

د- التأثيرات

ان التخلص غير العلمي والعشوائي من المخلفات الناتجة عن المؤسسات الصحية يؤدي حتماً الى تلوث البيئة وانتشار الامراض والابوئة وعلى نحو خطير يهدد حياة الانسان اذ ظهر ان (3) ملايين شخص يموتون كل سنة من امراض الاسهال التي تسببها المياه الملوثة [15] و (2.1) مليون شخص يموتون سنوياً بسبب امراض ناجمة عن تلوث المياه [16]، كما ان التلوث الحاصل اثر على نوعية المياه والاطيان والتنوع الاحيائي لنهر دجلة في ذلك الموقع.

هـ - الاستجابات

لا توجد اي اجراءات فعلية موقعية من قبل المسؤولين في مجمع مستشفيات مدينة الطب لمنع او تقليل التأثيرات الضارة للملوثات في نهر دجلة (مدير دائرة الهندسة والصيانة لمدينة الطب بالاتصال

الشخصي) .

2- تحليل DPSIR لمحطة كهرباء جنوب بغداد الحرارية:

أ- القوى الدافعة

ان وحدات توليد الطاقة تعد مشروعا ضخما، يتطلب ليس فقط استثمارات رأسمالية ضخمة ولكن ايضا مختلف الموارد الطبيعية مثل الوقود الثقيل والمياه الضرورية للتبريد لذلك تقام محطات توليد الطاقة الحرارية بالقرب من مصادر المياه الطبيعية مثل الانهار والبحيرات والبحار، اذ يمكن توفير الماء واستعماله بسهولة وهذا يخلق أثارا لا تعد ولا تحصى وابدية على البيئة وبالتالي تؤثر على صحة الانسان [17]، وكذلك زيادة الطلب على المياه للشرب والسقي وجمالية نهر دجلة.

ب- الضغوط

ان الحرارة والماء الساخن تنتج عن العديد من الأنشطة الصناعية وبشكل خاص محطات توليد الطاقة الحرارية. اذ يوجد داخل محطة جنوب بغداد مضخة عملاقة تسحب حوالي (8000 م³/ساعة) ماء من نهر دجلة وان النسبة الاعلى من هذه الكمية المسحوبة من الماء تمر في مبادلات حرارية كبيرة تقوم بتكثيف بخار ماء المرجل مما يؤدي الى زيادة درجة حرارة الماء الذي يعاد الى النهر(رئيس قسم معالجة المياه في محطة كهرباء جنوب بغداد الحرارية بالاتصال الشخصي). كذلك المخلفات الغازية المنبعثة من مداخن المحطة الناتجة عن حرق الوقود الثقيل المستخدم في تسخين ماء المرجل له اخطارا صحية هذا فضلا عن تعرض العاملين في المحطة الى مستويات ضوئية عالية ناتجة عن عمل المحطة.

ج- الحالة

في وقت اجراء المقابلة مع المهندس المسؤول في المحطة في شهر تموز 2013 كانت درجة حرارة ماء النهر بالقرب من المحطة (28°C) ودرجة حرارة الماء المطروح من المحطة الى النهر (36°C) مع ان محددات البيئة تقضي أن تكون درجة حرارة الماء المطروح (اقل من 35°C). اظهرت نتائج التحاليل الكيميائية زيادة بعض المحددات مثل (TSS و TDS) عن الحدود المسموح بها (السجلات الخاصة بالتحاليل الكيميائية للمحطة). كما اظهرت النتائج أن أعلى درجات حرارة للمياه والتوصيلية الكهربائية قد سجلت في هذا الموقع. وكذلك حصول انخفاض في قيم الأوكسجين المذاب وارتفاع في قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين خاصة في أشهر الصيف، وكذلك

زيادة قيم TDS. أظهرت نتائج تحليل اطيان النهر وجود زيادة في نسبة المادة العضوية في الاطيان كما موضح بالجدول (1). كذلك اظهرت النتائج البيولوجية بشكل عام ان الكثافة السكانية للديدان الحلقية كانت أعلى من الكثافة السكانية لباقي المجاميع اللاققرية وجاءت بعدها النواعم ثم الحشرات ثم القشريات، والنواعم والديدان والحشرات كانت متواجدة طوال فترة الدراسة أما القشريات اقتصر توأجدها على أشهر معينة من السنة. كما مبين بالجدول (2).

د- التأثيرات

ان تصريف الحرارة وانتشار التلوث الحراري في النهر له أثر مهم اذ يهدد الحياة البيولوجية في الماء، وكذلك تأثرت نوعية مياه وأطيان النهر ونتيجة لذلك فان العديد من انواع الكائنات المائية ومواطنها ستواجه خطر الانقراض ما يؤدي الى اخلال التوازن البيئي والانخفاض في التنوع، وجميع المخلوقات الحية وخاصة الانسان صاحب الدور الاهم في هذه العملية سوف يعانون من هذه التغيرات السلبية.

هـ- الاستجابات Responses

بهدف منع او تقليل التأثيرات الضارة للملوثات في نهر دجلة اتخذ المسؤولين بالمحطة عدد من الاجراءات الموقعية وهي:

1- انشاء شعبة البيئة داخل المحطة، وهذه الشعبة تحلل نموذج من المياه المصرفة شهريا وحسب تعليمات وزارة البيئة، وتتابع اقسام المحطة وخصوصا الاقسام التي تسبب التلوث، وتراقب مصادر التلوث في المحطة، وتحاول ايجاد الحلول بالتعاون مع القسم المعني في حالة وجود تلوث، اضافة الى محاولة بث الوعي البيئي بين المنتسبين. (رئيس قسم معالجة المياه في محطة كهرباء جنوب بغداد الحرارية بالاتصال الشخصي).

2- وجود فاصل للدهون Oil Separator في مراحل معالجة المياه المختلفة.

السيناريوهات البيئية المستقبلية

السيناريوهات أداة مفيدة وفعالة لتقييم المشاكل البيئية المستقبلية والسياسات الضرورية لحلها، وهي أحد منهجيات الإدارة البيئية المتبعة في رؤية او توقع ما يمكن أن يكون عليه واقع البيئة في المستقبل وما يمكن أن يحدث في حال الأخذ بأحد خيارات الإدارة البيئية الممكنة دون خيار آخر.

سيناريوهات بيئة نهر دجلة (نهر دجلة حاليا) و (نهر دجلة مستقبلا)

السيناريو الاول (حاليا)

نوعية مياه نهر دجلة: لقد تعرض نهر دجلة للتدهور في نوعيته من خلال تدفقات الصرف غير المعالجة مثل تصريف مياه الصرف الصحي والصناعي والتلوث الحراري الناتج عن محطات الطاقة الحرارية ما تسبب في تعرضه للتلوث، لا سيما اثناء جريان مياه النهر في فصل الصيف اذ تتوقف الامطار وتتضاءل مياه النهر بسبب الشحة في المياه وانخفاض مناسيبه من مصادرها.

اللافقرات القاعية: ان استمرار تدهور نوعية مياه نهر دجلة سيؤثر على الاحياء القاعية بشكل كبير اذ يستمر حدوث تغيرات في مجتمع الاحياء القاعية من حيث نسب توأجدها وكثافتها السكانية وحصول خسارة في بعض المجاميع اللاققرية لان بعض الانواع لايمكن ان تتحمل الظروف الحيوية الجديدة التي حصلت في مواطنها. وبذلك تستمر حالة التدهور بما في ذلك حالة نهر دجلة والاحياء القاعية، وستنتج عنها نتائج مدمرة طويلة الأمد على البيئة والإنسان.

السيناريو الثاني (مستقبلا)

نوعية مياه نهر دجلة: ستتحسن نوعية مياه نهر دجلة وعند ايقاف الصرف الصحي المحلي والصناعي للنهر او ببناء وحدات معالجة كما يتضاءل العجز في مياه النهر عند التوصل الى تقاهمات مع دول الجوار تضمن حقوقه من الماء.

اللافقرات القاعية: من خلال انتهاج سياسات حفظ داعمة متعددة والاستعمال المستدام والادراك الفعال لقيمة الفوائد المستقاة من الاحياء القاعية يتحسن واقع الاحياء القاعية اذ يتوقف فقد المزيد من الانواع وتستعيد المجتمعات مواطنها ببطء. وبذلك سيحفظ نهر دجلة والاحياء القاعية واستعمال النهر بطريقة تتيح توافره للأجيال في المستقبل ودعمهم.

تقييم الاطار التحليلي DPSIR

ان استعمال التقييم البيئي المتكامل للأنشطة في العراق بشكل عام تقريبا ليس بموضع اهتمام لا سيما في نهر دجلة، لذا سعت الدراسة لتكون سبابة في محاولة ربط التأثيرات البيئية الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة والحد من الضرر الذي تسببه معتمدة في ذلك على استعمال تحليل DPSIR والذي يعد رفاهية الانسان وخدمات النظم البيئية من المفاهيم الاساسية في التحليل [4] لاسيما وانه ينظر الى المشكلة من بدايتها مبتدئا بقواها الدافعة وصولا الى الاستجابات الفعلية الموقعية والاجراءات المتخذة من قبل المسؤولين وقيم ملائمة الاستجابات والاجراءات أو تحقق المعالجة المطلوبة في الدوافع والضغوط [18]، وهي محاولة نرى انها جديرة بالاهتمام وتفصيلية وأستندت الى نظرة موضوعية لنهر دجلة، لذا بالامكان توسيع العمل المستقبلي وجعل هذا النوع من الاطر التحليلية يشمل جميع قطاعات النهر بشكل عام ويكون متكامل ويأخذ بنظر الاعتبار التأثيرات التراكمية التي تنتج عن مختلف أنواع الملوثات.

جدول 1: العوامل الفيزيائية والكيميائية لمياه واطيان نهر دجلة في موقعي الدراسة TB3 وTB4 للفترة تشرين الثاني 2012 ولغاية تشرين الاول 2013

الاشهر	المواقع	درجة حرارة المياه (°م)	التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز/سم)	الكثرة (NTU)	الايوكسجين الذائب (ملغم/لتر)	المتطلب الكيموحيوي للاوكسجين (ملغم/لتر)	المواد الصلبة الذائبة الكلية (ملغم/لتر)	المواد الصلبة العالقة الكلية (ملغم/لتر)	المادة العضوية (%)
تشرين الثاني - 2012	TB3	21.3	947	200	8.3	2.3	617	85	0.57
	TB4	22.4	1019	100	8.5	3	627	84	0.57
كانون الاول	TB3	14.9	940	189	8.2	2.9	607	99	0.43
	TB4	15.2	1009	95	11	3.2	620	96	0.81
كانون الثاني - 2013	TB3	12	933	178	9.5	1.2	602	103	0.77
	TB4	13.5	990	92	10.2	2.1	611	111	0.79
شباط	TB3	11	748	180	10.8	2.1	492	139	0.76
	TB4	12.5	855	95	11	1.4	509	115	0.64
آذار	TB3	18.5	758	90	8.6	2.8	489	95	0.79
	TB4	19	863	80	9.7	2.2	568	80	0.42
نيسان	TB3	20.5	756	75	8.7	3	495	86	1.18
	TB4	23	859	72	10	1.6	578	78	1.29
ايار	TB3	22	831	71	8.5	3	536	80	1.23
	TB4	24.5	876	70	8.3	3.1	528	66	0.91
حزيران	TB3	25	884	65	8.3	2.4	570	77	1.24
	TB4	27	921	64	7.3	2	555	58	1.34
تموز	TB3	27	958	60	7.7	3.6	618	70	1.35
	TB4	28	998	52	7.5	3.3	601	50	1.38
آب	TB3	28	1040	58	7.5	5.3	672	65	1.44
	TB4	30	1050	45	7.1	3.4	633	40	1.41
ايلول	TB3	26	1034	49	7.9	4	667	20	1.5
	TB4	28	1031	42	7.4	3.3	621	39	1.36
تشرين الاول	TB3	25	966	41	8.1	2.9	623	15	1.35

جدول 2: الكثافة السكانية للاحياء القاعية (فرد/م²) في موقعي الدراسة TB3 وTB4 للفترة تشرين الثاني 2012 ولغاية تشرين الاول 2013

الاشهر	المواقع	الديدان الحلقية	الحشرات	النواعم	القشريات
تشرين الثاني - 2012	TB3	410.55	1604.15	18.87	9.43
	TB4	2505.31	231.19	1174.81	0
كانون الاول	TB3	896.44	849.26	33.03	0
	TB4	2151.45	103.8	3821.66	0
كانون الثاني - 2013	TB3	372.73	452.94	23.59	419.91
	TB4	2580.8	419.91	792.64	18.87
شباط	TB3	1316.35	18.87	61.34	18.87
	TB4	778.49	122.67	99.08	9.44
آذار	TB3	745.46	193.44	42.46	0
	TB4	500.12	127.39	618.07	0
نيسان	TB3	787.92	231.19	70.77	0
	TB4	2907.79	514.27	2264.69	240.49
ايار	TB3	500.12	160.42	37.74	0
	TB4	1368.25	330.27	457.66	259.49
حزيران	TB3	1259.73	235.9	37.74	0
	TB4	920.03	18.87	51.9	0
تموز	TB3	811.51	259.5	51.9	0
	TB4	1509.79	51.9	1330.5	56.62
أب	TB3	1330.5	287.8	122.67	0
	TB4	1321.07	467.09	1882.52	132.1
ايلول	TB3	934.18	297.24	56.62	0
	TB4	830.39	37.74	2359.05	51.89
تشرين الاول	TB3	636.94	353.86	14.15	0
	TB4	618.07	33.03	957.77	33.02

الاستنتاجات

أشار تقييم الادارة البيئية لنهر دجلة في مدينة بغداد في منطقتين هما مجمع مستشفيات مدينة الطب TB3 ومحطة كهرباء جنوب بغداد الحرارية TB4 وباستعمال الاطار التحليلي DPSIR وجود تأثير لهذه الانشطة على نهر دجلة من حيث نوعية مياه وأطيان النهر والتي أثرت بدورها على مجتمع اللاقريات القاعية.

المصادر

- [1] Kassim T. I., Jaweir H. J., Muften F. S., Al-Maliky S. K. and Nashaat M. R., "Benthic Fauna in Tigris River, Iraq". J. Coll. Educ. For Women, Univ. Baghdad, 8(2):167-170, 1997.
- [2] Bolognesi C., and Cirillo S., "Genotoxicity biomarkers in aquatic Bioindicators". Current Zoology, 60 (2):1-15, 2014.
- [3] Morrison J. and Gleick P., "Freshwater Resources: Managing the Risks Facing the Private Sector". A Research Paper of the Pacific Institute Oakland, California, 2004.

- [4] UNEP United Nations Environment Programme, GEO-4, "Global Environmental Outlook.environmental for development". 2007.
- [5] مخول، مطانيوس و عدنان غانم. نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية. المجلد 25، العدد الثاني: 33-51، 2009.
- [6] الفقي، عبد المنعم أحمد. الإدارة البيئية لل عمران الحضري. رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة عين شمس، 2008.
- [7] برنامج الأمم المتحدة للبيئة. توقعات البيئة العالمية GEO5. ملخص لواضعي السياسات 2012، 2012.
- [8] APHA American Public Health Associations, "Standard Methods for the examination of water and wastewater 20th Edition". Washington, Dc, 1998.
- [9] Southwood T., R. E., "Ecological Methods: with Particular Reference to the Study of Insect Populations". Second Edition. London Chapman and Hall: 524 PP.، 1978.
- [10] Macan T. T., "A Guide to Freshwater Invertebrate animals Longman". 113 pp.، 1975 .
- [11] Ahmed M. M., "A systematic study on mollusca from Arabian Gulf and Shatt Al-Arab". Iraq.Center for Arab Gulf Studies, Univ. Basrah, Iraq، 1975.
- [12] Dobson M., Pawley S., Fletcher M. and Powell A., "Guide to Freshwater Invertebrates". Freshwater Biological Association, Scientific Publication No.68., UK. 216pp.، 2012.
- [13] شناوة، حيدر ثامر وجنان عبد الحسين فريع وزينب قاسم صادق. دراسة عن الواقع البيئي لمجمع مستشفيات مدينة الطب، وزارة البيئة، الدائرة الفنية، قسم مراقبة وتقييم الأنشطة الصناعية، دراسة غير منشورة، 2009.
- [14] حيدر، مثنى ابراهيم و احمد حقي توفيق و احمد شهاب احمد و جبار عبد زايد، دراسة تأثير محطة تصاريح مجاري مدينة الطب على نهر دجلة، وزارة البيئة، دائرة التخطيط والمتابعة الفنية، قسم نوعية المياه، دراسة غير منشورة، 2005.
- [15] وزارة البيئة، تقرير حالة البيئة في العراق لعام 2007، بيانات غير منشورة. 2007.
- [16] حسن، اسراء موفق رجب، تباين الخصائص الطبيعية لمياه نهر دجلة في محافظة بغداد. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2011.
- [17] Pokale W. K.. "Effects of Thermal Power Plant on Environment" . Sci. Revs. Chem. Commun.: 2(3): 212-215, 2012.
- [18] Song X. and Frostell B., "The DPSIR Framework and a Pressure-Oriented Water Quality Monitoring Approach to Ecological River Restoration". Water (4): 670-682, 2012.

تحديد الظروف المثلى لإنتاج اللكتين من بكتريا *Acinetobacter baumannii* المعزولة من نماذج القشع

رونق مهدي هاشم وساهرة نصيف مسلم
قسم علوم الحياة - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية
تاريخ تقديم البحث 2014/2/2 - تاريخ قبول البحث 2014/4/6

ABSTRACT

A. total of (104) sputum samples were collected from Baghdad teaching hospital, AL-Kindy hospital and AL-Emam Ali hospital. The number of *Acinetobacter baumannii* isolates is 23 with (22%) ratio. These isolate were screened for *Acinetobacter baumannii* lectin production using glass slide and Microtiter plate methods and the results Showed that *Acinetobacter baumannii* S12 gave a higher production for lectin in comparison with other isolates specific activity (11.68) U/mg. This isolate yield highest production with specific activity (15.03) U/mg usig Colonization Factors Antigens (CFA) media with 7.2 pH at 37°C for 24 hrs. using shaker incubater at 100 r.p.m .

الخلاصة

عزلنا 23 عزلة بكتيرية تعود للنوع *Acinetobacter baumannii* من بين (104) عينة قشع وبنسبة عزل (22%) جمعت من مستشفى بغداد التعليمي /مدينة الطب ومستشفى الكندي التعليمي العام ومستشفى الإمام علي عليه السلام، تحرينا عن العزلات المنتجة لبروتين اللكتين بطريقة التلازن على الشريحة الزجاجية وبطريقة التلازن باستعمال Microtiter Plate إذ أظهرت جميع العزلات قابليتها على الانتاج وأظهرت النتائج أن العزلة *Acinetobacter baumannii* S12 هي العزلة الأكثر إنتاجية إذ بلغت الفعالية النوعية (11.68) وحدة/ملغم بروتين. حددت الظروف المثلى لإنتاج اللكتين للعزلة المنتخبة ووجد أن أقصى إنتاجية لبروتين اللكتين وصلت إلى (15.03) وحدة/ملغم بروتين باستعمال وسط مستضد عوامل الاستيطان السائل وبرقم هيدروجيني 7.2 وعند درجة حرارة 37 °م وفترة حضانة 24 ساعة وبوجود الحاضنة الهزازة.

المقدمة

تعد بكتريا *Acinetobacter* من الممرضات الانتهازية إذ برزت بوصفها واحدة من أكثر الأحياء المجهرية خطورة في مجال الرعاية الصحية على الصعيد العالمي بقدرتها على تطوير أو اكتساب المقاومة للعديد من المضادات الحيوية، وميلها للبقاء على قيد الحياة لفترات طويلة تحت مجموعة واسعة من الظروف البيئية وتلعب هذه البكتريا دوراً مهماً في إصابة واستيطان المرضى الراقدين في المستشفيات (Nosocomial infection) لاسيما النوع *A. baumannii* خصوصاً عند الأشخاص الذين يعانون من ضعف المناعة immunocompromised [2,1]، تمتاز هذه البكتيريا بامتلاكها العديد من عوامل الضراوة التي تشترك بامراضيتها وتتضمن مستضدات المحفظة وعوامل الالتصاق المتمثلة بالأهداب ومتعدد السكريد الشحمي وتتصف البكتريا بامتلاكها عوامل التصاق هيدبية وغير هيدبية وتمثل عوامل الالتصاق الهيدبية الخطوة الأولى لاستيطان الأغشية المخاطية وهي أول مرحلة من مراحل إحداث الخمج، إن القدرة على الالتصاق تعتمد على وجود مستقبلات خاصة بالخمّل ضمن أغشية الخلايا الطلانية وعادة تتألف هذه المستقبلات من مادة اللكتين، إضافة إلى خاصية عدم الألفة للماء في بعض سلالاتها التي تعمل على زيادة التصاق البكتريا لاسيما على القثطرة البلاستيكية Plastic catheter والقصبه الهوائية وإنتاجها لبعض الإنزيمات بالإضافة إلى إنتاج حوامل الحديد Siderophor [3]. يظهر جنس *Acinetobacter* على شكل

عصيات كروية *coccobacillus*، هوائية إجبارية، غير مخمرة لسكر اللاكتوز، سالبة لصبغة كرام، وتسبب العديد من الإصابات مثل تجرثم الدم (Bacterimia) والتهاب المجرى البولي (Urinary tract infection) والتهاب شغاف القلب (Endocarditis) والتهاب البريتون (Peritonitis) وذات الرئة (Pneumonia) والسحايا (Meningitis) وإصابات الجروح والحروق (Burn and wound infections)، وإصابات الجهاز التنفسي (Urinary tract infection) [4]. اهتم الباحثون باللكتينات الميكروبية وذلك لأثرها الكبير في توسط عمليات التصاق واستيطان الإحياء المجهرية وذلك عن طريق ارتباطها بالمستقبلات الكاربوهيدراتية الموجودة على سطوح الخلايا وهذه المستقبلات توجد ضمن أغشية الخلايا الطلائية وخاصة في الجهاز التنفسي والجهاز البولي، عزلت اللكتينات من النباتات والحيوانات والحشرات والبكتريا والفيروسات [5]. تمتلك اللكتينات صفة مميزة وهي قابليتها للارتباط بشكل متخصص ومتعاكس مع كل السكريات الأحادية (monosaccharide) والكاليكوسيدات البسيطة (Glycosides simple) التي لها القابلية على تثبيط تفاعل التلازن (Agglutination) الذي يحصل بوجود اللكتين، اللكتينات تشكل مجموعة من البروتينات السكرية من أصل غير مناعي والتي ترتبط بالكاربوهيدرات والخلايا وعادة تسبب تلازن كريات الدم وترسبها بالإضافة إلى تلازن الخلايا البكتيرية [6]. ان الهدف من هذه الدراسة هو التحري عن العزلات المنتجة لبروتين اللكتين وتحديد الظروف المثلى لإنتاجه.

المواد و طرائق العمل

أولاً: جمع العينات

جمعت (104) عينة قشع من المرضى المصابين بالتهاب المجاري التنفسية الراقدين في مستشفى بغداد التعليمي/مدينة الطب ومستشفى الكندي التعليمي العام ومستشفى الإمام علي عليه السلام للفترة (2012/12/17) لغاية (2013/3/23). جمعت العينات بأكواب صغيرة معقمة نبیذه وذات غطاء، ثم نقلت إلى المختبر، تحرينا عن البكتريا في العينات، وزرعت جميع العينات على وسط اكار الماكونكي، استعمل الوسط في العزل والتشخيص لمعرفة قدرة البكتريا على تخمير سكر اللاكتوز، وزرعت العينات على وسط اكار الدم لملاحظة مناطق التحلل حول المستعمرات النامية *hemolysis* إن وجدت حضنت جميع الإطباق المزروعة بالعينات المرضية في الحاضنة عند درجة 37 م° ولمدة (18-24) ساعة.

ثانياً: العزل والتشخيص

1- تشخيص العزلات البكتيرية

شخصت العزلات البكتيرية اعتماداً على الصفات المظهرية للخلايا والمستعمرات النامية والفحص المجهرى من خلال فحص البكتريا المصبغة بصبغة كرام تحت المجهر والفحوصات الكيميائية الحياتية التي تشمل اختبار الاوكسيديز واختبار الكاتليز والنمو على وسط ثلاثي السكر واختبار الاندول استهلاك السرات واختبار الفوكس بروسكاور واختبار احمر المثيل والقابلية على الحركة واختبار اليوريز والنمو في درجات الحرارة (37، 41، 44) م° [7، 8].

2- التشخيص بنظام Vitek 2

استعملت عدة التشخيص Vitek 2 التي تمتاز بالسهولة والسرعة في التشخيص وحسب تعليمات الشركة الفرنسية (2010) bioMerieux، وذلك لتأكيد نتائج الفحوصات الكيموحيوية باستعمال البطاقات السالبة (GN ID Card) والخاصة بجهاز Vitek2 compact ويعطي استعمال البطاقة الخاصة بالبكتريا السالبة لملون كرام دقة من خلال إجراء (47) اختبار وخلال (5-8) ساعات إضافة إلى انه يحتوي اختبارات غير تقليدية لا تحويها عدد التشخيص الأخرى مثل Api E20،

يظهر الجهاز نتائج العزلات الضعيفة تجاه تفاعل معين ويرمز له بالرمز (Weak -) وهو دلي على تفاعل سالب ضعيف، والرمز (Weak +) وهو دلي على تفاعل موجب ضعيف.

ثالثاً: اختبار قدرة العزلات على إنتاج اللكتين وغربلتها و اختبار قابليتها على تلازن الدم اختبرت قدرة العزلات على إنتاج اللكتين بطريقتين :-

1- طريقة التلازن على الشريحة الزجاجية (اختباراً لغرلة شبه الكمية Semi-quantitative test) [9]:

نميت البكتريا في وسط نقيع القلب والدماغ وبدرجة حرارة 37°م لمدة 18 ساعة، أضيف 25 مايكرو لتر من المعلق البكتيري الحاوي على خلايا بكتيرية $10^9 \times 1$ خلية/مليتر إلى 25 مايكرو لتر من محلول دارى الفوسفات الملحي (Phosphate buffer salin (Pbs) وأس هيدروجيني 7.2 [10] على شريحة زجاجية شفافة، وأضيف 25 مايكرو لتر من عالق الدم للأصناف الأربعة (O و AB و B و A) وبتركيز 3 %، مزج الخليط جيداً بواسطة عيدان خشبية ثم حركت الشريحة الزجاجية بلطف وفحصت قرب مصدر ضوئي لملاحظة التلازن، وحصول التلازن خلال 5 دقائق دلالة على ايجابية الفحص، أما معامل السيطرة فقد استعمل (Pbs) مع الدم بدلاً من عالق الخلايا البكتيرية بوصفه عامل سيطرة لهذه التجربة.

2- طريقة التلازن باستعمال Micro titer Plate (الغرلة الكمية Quantitative) [11]:

اجري هذا الاختبار للتحرري عن قابلية العزلات على تلازن كريات الدم الحمر للإنسان للأصناف (O و AB و B و A) وباستعمال أطباق المعايرة الدقيقة (Microtiter plates U-shape)، نميت البكتريا على وسط نقيع القلب والدماغ السائل و حضنت عند درجة حرارة 37 °م لمدة 18 ساعة، ثم نبذت باستعمال جهاز الطرد المركزي المبرد لترسيب الخلايا البكتيرية بسرعة 8000 دورة/دقيقة لمدة 15 دقيقة، ثم غسلت بمحلول (Pbs) ثلاث مرات، ثم علقت بمحلول (Pbs) ، استعملت Micro titer plate لأجراء تخفيفات مضاعفة للخلايا البكتيرية المراد اختبارها إذ أضيف 50 مايكرو لتر من (Pbs) في كل حفرة ثم أضيف 50 مايكرو لتر من عالق الخلايا البكتيرية بتركيز $10^9 \times 1$ خلية/مل، في الحفرة الأولى ولكل عذلة كلا على حدة، ثم خفف العالق البكتيري لباقي الحفر بإجراء تخفيف مضاعفة بعدها أضيف 50 مايكرو لتر من عالق الدم (O و B و AB) وبتركيز 3% والمحضر باستعمال (Pbs) إذ جربت جميع العزلات قيد الدراسة على أربع أصناف الدم في هذه التجربة، حضنت عند درجة حرارة 37 °م لمدة تراوحت من ساعة إلى ساعتين وسجلت النتائج على شكل عياريه التي تمثل مقلوب أعلى تخفيف أعطى نتيجة موجبة (تلازن)، ترسب كريات الدم الحمر على شكل نقطة يعد نتيجة سالبة، إما النتيجة الموجبة فهو تكون شبكة من كريات الدم الحمر في الحفرة.

*السيطرة السالبة عبارة عن كريات دم حمر للأصناف الأربعة وضعت في 4 حفر مع إضافة PBS دون أي إضافة للعالق البكتيري.

رابعاً : تقدير تركيز البروتين

قدر تركيز البروتين بإتباع الطريقة الموصوفة من قبل [12] وباستعمال صبغة G250-Coomassie Brilliant Blue التي تعتمد على ارتباطها بالبروتين ما يظهر اللون الأزرق ويزيد الامتصاص، وستعملت تراكيز مختلفة من Bovine Serum Albumin لتحضير المنحنى القياسي. قدرت الفعالية النوعية بحاصل قسمة الفعالية التلازنية في طريقة Micro titer plate على تركيز البروتين المقدر بطريقة بادفورد.

خامسا: دراسة العوامل المؤثرة على إنتاج اللكتين (الظروف المثلى للإنتاج)

- 1- تأثير الوسط الزراعي على إنتاج اللكتين:
 - 1- نشطت العزلة المنتخبة على وسط المرق المغذي بدرجة 37 °م لمدة 24 ساعة.
 - 2- أضيف 2 % من العالق البكتيري المنشط إلى كل من الأوساط الزراعية الإنتاجية المختلفة المحضرة والجاهزة، والتي تشمل وسط كلوكوز 0.5% والوسط الملحي Minimal Media Davis (MM) مضاف إليه مالتوز 0.5% والوسط الملحي مضاف إليه مانيتول 0.5% و الوسط الملحي مضاف إليه كلوكوز 0.5 % وسط كلوكوز 0.5 % + دم الإنسان 1% ووسط كلوكوز 0.5% + بلازما 0.5 % والوسط الملحي مضاف إليه ببتون 1% والوسط الملحي مضاف إليه تريبتون 1% والوسط الملحي مضاف إليه كلايسين 0.5 % والوسط الملحي مضاف إليه هسنتين 0.5 % والوسط الملحي مضاف إليه ارجنين 0.5% والوسط الملحي مضاف إليه الحامض الاميني كلوتاميك 0.5% والوسط الملحي مضاف إليه مستخلص الخميرة 1% ووسط نقيع القلب والدماغ السائل والوسط المغذي السائل ووسط Trypticase soy broth ووسط Luryal broth ووسط مستضد عوامل الاستيطان السائل والوسط الملحي مضاف إليه كلوكوز 0.5% + مستخلص الخميرة 1% ووسط (MG) ، الوسط الملحي بدون إضافة.
 - 3- حضنت الدوارق الحاوية على الأوساط الزراعية المختلفة بدرجة 24 °م لمدة (18-24) ساعة.
 - 4- رسبت الخلايا للمزارع جميعا بالنبذ المركزي المبرد بسرعة 8000 دورة/دقيقة لمدة 30 دقيقة.
 - 5- غسلت الخلايا مرتين بمحلول PBS ذو الأس الهيدروجيني 7.2، ثم نبذت الخلايا ثانية وعلقت بالمحلول نفسه.
 - 6- قيست فعالية اللكتين بطريقة التلازن باستعمال Micro titer Plate وقيس تركيز البروتين وبعدها حسبت الفعالية النوعية.

2- تأثير درجة الحرارة في إنتاج اللكتين:-

- 1- نشطت العزلة المنتخبة في وسط المرق المغذي بدرجة 37 °م ولمدة (18-24) ساعة.
- 2- أضيف 2% من العالق البكتيري إلى الوسط المنتخب وحضن بدرجات حرارية مختلفة (25 و 30 و 35 و 37 و 40 و 45) °م لمدة (18-24) ساعة.
- 3- رسبت الخلايا بالنبذ المركزي المبرد بسرعة 8000 دورة/دقيقة لمدة 30 دقيقة، غسلت الخلايا ثم غسلت ثلاث مرات بمحلول Pbs وقيست الفعالية التلازنية باستعمال Micro titer Plate وقيس تركيز البروتين وحسبت الفعالية النوعية.

3- تأثير الرقم الهيدروجيني على إنتاج اللكتين :-

- 1- نشطت العزلة المنتخبة في وسط المرق المغذي بدرجة 37 °م ولمدة (18-24) ساعة.
- 2- أضيف 2 % من العالق البكتيري إلى الوسط المنتخب والمحضر بأرقام هيدروجينية مختلفة (4-11) بواسطة دارئ كلايسين ودارئ Pbs ودارئ الخلات الحامضي وحضن بدرجة 37 °م لمدة (18-24) ساعة.
- 3- رسبت الخلايا بالنبذ المركزي المبرد بسرعة 8000 دورة/دقيقة لمدة 30 دقيقة، غسلت الخلايا وغسلت ثلاث مرات بمحلول Pbs وقيست الفعالية التلازنية باستعمال Micro titer Plate قيس تركيز البروتين وحسبت الفعالية النوعية.

4- تأثير مدة الحضان على إنتاج اللكتين :-

- 1- نشطت العزلة المنتخبة في وسط المرق المغذي بدرجة 37 °م ولمدة 24 ساعة.

- 2- أضيف 2% من العالق البكتيري إلى الوسط المنتخب وحضنت الدوارق بدرجة 37°م ولفترات زمنية مختلفة تراوحت بين (18 و24 و30 و35 و40) ساعة.
- 3- رسبت الخلايا بالنبذ المركزي المبرد بسرعة 8000 دورة/دقيقة لمدة 30 دقيقة، غسلت الخلايا ثم غسلت ثلاث مرات بمحلول Pbs وقيست الفعالية التلازنية باستعمال Microtiter Plate وقيس تركيز البروتين وحسبت الفعالية النوعية.
- 5- تأثير التهوية على إنتاج اللكتين:-

- 1- نشطت العزلة المنتخبة في وسط المرق المغذي بدرجة 37°م ولمدة 24 ساعة.
- 2- أضيف 2% من العالق البكتيري إلى الوسط المنتخب في دورقي حضن الدورق الأول بوجود حاضنة هزازة بدرجة 37°م ولمدة 24 ساعة أما الدورق الثاني استعملت فيه الحاضنة العادية بدرجة 37°م ولمدة 24 ساعة.
- 3- رسبت الخلايا بالنبذ المركزي المبرد بسرعة 8000 دورة/دقيقة لمدة 30 دقيقة، غسلت الخلايا ثم غسلت ثلاث مرات بمحلول Pbs وقيست الفعالية التلازنية باستعمال Microtiter Plate قيس تركيز البروتين وحسبت الفعالية النوعية.

النتائج والمناقشة

أولاً: عزل وتشخيص بكتريا *Acinetobacter baumannii*

جمعت 104 عينة قشع من مرضى يعانون التهاب المجاري التنفسية وتحرينا عن بكتريا *A. baumannii* في عينات القشع بعد تنميتها على الأوساط الزرع المستعملة في تشخيصها وبأستعمال صبغة كرام والفحوصات البايوكيميائية كما في (جدول-1) ونظام Vitek 2 وحصلنا على (23) عزلة بنسبة 22%، وقد جاءت هذه النتيجة مقارنة لبعض المصادر ومختلفة مع أخرى ففي دراسة أجريت من قبل [17] كانت نسبة العزل (38.26)، كما في دراسة أخرى [25] أن نسبة العزل من القشع كانت 17.64% وجاءت النسبة مقارنة للدراسة الحالية، قد يعود السبب في الاختلاف في نسبة العزل لهذه البكتريا في اختلاف وقت جمع العينات اذ تزداد نسبة الإصابة في فصل الصيف عنها في فصل الشتاء لقابليتها على النمو في درجات الحرارة العالية التي تتجاوز 45°م والرطوبة العالية بشكل أفضل مقارنة مع غيرها من الأجناس البكتيرية، والظروف الصحية للمرضى فضلا عن تباين في عدد العينات المأخوذة للدراسة و استعمال المرضى في كثير من الحالات العلاج على شكل عشوائي ما أدى إلى عدم ظهورها في نتائج الزرع.

جدول 1: الاختبارات الكيميائية والحياتية المستعملة في التشخيص الأولي للبكتريا

النتيجة	الاختبار
	استجابة الخلايا لصبغة كرام
Coccobacilli	شكل الخلايا على الشريحة المصبوغة بصبغة كرام
+	النمو بدرجة حرارة 37 ، 41 ، 44 م
	تخمير سكر اللاكتوز
+	النمو على وسط اكار الدم
	تحليل كريات الدم الحمر
+	اختبار النمو على وسط اكار الدم الحاوي على السكر
+	اختبار الكاتليز
-	اختبار الاوكسيديز
-	اختبار الاندول
-	اختبار احمر المثيل
	اختبار فوكس بروسكاور
+	اختبار استهلاك السترات
Alkalin/ no change	اختبار استهلاك السكريات الثلاثية
	إنتاج H ₂ S
	القابلية على الحركة
	اختبار اليوريز

ثانيا: اختبار قدرة العزلات على إنتاج اللكتين وغربلتها واختبار قابليتها على تلازن الدم:

1- غربلة العزلة الأكثر إنتاجية باستعمال التلازن على الشريحة الزجاجية [9]. أظهرت نتائج التلازن على الشريحة الزجاجية قابلية جميع العزلات البكتيرية المحلية المختارة على تليز كريات الدم الحمر للإنسان للأصناف (A و B و AB و O) وأظهرت العزلات تباينا في تلازنها مع الدم واختلفت القيمة التلازنية بين العزلة الواحدة لفصائل الدم الأربعة المختلفة كما يبين الجدول (2)، ألا ان العزلات رقم (AS1، AS10، AS4، AS2) أظهرت أعلى قيمة تلازنية (+++++) لفصيلة الدم O جاءت بعدها العزلات (AS4 و AS1) اذ أظهرت قيم التلازن (++++). وكانت فصيلة الدم O هي الأمثل في هذه التجربة جاءت بعدها فصيلة الدم B في نتائج الفعالية التلازنية على الشريحة الزجاجية أما فصيلة الدم التي أعطت اقل قيمة تلازنية فهي فصيلة الدم A.

جدول 2: غربلة العزلة الأكثر إنتاجية باستعمال التلازن على الشريحة الزجاجية

++++	++	++++	+++	AS17
++++	++++	++++	+++	AS18
++++	+++	++++	++++	AS19
+++	++	+++	++	AS20
+++	+	+++	+	AS21
++++	++	++++	+++	AS22
++++	++	+++	+	AS23

* (AS) رقم عزلة *A. baumannii* ومصدر العزل sputum.
** (O و AB و B و A) فصائل الدم المستعملة.

2- غربلة العزلة الأكثر إنتاجية باستعمال Micro titer Plate

اجري هذا الاختبار حسب الطريقة المذكورة في [11] وأظهرت نتائج التلازن باستعمال Micro titer Plate كما في (الجدول 3) تباينا في العياريّة التلازنية وسجلت فصيلة الدم O أعلى قيم عياريّة تلازنية مع العزلات مقارنة مع باقي فصائل الدم، حيث كانت قيم الفعالية التلازنية للعزلات (AS12, AS10, AS2) مع فصيلة الدم O (128) جاءت بعدها العزلات (AS4 و AS1) إذ كانت قيم الفعالية التلازنية مع فصيلة الدم O (64) وجاءت فصيلة الدم B بالمرتبة الثانية بعد فصيلة الدم O، وجاءت بعدها فصيلة الدم A و AB بأقل قيم للفعالية التلازنية، إذ اختيرت فصيلة الدم O الفصيلة الأمثل في تلازنها مع بروتين اللكتين وقد استعملت في باقي التجارب للتحري عن فعالية بروتين اللكتين، بينما كانت العزلة المنتخبة بعد تقدير تركيز البروتين للعزلات جميعا باستعمال فصيلة الدم O هي العزلة S12 *Acinetobacter baumannii* إذ أعطت أعلى

تسلسل العزلات*	A+ فصيلة الدم **	B+ فصيلة الدم **	AB+ فصيلة الدم **	O+ فصيلة الدم **
AS1	++	++++	+++	+++++
AS2	++++	+++++	++++	+++++
AS3	++	+++	+	+++
AS4	+++	++++	+++	+++++
AS5	+	+++	++	+++
AS6	+++	++++	+++	++++
AS7	+	+++++	++	++++
AS8	+++	+++	+	+++
AS9	++	++++	++++	++++
AS10	++++	++++	++++	+++++
AS11	++	++	+	++
AS12	++++	+++++	+++++	+++++
AS13	++	+++	+	+++
AS14	++	+++	++	++
AS15	++	+++	+++	+++
AS16	+	++	+	+++

فعالية نوعية (11.68) وحدة/ملغم بروتين جاءت بعدها العزلة AS2 إذ كانت الفعالية النوعية (11.44) وحدة/ملغم بروتين، أما العزلة AS10 فقد كانت الفعالية النوعية لها (10.80) وحدة/ملغم بروتين، أما العزلة التي أعطت أقل فعالية نوعية كانت AS14 إذ ظهرت الفعالية النوعية (1.36) وحدة/ملغم بروتين. في دراسة [13] وجدوا إن لعزلات *Acinetobacter baumannii* القابلية على تلزيم كريات الدم الحمر للإنسان من فصيلة O، أشار [14] إلى أن وجود الأهداب في عزلات بكتريا *Acinetobacter baumannii* مرتبط بقابليتها على تلزيم كريات الدم الحمر العائدة لفصيلة الدم O، بينما جاءت هذه النتائج غير مطابقة لما ورد في دراسة [23] إذ ذكرت عدم قدرة العزلات المحلية على تلزيم كريات الدم الحمر من صنف O فيما اتفقت النتائج من حيث القابلية على تلزيم كريات الدم العائدة لفصائل الدم A و B و AB وقد جاءت في دراسة [15] قابلية بروتين اللكتين المعزول من البذور على تلازن كريات الدم الحمر بجميع الأصناف، فيما

أكدت دراسة [16] أن صنف الدم O هو الوحيد الذي استعمل في التحري عن قابلية اللكتين على تلازن الدم.

جدول 3: غرلة العزلة الأكثر إنتاجية لبروتين اللكتين باستعمال Micro titer Plate

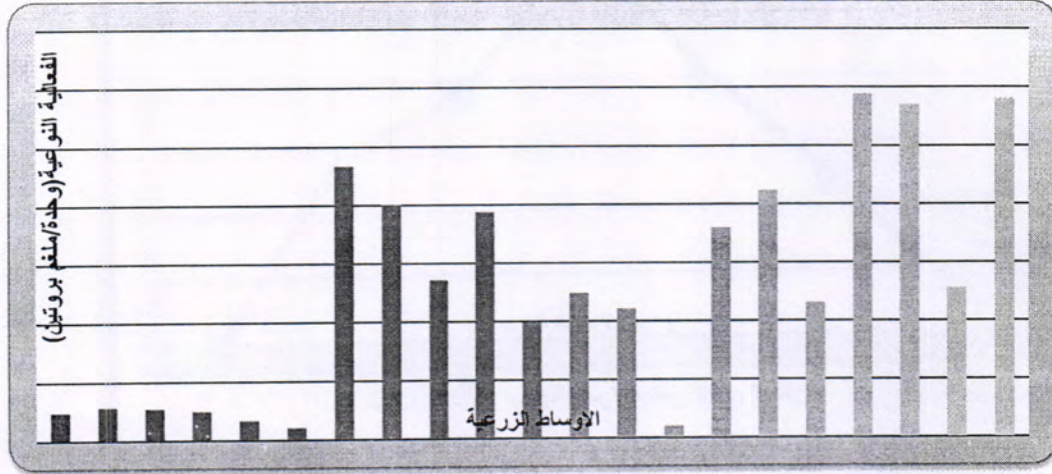
الفعالية النوعية للعزلات باستخدام فصيلة الدم O	تقدير تركيز البروتين للعزلات باستخدام فصيلة الدم O	* O	* AB	* B	* A	رقم العزلة
7.33	8.72	64	16	32	8	AS1
11.44	11.18	128	32	64	32	AS2
8.98	1.78	16	4	16	8	AS3
7.28	8.79	64	16	32	16	AS4
3.47	4.6	16	8	16	4	AS5
5.25	6.09	32	16	32	16	AS6
3.47	9.2	32	8	64	4	AS7
1.85	8.62	16	4	16	16	AS8
3.24	9.86	32	32	32	8	AS9
10.80	11.85	128	32	32	32	AS10
1.51	5.29	8	4	8	8	AS11
11.68	10.95	128	64	64	32	AS12
2.06	7.76	16	4	16	8	AS13
1.36	5.86	8	8	16	8	AS14
3.09	5.17	16	16	16	8	AS15
3.86	4.14	16	4	8	4	AS16
3.98	8.04	32	8	32	16	AS17
3.28	9.75	32	32	32	16	AS18
4.63	6.90	32	16	32	32	AS19
8.88	1.80	16	8	16	8	AS20
8.12	1.97	16	4	16	4	AS21
7.94	4.03	32	8	32	16	AS22
4.33	7.39	32	8	16	4	AS23

دراسة العوامل المؤثرة في إنتاج اللكتين

1- تأثير مكونات الوسط الزراعي على إنتاج اللكتين:-

استعمل 21 وسط زراعي لتحديد الوسط الزراعي الأفضل لإنتاج بروتين اللكتين وقد أظهرت النتائج ان وسط مستضد عوامل الاستيطان السائل هو الأفضل اذ ارتفعت الفعالية النوعية إلى (11.75) وحدة/ملغم بروتين جاء بعده وسط نقيع القلب والدماغ السائل الذي أعطى فعالية نوعية (11.60) وحدة/ملغم بروتين ثم الوسط الملحي مضاف إليه كلوكوز 0.5% + مستخلص الخميرة 1% وبفعالية نوعية (11.39) وحدة/ملغم بروتين، في حين أعطت الأوساط المتبقية فعالية نوعية تراوحت بين (0.39- 9.34) وحدة/ملغم بروتين من ناحية أخرى وجد بان الوسط الملحي أعطى اقل فعالية نوعية (0.39) وحدة/ملغم بروتين والوسط الملحي كلوكوز 0.5% + بلازما 0.5% اذ أعطى (0.41) وحدة/ملغم بروتين كما مبين في (الشكل 1). استعمل وسط مستضد عوامل الاستيطان السائل (CFA) Colonization Factors Antigens broth في كثير من الدراسات لإنتاج اكبر عدد من نسخ الأهداب واستعمل هذا الوسط عبر عن نشاط البكتريا في إحداث تلازن الدم للفصائل الأربعة بشكل واضح وبعيارية تلازنية عالية مقارنة مع باقي الأوساط اذ يتكون من

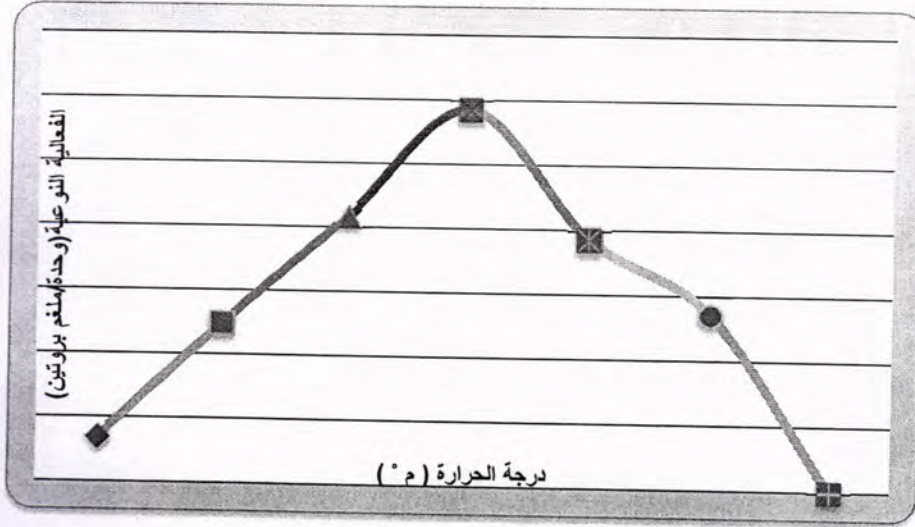
مستخلص الخميرة و Gasamino Acid وغيرها من المواد التي تزيد من القابلية الإنتاجية لبروتين اللكتين في الأهداب [18 و19].



شكل 1: تأثير الأوساط الزرعية على الفعالية النوعية

2- تأثير درجة الحرارة على إنتاج اللكتين:

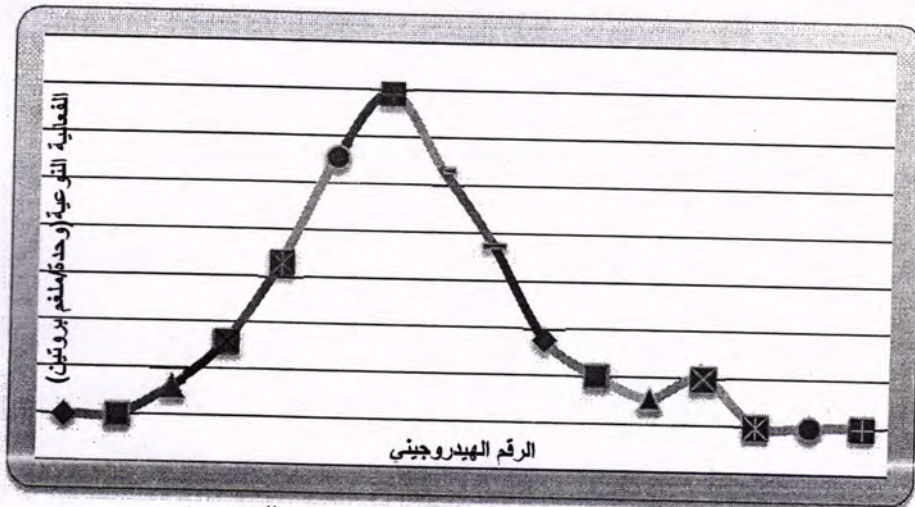
نميت العزلة *Acinetobacter baumannii* S12 في درجات حرارة مختلفة تراوحت من 25-45 °م لإنتاج اللكتين وأظهرت النتائج ان هناك زيادة في إنتاج اللكتين بزيادة درجة حرارة لغاية 37 °م وكانت أعلى إنتاجية لبروتين اللكتين عند درجة حرارة 37°م كانت الفعالية النوعية (11.70) وحدة/ملغم بروتين ثم بدأت بالانخفاض تدريجيا عند ارتفاع درجات الحرارة إلى إن وصلت إلى قيمة متدنية (5.44) وحدة/ملغم بروتين عند درجة حرارة (45) °م، أما درجة حرارة الحضان 25 °م المزرعة أعطت اقل قيمة للفعالية النوعية (1.4) وحدة/ملغم بروتين، إن انخفاض الفعالية النوعية للبروتين ربما يعود إلى عدم ملائمة درجة الحرارة لنمو البكتريا وإنتاج البروتين، إذ إن لدرجة الحرارة تأثيرا مهما في إنتاج البروتين أو الإنزيم من الإحياء المجهرية عن طريق تأثيرها على ذائبية الأوكسجين والطاقة الحركية للجزيئات، وعلى سرعة التفاعلات الايضية وينعكس ذلك سلبا أو إيجابا على إنتاج البروتين وتشير النتائج أعلاه إلى أن درجات الحرارة المنخفضة تؤدي إلى تباطؤ في نمو الخلايا والى تأخير في عملية بناء البروتين. إن درجة الحرارة تؤثر على استقرار البروتينات والإنزيم والإنتاج، وارتفاع في درجة الحرارة يؤثر على التمثيل الغذائي للخلايا الحية بما فيها تخليق البروتين [20].



شكل 2: تأثير درجة الحرارة على إنتاج اللكتين

3- تأثير الرقم الهيدروجيني على إنتاج اللكتين

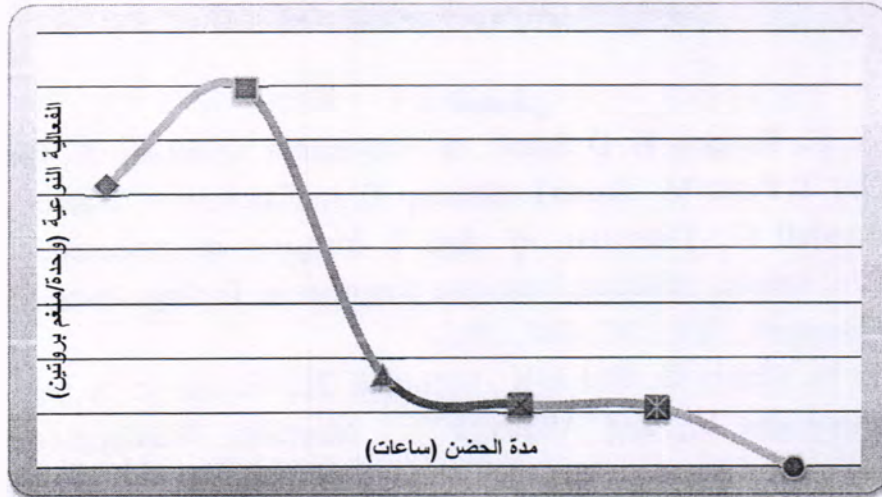
اختبرت قابلية العزلة المنتخبة *Acinetobacter baumannii* S12 على إنتاج اللكتين وباستعمال أرقام هيدروجينية مختلفة وأظهرت النتائج أن أفضل رقم هيدروجيني لإنتاج البروتين هو 7.2 إذ بلغت الفعالية النوعية للبروتين (13.84) وحدة/ملغم بروتين ثم بدأت الفعالية بالانخفاض مع زيادة الرقم الهيدروجيني، ولم تلاحظ أي فعالية للبروتين عند الأرقام الهيدروجينية (4 و 5 و 10.5 و 11) كما مبين في (الشكل 3) لوحظ إن نمو معظم الإحياء المجهرية وإنتاجها للمواد الأيضية يكون حساسا لتغيرات الرقم الهيدروجيني ومن الضروري السيطرة ومتابعة الرقم الهيدروجيني للوسط الغذائي من أجل الحصول على إنتاجية مثلى للبروتينات والإنزيمات المفروزة من الإحياء المجهرية فضلا عن المحافظة على فعالية هذه البروتينات والإنزيمات وثباتها وان القيمة المثلى للرقم الهيدروجيني لإنتاج الإنزيمات والبروتينات قد تختلف عن الرقم الهيدروجيني المفضل للنمو [21] ذكر باحثون أن الرقم الهيدروجيني يمثل واحدا من أكثر العوامل المهمة التأثير على الإنتاج، والرقم الهيدروجيني يلعب دورا هاما في إحداث تغيرات شكلية في الكائن الحي أي إن التغير في درجة الحموضة يؤثر على بنية البروتين أو الانزيم ويسبب انخفاضا في نشاطه [22].



شكل 3: تأثير الرقم الهيدروجيني على إنتاج اللكتين

4- تأثير مدة الحضانة على إنتاج اللكتين

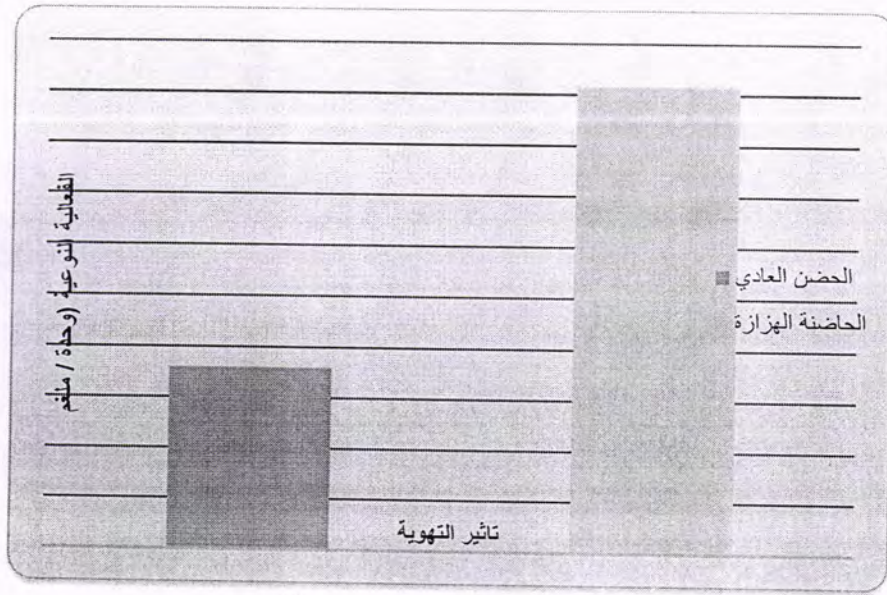
اختبرت قابلية العزلة *Acinetobacter baumannii* S12 على إنتاج اللكتين وباستعمال أوقات مختلفة (18 و 24 و 30 و 35 و 40)، وأظهرت النتائج أن أفضل وقت هو (24) ساعة إذ بلغت الفعالية النوعية للبروتين (13.92) وحدة/ملغم بروتين عند هذه المدة ثم بدأ بالانخفاض مع زيادة الوقت إذ بلغت الفعالية النوعية للبروتين عند 40 ساعة (2.19) وحدة/ملغم بروتين، كما مبين في (الشكل 4) لوحظ أن نمو معظم الأحياء المجهرية وإنتاجها للمواد الأيضية يكون حساساً لمدة الحضانة، وإن أفضل وقت لإنتاج الإنزيمات والبروتينات قد تختلف، ومن الضروري السيطرة على الوقت الزراعي من أجل الحصول على إنتاجية مثلى للبروتينات والإنزيمات المفترزة من الأحياء المجهرية فضلاً عن المحافظة على فعالية هذه البروتينات والإنزيمات وثباتها تؤثر مدة الحضانة في إنتاج البروتينات والإنزيمات عن طريق تأثيرها في صفات الوسط الغذائي مثل ذائبية المواد الغذائية وانتقالها، وتأثيره في الحالة الأيونية للمادة الأساس وجاهزيتها للكائن المجهر النامي، فضلاً عن تأثيرها في ثبات البروتينات المنتجة، ومن ثم تأثيرها في نمو البكتريا وإنتاجها للبروتينات والإنزيمات [23].



شكل 4: تأثير مدة الحضانة (ساعات) على إنتاج اللكتين

5- تأثير التهوية على إنتاج اللكتين

اختبرت قابلية العزلة *Acinetobacter baumannii* S12 على إنتاج اللكتين وباستعمال الحضانة العادي والحضانة باستعمال الحاضنة الهزازة shaker incubator وأظهرت النتائج أن الحاضنة الهزازة أفضل بكثير من الحضانة العادي إذ كانت الفعالية النوعية (15.03) وحدة/ملغم بروتين، إما الفعالية النوعية للبروتين عند الحضانة العادي فكانت (13.92) وحدة/ملغم بروتين، كما مبين في (الشكل 5)، إن بكتريا *Acinetobacter baumannii* هوائية إجبارية إذ إن نمو البكتريا في دوارق يتضمن إنتاج الكتلة الحيوية وبذلك إنتاج بروتينات وإنزيمات مختلفة، إن نمو البكتريا يتأثر بالعديد من المتغيرات ومن هذه المتغيرات التهوية الميكانيكية التي تسيطر عليها الحاضنة الهزازة. أعدت خاصية التهوية التي تسيطر عليها الحاضنة الهزازة (التهوية الميكانيكية) مهمة جداً في إنتاج كتلة حية ويؤدي إلى إنتاج بروتينات مختلفة بما في ذلك بروتين اللكتين إذ إن الحضانة الهزازة يوفر كمية كبيرة من الأوكسجين الذائب في الوسط وبذلك تزداد عملية الأيض الحيوي للبكتريا وبالتالي يزداد إنتاج البروتين [24].



شكل 5: تأثير التهوية على إنتاج اللكتين

المصادر

- [1] Cicek A. C., Duzgun A. O., Saral, A., Kayman T. Cizmeci Z., Balci P. O., Dal T. Firat M. Tosun I. Alitntop Y. A. Caliskan A. Yazıcı Y. and Sandall C., Detection of class 1 integron in *Acinetobacter baumannii* isolates collected from nine hospitals in Turkey, Asian Pac. J. Trop Biomed., 3(9) : 743-747, 2013.
- [2] Aydemir H., Celebi G., Piskin N., Oztoprak N., Keskin A. S., Aktas E., Sumbuloglu V., and Akduman D., Mortality Attributable to Carbapenem-Resistant Nosocomial *Acinetobacter baumannii* Infections in a Turkish University Hospital, Jpn. J. Infect. Dis., 65:66-71, 2012.
- [3] Dijkshoorn L., Brouwer C .P. J., Boggards S. J., Nemeč A., Brook P .J .V., and Nibbering P. H., The synthetic N-terminal peptide of human lactoferrin against experimental infection caused by cultri-drug resistant *Acinetobacter baumannii* .Antimicrob .Chemother., 48(12):4919 -4921 .(2004) .
- [4] Park, J. Y. ; Kim , S. ; Kim , S . ; Cha , S . H . ; Lim , S . and Kim , J. Complete Genome Sequence of Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii* Strain 1656-2, Which Forms Sturdy Biofilm . J. Bacteriol., 193(22): 6393–6394 ., 2011.
- [5] Sharon N. Lectins Carbohydrate-specific and biological recognition molecules. J. Biochem., 282(5): 2753 – 2764.,2007.

- [6] Pranchevicius M. C. S., Oliveira L. L., Rosa J. C., Rosa N. C., Quiapim A. C., Roque-Barreira M. C and Goldman M-H. S. Characterization and optimization of ArtinM lectin expression in *Escherichia coli*. BMC Biotechnol., 12:44., 2012.
- [7] Forbes B. A., Sahn D.F., Weissfeld A. S., Baily and Scotts. Diagnostisic Microbiology. 12th edition., Mosoby., 2007.
- [8] Brown A. E. Microbiological Applications. Laboratory Manual in General Microbiology. McGraw-Hill. New York., 2005.
- [9] Wani I. H., Makhdoomi M. A. S., Rafiq S., Ganie S. A., Khan M., Mustafa K. G., Ganai B. A., Masood A. and Hamid R. Isolation and Partial Characterization of a Lectin from *Prunella vulgaris* and Evaluation of Its Potential Antimicrobial Activity. J Pharm : 4 (10): 3531-3534., 2011.
- [10] Anone. British Pharmacopia. Vol. 1. Printed in the United Kingdom . 1993.
- [11] Awoyinka O. A and Dada O. O. Partial Purification and Characterization of Lectin from the Seeds of *Cissus poplunea*, European J. of Medicinal Plants., 1 (4): 130-139., 2011.
- [12] Bradford M. A. rapid and sensitive method for the quantitation of Microgram quantities of protien -dye binding .Anal.Biochem., 72:248-254., 1976.
- [13] Sepulveda M., Ruiz M., Bello H., Dominguez M., Martinez M.A., Pinto M. E., Gonzalez G., Mella S., and Zemelman R. Adherence of *Acinetobacter baumannii* to rat bladder tissue . Microbios., 95 (380): 45 - 53., 1998.
- [14] Braun G., and Vidotto M. C. Evaluation of adherence, hemagglutination , and presence of genes codifying virulence factors of *Acinetobacter baumannii* causing urinary tract infection . Mem. Inst.OswaldoCruz. , 99(8): 39-44., 2004.
- [15] Mesa M. D.D.E., Mojica E. E and Merca F. E. purification of lectin from mature seeds of malunggay (*Morinag pterygosperma*). Philippine J. of Crop Science., 29(3) 13-24., 2004.
- [16] Fleischer M., and Przondo-Mordarska A. Adhesions of *Acinetobacter* strains. Med.Dosw. Microbiol., 50 (3 - 5) : 229 - 237., 1998.

جدول 2: النسبة المئوية (%) لكمية عنصر الكاديوم المتراكمة في نبات

ت	عمر التجربة (يوم)	10 ppm	20 ppm
1	اليوم الاول	0	0
2	اليوم السادس	33.20	29.80
3	اليوم الثاني عشر	57.50	52.99
4	اليوم الثامن عشر	74.45	70.89
5	اليوم الرابع والعشرين	84.30	79.24
6	اليوم الثلاثون	89.11	81.96

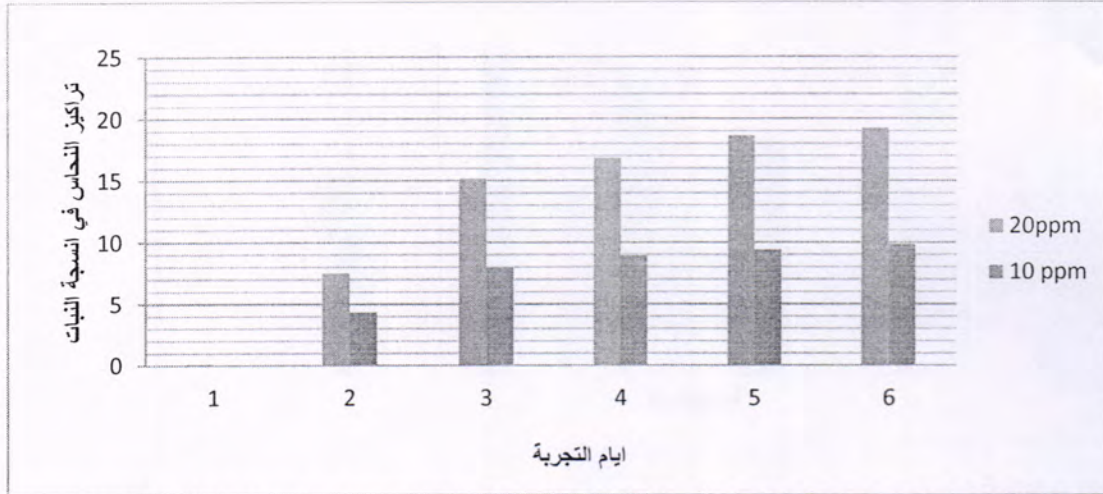
اشارت نتائج التحليل الاحصائي وفحص اقل فرق معنوي LSD عند مستوى $P \leq 0.05$ الى وجود تأثير جوهري للعوامل الداخلة في الدراسة (الوقت و التركيز) في مستوى امتصاص النحاس والكاديوم الذاتية في الماء من قبل النبات كما موضح في الجدول رقم (3،4). لوحض وجود فروق معنوية بين معاملة الوقت والتركيز في قدرة امتصاص النبات للنحاس وان تأثير الوقت كان واضحا في مؤشر الامتصاص فنلاحظ ازدياد تركيز النحاس في النبات مع تقدم وقت التجربة حيث لم يزداد مقدار النحاس في اليوم الاول عن ما موجود في موقع جمع العينات حيث كان معدل الامتصاص 0.01 ppm بالنسبة الى تركيز 10 و 20 ملغم/لتر بينما ازداد معدل الامتصاص في اليوم السادس الى 5.91 ppm اما عند اليوم الثاني عشر واليوم الثامن عشر فقد بلغ معدل امتصاص النحاس في النبات 11.57 و 12.86 ppm ، لوحظ ان اعلى معدل لامتصاص النحاس كان عند اليوم الرابع والعشرين حيث بلغ معدل امتصاص النحاس 14.03 ppm و اليوم الثلاثون حيث بلغ 14.55 ppm ان ارتفاع مقدار النحاس في النبات في اليوم الرابع والعشرين قد يعود الى ان النحاس من العناصر الاساسية التي يحتاجها النبات ومع تقدم نمو النبات تزداد حاجته لهذا العنصر وقد يكون من ناحية اخرى اكتمال نمو جذور النبات مما يزيد في قدرته على امتصاص نسبة اعلى من النحاس

ومن التحليل الإحصائي كذلك نلاحظ عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية $P \leq 0.05$ و بين المعاملة في اليوم الرابع والعشرين واليوم الثلاثين في حين كان هنالك فروق معنوية بين باقي ايام التجربة ، وهذا قد يدل على زيادة كفاءة النبات في ازالة العنصر مع مرور الوقت وكما هو مبين في الشكل (1).

جدول 3: يوضح التراكيز الاولية للنحاس في النبات

ت	عمر التجربة (يوم)	control	10 ppm	20ppm	Mean
1	اليوم الاول	0.01	0.02	.10	0.01
2	اليوم السادس	0.01	4.32	7.5	5.91
3	اليوم الثاني عشر	0.02	7.98	15.17	57.11
4	اليوم الثامن عشر	0.02	8.91	16.82	68.21
5	اليوم الرابع والعشرين	0.02	9.41	18.66	03.41
6	اليوم الثلاثون	0.02	9.86	19.24	55.41
	Mean	0.01	6.75	12.93	

L.S.D. concentration ($P \leq 0.05$) * 0.4218



شكل 1: تراكيز عنصر النحاس في أنسجة النبات معبر عنها بوحدة ppm، بعد مرور ايام التجربة

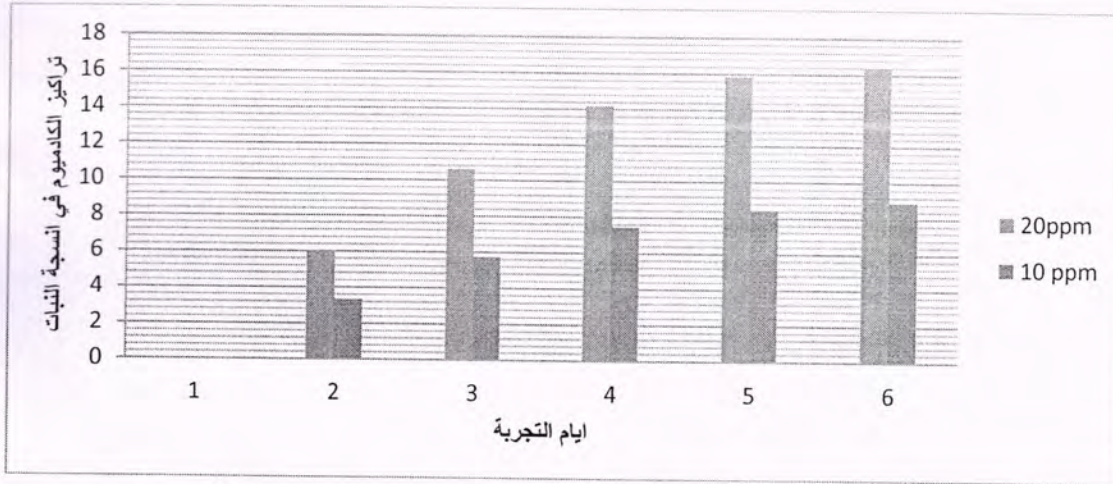
قدرة امتصاص النبات للكاميوم اقل كفاءة من امتصاص النحاس على الرغم من هذا فان تأثير الوقت كان واضحا في مؤشر الامتصاص فنلاحظ ازدياد تركيز الكاديوم في النبات مع تقدم وقت التجربة حيث لم يزداد مقدار معدل الكاديوم في اليوم الاول بالنسبة للتركيز 10 و 20 ملغم/لتر عن ما موجود في موقع جمع العينات حيث كان 0.003 ppm بينما ازداد معدل الامتصاص في اليوم السادس الى 4.64 ppm اما عند اليوم الثاني عشر واليوم الثامن عشر فقد بلغ معدل الكاديوم في النبات 8.17 و 10.08 ppm. لوحظ ان اعلى نسبة امتصاص الكاديوم كان عند اليوم الثلاثين حيث بلغ معدل امتصاص الكاديوم 12.64 ppm تليه اليوم الرابع والعشرين حيث بلغ 12.13 ppm من هذا توصلنا الى انه اعلى نسبة للزيادة في مؤشر امتصاص الكاديوم عند اليوم الثلاثين كما موضح في الجدول (4).

جدول 4: يوضح التراكيز الاولية للكاميوم في النبات

Mean	20ppm	10 ppm	Control	عمر التجربة(يوم)
60.00	.0090	.0030	0.003	اليوم الاول
64.4	5.96	3.32	0.003	اليوم السادس
8.17	10.598	5.75	0.003	اليوم الثاني عشر
80.01	14.178	7.445	0.002	اليوم الثامن عشر
13.21	15.848	8.43	0.001	اليوم الرابع والعشرين
64.21	16.392	8.911	0.002	اليوم الثلاثون
	10.50	5.64	0.002	Mean

L.S.D. concentration ($P \leq 0.05$) = 1.0279

ومن التحليل الإحصائي كذلك نلاحظ عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتمالية $P \leq 0.05$ بين المعاملة في اليوم الرابع والعشرين واليوم الثلاثين في حين كان هنالك فروق معنوية بين باقي ايام التجربة وهذا قد يدل على زيادة كفاءة النبات في إزالة العنصر مع مرور الوقت، وان هنالك علاقة طردية بين الوقت والتركيز كما هو مبين في الشكل (2)



شكل 2: تراكيز عنصر الكاديوم في أنسجة النبات معبر عنها بوحدة ppm، بعد مرور أيام التجربة

يلاحظ في هذه الدراسة قابلية النبات على سحب عنصر النحاس بنسب أعلى من عنصر الكاديوم في اليوم السادس بعد بدء التجربة، إذ كانت نسبة التركيز تتراوح ما بين 37.50% - 43.20% لعنصر النحاس و ما بين 29.80% - 33.20% لعنصر الكاديوم، وبدأت نسب التركيز بالارتفاع من اليوم السادس ولغاية اليوم الرابع والعشرين ، إذ وصلت نسب التركيز ما بين 96.20% - 98.60% لعنصر النحاس و ما بين 89.11% - 89.11% لعنصر الكاديوم. كما يلاحظ من النتائج زيادة كفاءة النبات على سحب العنصرين في أيام التجربة جميعها عند المعاملة بالتراكيز 10 و 20 ملغم/لتر وكلما زاد تركيز العنصر في الوسط كلما قلت نسبة التركيز ولكن بنسب طفيفة، أي ان للنبات القابلية على إزالة العنصر بكفاءة عالية عند التراكيز القليلة والمتوسطة ونقصان هذه الكفاءة عند التراكيز العالية. وتتفق النتائج التي توصلنا لها مع ما ذكره [13] إذ كان تركيز عنصر النحاس في أنسجة النبات *H. verticillata* 38.65% عند التركيز 10 ملغم لتر⁻¹ بعد مرور 72 ساعة على بدء المعاملة، وفي الدراسة الحالية كان تركيز النحاس 30.4% .

وكذلك تتفق النتائج مع الباحثين منهم [14] الذي عرض ورقة نبات الهيدريلا إلى تراكيز مختلفة من الزئبق والكاديوم حيث كانت نتائجه متفق عليها مع كثير من الباحثين حيث وضحوا ان اوراق نبات الهيدريلا تمتاز بمساحة سطحية واسعة تزيد من قدرتها التركمية للعناصر الثقيلة. كما لوحظ ان نبات الهيدريلا وخلال مدة التجربة استطاع ان يكون جذورا هوائية عديدة وهذا مما زاد في الكفاءة الامتصاصية للنبات .

أكد [15] ان تحمل النباتات المائية لتراكيز مختلفة من العناصر الثقيلة واستمرار نموه هو نتيجة لامكانية التوازن في مستوى كل من مضادات الاكسدة الانزيمية والجزئية وكذلك إمكانية زيادة افراز نواتج الايض الخلوي مثل السستين والكلوتامين ، وعند تعرض النبات الى تراكيز عالية من الكاديوم يزيد النبات انتاج Cysteine الذي يحيط بذرة الكاديوم ويغلفها معدنيا، في حين بين [16] تحفز النباتات عند امتصاصها للعناصر الثقيلة لتكوين مركبات نباتية تعرف بالمخليات النباتية تحيط بذرات العناصر الملوثة وتحفظ بها داخل فجوات موجودة في خلايا الانسجة النباتية ، او من خلال (Methallothioneins) وهي بروتينات موجودة في الخلية النباتية والحيوانية تؤدي دورا مهما في إزالة السمية من خلال الارتباط بالعناصر الموجودة بالخلية .

يمكن منع تراكم هذه العناصر في المواقع المستهدفة (Target sites) وتحويلها الى اشكال خاملة (بلورات ملحية غير ضارة) و تخزينها في مواقع غير حساسة كالفجوات [17] او يقوم

بتحويلها الى اشكال اخرى غير سامة من الممكن ان تتوزع وتستعمل مرة اخرى في العمليات الايضية [18].
 ان ميكانيكية تراكم العناصر داخل الجسم النباتي تتمثل بأن هذه العناصر السامة ترتبط بجدران الخلايا في الجذور او الأوراق مما يمنع انتقالها خلال العصارة النباتية او تطرد بميكانيكية خاصة الى مواقع غير حساسة في الخلية اذ تخزن في الفجوات [19].
 ان هذا الارتفاع في تراكيز العناصر في النباتات المائية عما هو عليه في المياه يتفق مع ما ذكره [20، 21، 22] الذين درسوا على نباتات الشمبلان *Ceratophyllum demersum* و نبات الألف ورقة *Myriophyllum verticillatum* و نبات البردي *Typha domingensis* ، و لا يتوافق مع [23] التي درس على نبات *Ruppia maritima* اذ ذكرت ان مستوى تركيز العناصر في الماء يكون أكثر مما في النبات المائي. إن أنسجة النبات تمثل عوامل مثالية في تجسيد صورة التلوث أكثر مما هي عليه في الماء بسبب عمليات الامتزاز و الامتصاص [14]. وان تراكم العناصر الثقيلة في أنسجة النباتات Bioaccumulation يختلف تبعاً لاختلاف النوع النباتي و الصفات الفيزيائية و الكيميائية للماء و التربة و خصوصية امتصاص و انتقال العناصر فضلاً عن اختلاف الآلية الفسيولوجية و الكيميائية و الجزيئية لعملية التراكم [24].

المصادر

- [1] Singh, D. , Tiwari, A. and Gupta, R. (2012). Phytoremediation of lead from wastewater using aquatic plants. Journal of Agricultural Technology. 8(1): 1-11.
- [2] Reeves, R. D. and Baker, A. J. M. (2000) . Metal accumulation plants . In phytoremediation of toxic Metals: using plants to clean up
- [3] Aries, J. L. , Eugene, C. B., Arlene, C. R. , Dolores, E. M. T. , Cindy, G. D. and Ace, O. E. A. (2010) . Phytoremediation of cadmium contaminated water by hydrilla (*Hydrilla verticillata*) SLU Research Journal, 41 (1). : 23-33.
- [4] Revathi K., Harbabu T. E., and Sudha P. N., (2011) "Phytoremediation of chromium contaminated soil using sorghum plant", International Journal of Environmental Sciences, 2 (2), pp 417-428.
- [5] Saier Jr M. H., and Trevors J. T., (2010) "Phytoremediation", Water, Air and Soil Pollution, 205 (Suppl 1), pp S61-S63.
- [6] Cook, C. D. K. and Luond, R. (1982). A revision of the genus *Hydrilla* (Hydrocharitaceae). J. Aquat. Bot. 13: 485-504.
- [7] Hopple, J. A. and Foster, G. D. (1993) Accumulation of organochlorine compounds in *Hydrilla verticillata* relative to sediments in the Tidal Potomac River. U.S. Geological Survey Toxic substances Hydrilla Program Proceedings of the Technical Meeting Colorado springs, Colorado, September. 20-24.
- [8] Xue, P. ; Guo-xin, L. ; Wen-ju, L. and Chang-zhou, Y. (2010). Copper uptake and translocation in a submerged aquatic plant *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle. J. Permissions and Reprints, 81(9):1098-1103.
- [9] Rahman, M. A. and Hasegawa , H. (2011) Aquatic arsenic: phytoremediation using floating macrophytes. j. chemosphere. 83(5):633-46.

- [10] Haswell, S. J. (1991). Atomic Absorption Spectrometry, Theory, Design and Applications, Analytical Spectroscopy Library. Vol. 5.
- [11] العادلي، بتول محمد حسن (2003). دراسة تراكيز الكبريتات في مياه الشركة العامة للصناعات النسيجية في الحلة وطرائق معالجتها، رسالة ماجستير، جامعة بابل، ص 5 - 7
- [12] Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. (1980), Principles and Procedures of Statistics, Second Edition, New York: McGraw-Hill Book Company.
- [13] Elankmaran R., Raj mohan B. and Madhyastha . (2003) . Biosorption of Copper from Contaminated water by *verticillata Hydrilla* .and *Salvinia* sp. Emeritus fellow All India Council for Technical Education (AICTE) .
- [14] Guo-Xin, S.H.I. ; Kai-He, D.U. ; Kai-Bin, X.I.E. ; Xiuo-Yu, D. and Guo-Xiang, C. (2005). Ultrastructural study Chemical and Biological Environment. Springer-Verlag, Berlin.
- [15] Sulhakar Srivastava ; Bhainsa, K.C. and D'Souza, S.F. (2010). Investigation of uranium accumulation potential and biochemical responses of an aquatic weed *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle. J. Bioresource Technol 101(8): 2573.
- [16] الوهيبي، محمد بن حمد (2006). المخليبات النباتية والعناصر الثقيلة . مجلة علوم الحياة السعودية . المجلد 13 (2) : 43-53 .
- [17] Pevery, J.H. (1988). Cadmium movement and accumulation in a sediment-water-plant system.Reprinted from trace substance in environmental Health – XXII (1988) a symposium , D.D. Hemphill, Ed university of Missouri, Columbia .
- [18] Memon, A. R., Aktoprakligil, D., Özdemir, A., and Vertii, A. (2000).Heavy meatal accumulation and detoxification mechanisms in plants , tübitak, Marmara research centre , Institute for Genetic Engineering and biotechnology , Turkey.
- [19] Memon, A. R.; Aktoprakligil, D.; Ozdemir, A. and Vertii, A. (2001). Heavy metal accumulation and detoxification mechanisms in plants. Turk. J. Bot. 25: 111-121.
- [20] الطائي، ميسون مهدي صالح (1999). العناصر النزرة في مياه ورواسب واسماك ونباتات نهر شط الحلة، اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل.
- [21] علكم، فؤاد منحر (2002). تركيز بعض العناصر النزرة في مياه ونباتات نهر الديوانية- العراق- مجلة القادسية. 17(1): 190-195.
- [22] سلمان، جاسم محمد (2006). دراسة بيئية لبعض الملوثات المحتملة في نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة – العراق . اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل.
- [23] صالح، ميسون مهدي (2001). التراكم الحيوي لبعض العناصر النزرة في العراق النبات المائي *Ruppia mairtima* ، مجلة جامعة بابل، العلوم الصرفة والتطبيقية، 6 (3) : 427 - 434 .
- [24] Scheers·N.(2013). Regulatory Effects of Cu, Zn, and Ca on Fe Absorption: The Intricate Play between Nutrient Transporters. www.mdpi.com/journal/nutrients.

انتقال الجينات المشفرة لمقاومة المضاد الحيوي الفانكوميسين بين عزلات بكتريا *Enterococcus spp.* داخل وخارج الجسم الحي

محمد فرج المرجاتي¹ و مها مخلف كاظم² و كفاح احمد جاسم³
¹تقسم علوم الحياة / كلية العلوم - الجامعة المستنصرية / بغداد- العراق
²مختبر الصحة العامة المركزي / بغداد - العراق
³تاريخ تقديم البحث 2014/5/5 - تاريخ قبول البحث 2014/6/22

ABSTRACT

Total of (33) *Enterococcus* isolates were taken from hospitalized patients. The highest number of *Enterococcus* isolates were isolated from Urine (30 isolates) followed by blood (3 isolates), 20 isolates belong to *E. faecalis* and 10 isolates belong to *E. faecium*.

The Antimicrobials susceptibility test by using the discs method, it has been found that there is a clear variation in the resistance of isolates were studied for the used antibiotics, as it was found that the *E. faecalis* isolates were highly sensitive to Ampicillin and Imipenem, all isolates were resistant to Oxacillin. The Vancomycin susceptibility test for all isolates was done and results showed that (25)% of *E. faecalis* isolates and (40)% of *E. faecium* isolates were resistant to this antibiotic. Minimum Inhibitory concentrations (MICs) for vancomycin were determined, vancomycin resistant *E. faecium* isolates had MICs between (4-64) µg/ml, while vancomycin resistant *E. faecalis* isolates had MICs (4-512) µg/ml. The detection of plasmid DNA in Vancomycin – Resistant Enterococcus (VRE) isolates by gel electrophoresis showed that some of these isolates had plasmid bands with different sizes. The bacterial conjugation experiments among *Enterococcus* isolates had gained success in transfer of vancomycin resistance among the isolates by *in vitro* and *in vivo* conjugation. The detection of *van* genes by Polymerase Chain Reaction showed that all isolates with MICs ≥ (64) µg/ml have *vanA* genotype, while Two isolates with MIC (32) µg/ml have *vanB* genotype.

Keywords: Vancomycin –resistant *Enterococcus*, PCR

الخلاصة

حصلنا على (33) عزلة تعود لجنس *Enterococcus* من الراقدين بالمستشفيات بواقع (30) عزلة من عينات الإدرار و (3) عزلات من عينات الدم، أما على مستوى النوع فقد شخصت (20) عزلة تعود للنوع *E. faecalis* و (10) عزلات تعود للنوع *E. faecium*.

أظهرت نتائج فحص الحساسية للمضادات المايكروبية فعالية كل من مضاد *Ampicillin* و *Imipenem* تجاه عزلات بكتريا *E. faecalis*، أما بكتريا *E. faecium* فقد أظهرت عزلاتها حساسية عالية تجاه مضاد *Imipenem*. فضلا عن ذلك فقد أظهرت العزلات جميعها مقاومة لمضاد *Oxacillin*. من جهة أخرى كانت (25)% من عزلات بكتريا *E. faecalis* مقاومة للفانكوميسين، بينما بلغت نسبة المقاومة لهذا المضاد (40)% بين عزلات بكتريا *E. faecium*. حدد التراكيز المثبط الدنيا (MICs) للفانكوميسين بين العزلات المقاومة لهذا المضاد بطريقة التخفيف بالوسط السائل، إذ تراوحت قيم MIC لعزلات بكتريا *E. faecalis* بين (4-512) مايكروغرام/مل، أما بالنسبة لبكتريا *E. faecium* فتراوحت قيم MIC لعزلاتها بين (4-64) مايكروغرام/مل. بينت نتائج التحري عن الدنا البلازميدي بالترحيل الكهربائي في هلام الأكاروز لعدد من عزلات بكتريا المكورات المعوية المقاومة للفانكوميسين ((*Enterococcus* –resistant Vancomycin (VRE)) إحتواء بعض هذه العزلات على حزم بلازميدية مختلفة الأحجام.

أجريت عمليات الإقتران البكتيري خارج الجسم الحي (*In vitro*) وداخل الجسم الحي (*In vivo*)، وأظهرت النتائج نجاح عمليات الإقتران، إذ لوحظ انتقال صفة مقاومة الفانكوميسين بين الخلايا قيد الدراسة الأمر الذي قد يعزى إلى إمكانية كون جينات هذه الصفة محمولة على بلازميدات إقترانية تُسهل إنتقالها عبر الإنتقال الأفقي من خلية لأخرى ضمن النوع نفسه أو الأنواع الأخرى.

بينت نتائج التحري عن الجينات المشفرة لمقاومة الفانكوميسين بين النوعين *E. faecalis* و *E. faecium* أن الجين *vanA* هو الأكثر إنتشاراً بين العزلات المحلية بالمقارنة مع الجين *vanB* إذ إحتوت العزلات

انتقال الجينات المشفرة لمقاومة المضاد الحيوي الفانكوميسين بين عزلات بكتريا *Enterococcus spp.* داخل وخارج الجسم الحي محمد و مها و كفاح

جميعها التابعة لكلا النوعين وذات $MIC \leq 64$ مايكروغرام/أمل على جين *vanA* عدا عزلتين كانت إحداهما تعود لبكتريا *E. faecalis* والأخرى تعود لبكتريا *E. faecium* اللتان لهما $MIC(32)$ مايكروغرام/أمل إحتوت كل منهما على جين *vanB* .

المقدمة

يُعد جنس *Enterococcus spp.* من الأجناس البكتيرية المتعايشة (Commensal) في القناة المعوية المعوية للإنسان والحيوان، إزداد الإهتمام بها بعد سنة 1970 عندما لوحظ أنها أصبحت من الأسباب الرئيسية للإصابات المكتسبة عن طريق المستشفيات (Nosocomial Infections) بنسب إمرضية ووفيات عالية [1].

تمثل هذه البكتريا إحدى المسببات الرئيسية لإلتهابات المجاري البولية و إصابات إنتهاب شغاف القلب (Endocarditis) إذ وجد أن لها قابلية الإلتصاق بصمامات القلب السليمة والمدمرة ، فضلا عن تجرثم الدم (Bacteremia) [2 و 3] . و قد تزامنت الإصابات المرتفعة مع الإنتشار الواسع لإستعمال المضادات المايكروبيية التي تكون هذه البكتريا مقاومة لها لاسيما بالنسبة للسلاسل المقاومة للفانكوميسين (VRE)، ولم تقتصر على البالغين فقط ، وإنما سجلت إصابات بين الأطفال حديثي الولادة خاصة بمرض السحايا [4]. عزلت أول سلالة مقاومة للفانكوميسين (VRE) في المملكة المتحدة سنة 1980، وبدأت تزداد نسبة الإصابة والإستعمار (Colonization) بهذه البكتريا بشكل ثابت ، إذ يعد إستعمار القناة المعوية للإنسان والحيوان على حد سواء من أهم العوامل التي تزيد من نسبة الإصابة بها ما يجعلها مستودعاً لها و بالتالي يصبح الكائن الحامل لها مضيفاً دائماً والذي يعد الخطوة الأولى نحو الإصابة بهذه البكتريا [5].

سُجل أول ظهور لبكتريا VRE في الولايات المتحدة سنة 1988، بعدها ظهرت حالات عديدة في أنحاء مختلفة من العالم شملت أوروبا وأمريكا اللاتينية، وتكمن خطورة الإصابة بهذه السلالات في قابليتها على نقل مقاومة الفانكوميسين الى أجناس أخرى مثل بكتريا *Staphylococcus aureus*، إذ ظهرت أول حالة إنتقال لمقاومة الفانكوميسين من بكتريا VRE إلى بكتريا *Methicillin-Resistant S. aureus (MRSA)* في الولايات المتحدة سنة 2003 [6 و 7] ، كما يعد إنتقال جين مقاومة الفانكوميسين *vanA* بمستويات عالية من بكتريا *E. faecalis* إلى بكتريا *S. aureus* بوساطة الترانزبون الإقتراضي *Tn1546* من المخاطر الصحية التي تواجه الأطباء والباحثين نتيجة الإنتشار السريع لهذه المقاومة بين المكورات المعوية وقابليتها على نشر جينات المقاومة من خلال الإنتقال الأفقي المتمثل بالإقتران سواء من خلال الجينات القافزة أو البلازميدات الإقتراعية [8] .

تمثل القناة المعوية للبانن بيئة مهمة لإنتقال الجينات ضمن النوع الواحد وبين الأنواع والأجناس المختلفة كونها تعد موطناً تجتمع فيه أنواع بكتيرية متنوعة تمثل النبيت الطبيعي للأمعاء بما فيها المكورات المعوية مما يجعلها مصدراً لنشر جينات المقاومة من خلال إكتسابها بالإقتران الذي يحصل داخل الأمعاء [9] .

تعد بكتريا *Enterococcus* المقاومة للفانكوميسين مشكلة صحية على المستوى العالمي، تهدف هذه الدراسة الى دراسة أنتشار هذه البكتريا المقاومة للفانكوميسين في المستشفيات المحلية ودراسة محتواها الوراثي ومدى انتقال هذه المقاومة بين عزلات البكتريا داخل وخارج الجسم الحي.

المواد وطرائق العمل

• العزلات البكتيرية

جُمعت (268) عينة سريرية، توزعت بين (151) عينة إدرار و(101) عينة دم و(16) عينة سائل النخاع الشوكي، من مستشفيات مختلفة في مدينة بغداد لغرض عزل بكتريا *Enterococcus*. زرعت العينات على وسط اكار الدم ثم نقلت الى الأوساط الانتقائية بعدها شخّصت العزلات اعتماداً على الصفات المجهرية والزرعية على وسط المانيتول الملحي ووسطي أكار EJ وأكار Bile esculine وأجري عدد من الفحوصات الكيموحيوية حسب ما جاء في [10]. بعدها اعتمد التشخيص باستعمال تقنية PCR باستعمال البودئ النوعية الكاملة ضمن جينات *sod A* وفقاً لما ذكر في [11] الخاص بتشخيص النوع *E. faecalis* هو

5- ACTTATGTGACTAACTTAACC -3- F
5 TAATGGTGAATCTTGGTTTGG-3- R
وتسلسل البادئ الخاص بتشخيص النوع *E. faecium* هو
5 GAAAAACAATAGAAGAATTAT-3 F
-5 TGCTTTTTTGAATTCTTCTTA 3 R

• فحص الحساسية للمضادات المايكروبية

أختبرت حساسية العزلات تجاه (11) مضاداً مايكروبياً مختلفاً باستعمال طريقة الأقراص على وسط مولر هنتون الصلب، وحددت المقاومة والحساسية اعتماداً على الاقطار القياسية حسب CLSI [12]، والمضادات المستعملة هي: (E)Erythromycin, (V) Vancomycin, (RA)Rifampicin, (TE)Tetracycline, (S)Streptomycin, (OFX)Ofloxacin, (AM)Ampicillin, (OX)Oxacillin, (AZL)Azlocillin, (IMP)Imipeneme, (FEP)Cefepime,

• تحديد التركيز المثبط الأدنى (MIC) لمضاد الفانكوميسين

حدد التركيز المثبط الأدنى (MIC) لمضاد الفانكوميسين بطريقة التخفيف المتضاعف المتسلسله بالوسط الزرع السائل، اعتمدت نقطة التوقف حسب CLSI [12].

• عزل DNA البكتيري

عزل الدنا البلازميدي والكروموسومي من عزلات البكتريا المقاومة لمضاد الفانكوميسين باعتماد عدة أستخلاص الدنا المجهزة من شركة promega (USA) من العزلات البكتيرية المشخصة ورحلت نتائج الاستخلاص باستعمال هلام الاكاروز.

• الاقتران البكتيري خارج الجسم الحي (in vitro)

أجري الإقتران البكتيري على ورقة الترشيح وحسب ما جاء في [13] إذ إنتخبت العزلات البكتيرية *E. faecalis* وبكتريا *E. faecium* المقاومة للفانكوميسين بوصفها عزلات مانحة (Donor) في حين اعتمدت السلالة القياسية *E. faecalis* JH2-2 بوصفها عزلة مستلمة (Recipient) تم الحصول عليها من الكلية الملكية في المملكة المتحدة.

• الاقتران البكتيري داخل الجسم الحي (in vivo)

أجري الإقتران البكتيري داخل الجسم الحي حسب ما جاء في [9 و 14]، أستعملت في هذه التجربة أربعة فئران (Germ – free female mice) وضعت في أقفاص معقمة وبظروف تغذية معقمة. كما إنتخبت عزلتان بكتيريتان تعودان للنوعين *E. faecalis* و *E. faecium* كعزلات مانحة (مقاومة للفانكوميسين) والسلالة *E. faecalis* JH2-2 بوصفها عزلة مستلمة. جُرعت الفئران بواقع (0.2) مل من العالق البكتيري للخلايا المستلمة عن طريق الفم وتُركت لمدة ثلاثة أيام، جُرعت بعدها كل فأرة بـ (0.2) مل من عالق الخلايا البكتيرية المانحة، وذلك بعد مرور (3) أيام من التجريع الأول، قُتلَت الفئران بعد (3) أيام وجمعت محتويات

انتقال الجينات المشفرة لمقاومة المضاد الحيوي الفانكوميسين بين عزلات بكتريا *Enterococcus spp.* داخل وخارج الجسم الحي محمد و مها و كفاح

القولون لكل فأرة في أنابيب منفصلة تحتوي كل منها على (5) مل من المحلول الفسلجي، أجريت بعدها تخافيف عشرية من عالق محتويات القولون ونُشر كل منها على الأطباق الحاوية على الوسط الإنتقائي بعدها حُضنت بدرجة (37)م لمدة (24) ساعة لتحديد أعداد الخلايا الإقترائية .

الكشف عن جينات *vanA* و *vanB* في عزلات بكتريا *Enterococcus spp.*

أختبرت البودائ النوعية المستهدفة لجينات *vanA* و *vanB* (جدول 1) في بكتريا *E. faecium* و *E. faecalis* وفقاً لما ذكر في [15 و 16].

جدول 1 : البودائ المستعملة للكشف عن جينات *vanA* و *vanB* بين عزلات الدراسة.

ت	البودائ	تتابع البودائ 3'—5'	عدد القواعد bp	حجم الناتج bp	المصدر
1	<i>vanA-F</i>	GGGAAAACGACAATTGC	17	732	15
	R	GTACAATGCGGCCGTTA	17		
2	<i>vanB-F</i>	AAGCTATGCAAGAAGCCATG	20	536	16
	R	CCGACAATCAAATCATCCTC	20		

النتائج والمناقشة

تم الحصول على (33) عزلة تعود لجنس *Enterococcus spp.* بواقع (30) عزلة من عينات الإدرار و(3) عزلات من عينات الدم ، فيما لم نحصل على أي عزلة من عينات سائل النخاع الشوكي . أما على مستوى النوع فقد تم تشخيص (20) عزلة تعود للنوع *E. faecalis*، شملت (17) عزلة من عينات الإدرار بنسبة عزل (11.25)% و(3) عزلات من عينات الدم بنسبة عزل (2.97)%، في حين شُخصت (10) عزلات تعود للنوع *E. faecium* بنسبة عزل (6.62)% و قد عزلت جميعها من عينات الإدرار (جدول 2).

جدول 2: أعداد ونسب عزلات أنواع بكتريا *Enterococcus spp.* قيد الدراسة

نوع العينات	عدد العينات	عدد عزلات بكتريا <i>Enterococcus spp.</i>	نسب عزلها%			عدد ونسبة عزلات <i>E. faecalis</i>			عدد ونسبة عزلات <i>E. faecium</i>		
			عدد	نوعي*	اجمالي**	عدد	نوعي*	اجمالي**	عدد	نوعي*	اجمالي**
Urine	151	30	19.86	17	56.66	11.25	10	33.33	6.62		
Blood	101	3	2.97	3	100	2.97	-	-	-	-	
CSF	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
المجموع	268	33		20			10				

*النوعي من مجموع العزلات لكل عينة (ادرار ، دم ، CSF) . **الاجمالي من مجموع العينات.

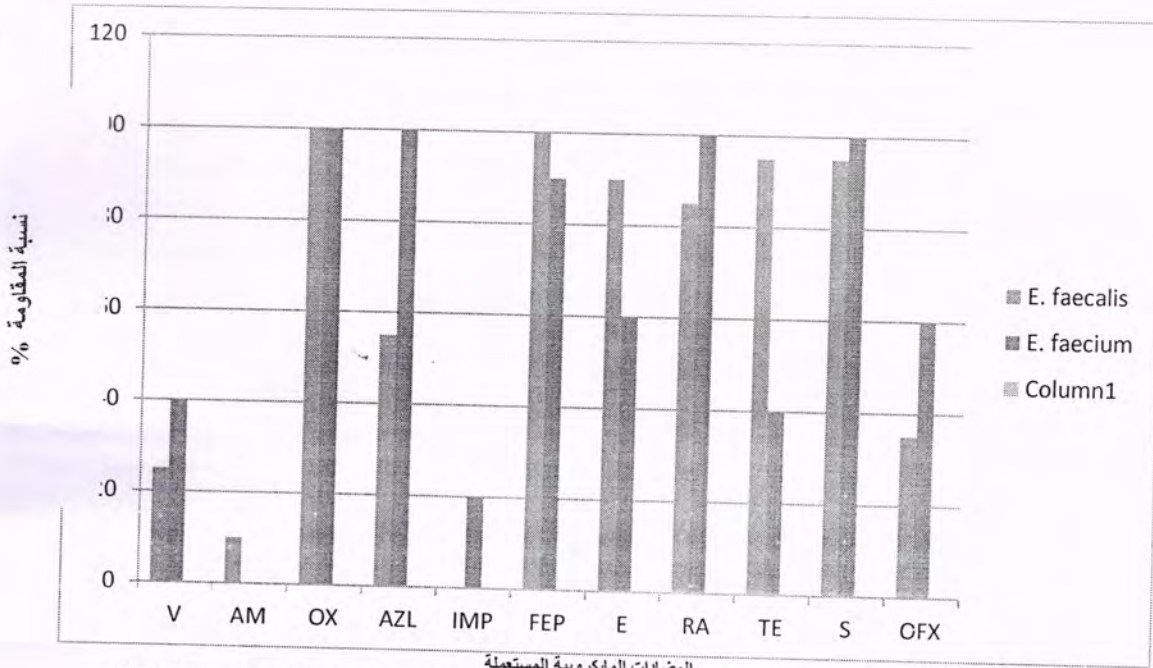
لم تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل إليه [17] الذي بين أن نسب العزل الإجمالي لبكتريا *E. faecalis* من عينات الإدرار كانت (6.94)% ، عزلت (27) عزلة تعود للنوع *E. faecalis* مقابل (3) عزلات تعود للنوع *E. faecium* ، بينما اتفقت نتائجنا مع ما توصل إليه [18] الذي بين أن نسب عزل بكتريا *E. faecium* من الإدرار (6.21)%.

تُعد المستشفيات ووحدات العناية المركزة من أهم مصادر انتقال هذه البكتيريا سواء للمرضى الراقدين فيها لتلقي العلاج لفترات طويلة والأصحاء، وأن أكثر الأصحاء عرضة للإستعمار من قبل هذه البكتيريا هم العاملين في مجال الرعاية الصحية، ما يجعلهم مضائف من الممكن أن تنتقل هذه البكتيريا عن طريق أيديهم الملوثة إلى المرضى والمرافقين لهم ، وبالتالي تتضاعف مخاطر الإصابة [19] ، قد يعود سبب الاختلاف في نسبة العزل بين الدراسات إلى: طبيعة العينات ، ونوع الدراسة ، وحجم العينة ، والموقع الجغرافي الذي أخذت منه العينات .

أظهرت نتائج فحص الحساسية للمضادات المايكروبية (شكل 1) فعالية كل من مضادي Ampicillin و Imipenem تجاه عزلات بكتيريا *E. faecalis*، في حين كانت عزلات هذه البكتيريا مقاومة بنسبة (100)% لمضادي Oxacillin و Cefepime، أما بالنسبة لبكتيريا *E. faecium* فقد أظهرت عزلاتها حساسية عالية تجاه Imipenem و كانت عزلاتها أكثر حساسية تجاه Ampicillin ، فضلا عن أن جميع العزلات كانت مقاومة لمضاد Oxacillin.

من جانب آخر كانت (25)% من عزلات بكتيريا *E. faecalis* مقاومة للبانكومايسين، بينما بلغت نسبة المقاومة لهذا المضاد (40)% بين عزلات بكتيريا *E. faecium* . حددت التراكيز المثبطة الدنيا (MICs) للبانكومايسين بين العزلات المقاومة لهذا المضاد بطريقة التخفيف بالوسط السائل، تراوحت قيم MIC لعزلات بكتيريا *E. faecalis* بين (4-512) مايكروغرام/مل، أما بالنسبة لبكتيريا *E. faecium* فتراوحت قيم MIC لعزلاتها بين (4-64) مايكروغرام/مل. وجد [17] من خلال دراسة أجراها على (27) عزلة من بكتيريا *E. faecalis* معزولة من التهابات المجاري البولية أن هذه العزلات جميعها حساسة وبنسبة (100)% للبانكومايسين، ووجدت (18) أن (18) % من عزلات *E. faecium* المعزولة من إدرار وبراز أشخاص أصحاء كانت مقاومة للبانكومايسين. وجد [20] أن نسبة حساسية عزلات بكتيريا *E. faecalis* و *E. faecium* المعزولة من بعض مستشفيات الهند للبانكومايسين بلغت (97.9)% و (97.8)% على التوالي ، وبلغت نسبة المقاومة (58)% بين عزلات بكتيريا *E. faecium* المعزولة من المرضى خلال دراسة أجراها [21] في حين أن نسبة مقاومة عزلات بكتيريا *E. faecium* المعزولة من الدواجن في الدراسة نفسها كانت (40)%.

انتقال الجينات المشفرة لمقاومة المضاد الحيوي الفانكوميسين بين عزلات بكتريا *Enterococcus* spp. داخل وخارج الجسم الحي
محدد ومها وكفاح

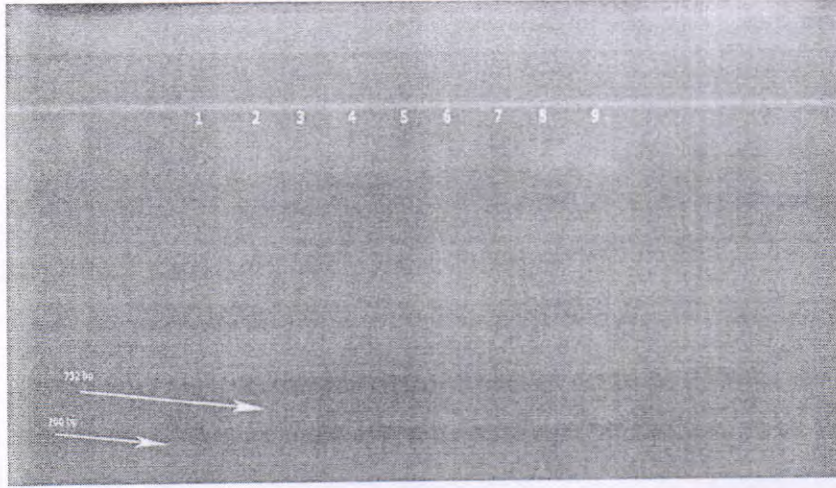


المضادات المايكروبية المستعملة
(E)Erythromycin, (RA)Rifampicin, (TE)Tetracycline, (S)Streptomycin,(OFX)Ofloxacin. (AM)Ampicillin, (V) Vancomycin
(OX)Oxacillin, (AZL)Azlocillin, (IMP)Imipeneme, (FEP)Cefepime.

شكل 1 : حساسية عزلات بكتريا *Enterococcus* للمضادات المايكروبية.

بيّنت نتائج التحري عن الدنا البلازميدي بالترحيل الكهربائي في هلام الأكاروز لعدد من عزلات بكتريا المكورات المعوية المقاومة للفانكوميسين إحتواء بعض هذه العزلات على حزم بلازميدية مختلفة الأحجام. أجريت بعدها عمليات الإقتران البكتيري خارج الجسم الحي (*In vitro*) وداخل الجسم الحي (*In vivo*)، أظهرت النتائج نجاح عمليات الإقتران، إذ لوحظ إنتقال مقاومة الفانكوميسين بين الخلايا ما يدل على إحتمال كون الجينات المشفرة لهذه الصفة محمولة على بلازميدات إقترانية تُسهل إنتقالها عبر الإنتقال الأفقي من خلية لأخرى ضمن النوع ذاته أو الأنواع الأخرى.

بيّنت نتائج التحري عن جينات مقاومة الفانكوميسين في بكتريا VRE بين النوعين *E. faecalis* و *E. faecium* أن جينات المقاومة *vanA* هي الأكثر إنتشارا بين العزلات المحلية بالمقارنة مع جينات *vanB*، إذ إحتوت العزلات جميعها سواء التابعة لكلا النوعين وذات MIC ≤ 64 مايكروغرام/مل على جين *vanA* (شكل 2) عدا عزلتين كانت إحداهما عذلة سريرية تعود لبكتريا *E. faecalis* والأخرى تعود لبكتريا *E. faecium* اللتان لهما MIC (32) مايكروغرام/مل إذ إحتوت كل منهما على جين *vanB*.



شكل 2: الترحيل الكهربائي لنتائج تفاعل PCR لبكتريا VRE باستعمال البودائ النوعية لجين *van A*. المسار (1) الدليل الحجمي المسار (3-9) عزلات بكتريا *Enterococcus spp.* المقاومة للفانكوميسين

وجد Simjee وجماعته [22] أن جينات مقاومة مضاد الفانكوميسين في بكتريا *Enterococcus spp.* المقاومة للفانكوميسين (VRE) المعزولة من الإنسان أظهرت تطابقاً مع تلك الجينات في بكتريا VRE المعزولة من كلاب مصابة بالتهابات المجاري البولية في الولايات المتحدة، ما يدل على وجود تبادل في عوامل المقاومة بين السلالات، حتى وإن اختلف الكائن الذي عزلت منه، الأمر الذي قاد إلى الاعتقاد بأن الحيوانات القريبة من الإنسان قد تؤدي دوراً في نشر عوامل المقاومة، وبالتالي وصولها إلى الإنسان. كما شخص البلازميد pSL1 و pSL2 في عزلات لبكتريا *E. faecalis* عزلت من الإنسان والدجاج، مما يعطي مؤشراً على حصول تبادل في المعلومات الوراثية بين السلالات سواء كانت معزولة من الإنسان أو الدجاج الذي يُعد مستودعاً لبكتريا VRE ويدل على فعالية الانتقال الأفقي لجينات المقاومة المتعددة بما فيها مقاومة الفانكوميسين من الحيوان إلى الإنسان بواسطة بلازميدات مستجيبة لفرمونات الجنس [23]. إن هذه السلالات ما زالت تظهر عند التحري عن وجودها سواءً في الأغذية أو فضلات الحيوانات التي تُعد مصدراً لنقل جينات المقاومة من السلالات المعزولة من الحيوانات إلى السلالات المعزولة من الإنسان، ويحدث هذا الانتقال للجينات بشكل رئيس داخل أمعاء الإنسان، الذي يكون أكثر عرضةً لدخول سلالات VRE المعزولة من الحيوانات من خلال تناوله للمنتجات الحيوانية، أو تعامله المباشر مع الحيوانات التي استعملت المضادات الجرثومية في تربيتها بوصفها محفزات للنمو [19].

إن إنتشار المقاومة المتعددة للمضادات الجرثومية بما فيها مقاومة المضادات الكلايكوببتيدية بين أنواع المكورات المعوية (GRE) (Glycopeptide Resistant Enterococci) وبشكل خاص بين سلالات النوع *E. faecium* أصبح يُشكل مشكلة عالمية مع بعض الاختلافات في وبائية هذه البكتريا بين دول أوروبا والولايات المتحدة، إذ تُسجل حالات إصابة وبنسب عالية بهذه البكتريا داخل بيئة المستشفيات، وخاصة وحدات العناية المركزة في الولايات المتحدة بالمقارنة مع نسب إصابة واطئة تُسجل خارج بيئة المستشفيات سواء في المجتمع أو الحيوانات أو المنتجات الحيوانية، يرتبط إنتشار سلالات VRE في أوروبا باستعمال مضاد Avoparcin بوصفه مُحفز للنمو في تربية الحيوانات والذي يعطي دليلاً على إنتقال هذه السلالات من الحيوانات إلى الإنسان عبر الإنتقال الأفقي لجينات المقاومة، علماً أن Avoparcin لا يُستعمل في الولايات المتحدة إذ يقتصر استعمال المضادات الكلايكوببتيدية فيها على الأغراض الطبية وهذا ما يُفسر الاختلاف في مصادر عزل السلالات المقاومة [24]. من الاستنتاجات المهمة للدراسة الحالية إنتقال صفة مقاومة الفانكوميسين بين الخلايا قيد الدراسة ما قد يعزى إلى احتمالية كون جينات هذه الصفة محمولة

انتقال الجينات المشفرة لمقاومة المضاد الحيوي الفانكوميسين بين عزلات بكتريا *Enterococcus* spp. داخل وخارج الجسم الحي محمد وسها وكفاح

على بلازميدات إقترانية تُسهل إنتقالها عبر الإنتقال الأفقي من خلية لأخرى ضمن النوع ذاته أو الأنواع الأخرى.

المصادر

- [1] Lam M.C., Seemann T., Bulach D.M., Gladman S.L., Chen H., Haring V., Moore R.J., Ballard S., Grayson M.L., Johnson P.D., Howden, B. and Stinear, T.B. "Comparative Analysis of the First Complete *Enterococcus faecium* Genome" . *J. Bacteriol.*, **194** (9) : 2334-2341, 2012.
- [2] Agersø Y., Lester C.H., Porsbo L.J., Orsted I., Emborg H.D. and Olsen K. "Vancomycin-resistant *Enterococcus faecalis* isolates from a Danish patient and two healthy human volunteers are possibly related to isolates from imported turkey meat". *J Antimicrob Chemother.*, **62** :844-5 , 2008.
- [3] Poulsen L.L. , Bisgaard M. , Son N.T. , Trung N.V. , An, H.M. and Dalsgaard, A. "Enterococcus faecalis Clones in Poultry and in Humans with Urinary Tract Infections" Vietnam . *Emerg Infect Dis.*, **18** (7) :1096-1100, 2012.
- [4] Nannini E.C. and Murray B.E. "In Gillespie, S.H. and Hawkey, P.M. Principles and Practice of Clinical Bacteriology" . 2nd edition . John Wiley and Sons. Ltd. pp:59-68. 2006.
- [5] Harbarth, S. , Cosgrove S. and Carmeli Y. "Effects of Antibiotics on Nosocomial Epidemiology of Vancomycin-Resistant Enterococci" . *Antimicrob. Agents Chemother.* **46** (6): 1619-1628 , 2002.
- [6] Cha J.O. , Jung Y.H. , Lee H.R. , Yoo J.I and Lee Y.S. "Comparison of genetic epidemiology of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* isolates from humans and poultry". *J Med Microbiol.* , **61** (8): 1121-1128, 2012.
- [7] Furuno J.P., Perencevich E.N., Johnson J.A., Wright M.O., McGregor J.C., Morris J.G. ; et al. "Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci co-colonization". *Emerg Infect Dis* . **11**(10):1539-1544, 2005.
- [8] Zirakzadeh, A. and Patel, R. "Vancomycin-Resistant Enterococci: Colonization, Infection, Detection, and Treatment". *Clin. Proc.*, **81**:529-536, 2006.
- [9] Dahl K.H., Mater D.D., Flores M.J., Johnsen P.J., Midtvedt T., Corthier G. and Sundsfjord A. "Transfer of Plasmid and Chromosomal glycopeptide resistance determinants occur more readily in the digestive tract of mice than *in vitro* and exconjugants can persist stably *in vivo* in the absence of glycopeptide selection" *J. Antimicrob. Agent. Chemother.*, **59**(3):478-486, 2007.

- [10] Forbes B.A. , Sahm D.F. and Weissfeld A.S. "Baily and Scott's: Diagnostic Microbiology". 12th edition. Mosby, Inc. Baltimore, USA. p:266-277, 2007.
- [11] Jackson C.R. , Fedorka-Cray P.J. and Barrett J.B. "Use of Genus – and Species – Specific Multiplex PCR for Identification of Enterococci" J. Clin. Microbiol., 42(8):3558-3565, 2004.
- [12] CLSI . "Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing", 19th supplement, CLSI document M100-S19. 29(3). CLSI, Wayne, Pennsylvania, USA , 2009.
- [13] Dahl K.H. , Lundblad E.W. and Røkenes T.P. "Genetic linkage of the *vanB2* gene cluster to *Tn5382* in vancomycin-resistant enterococci and characterization of two novel insertion sequences". J. Microbiol., 146:1469-79, 2000.
- [14] Bourgeois-Nicolas N., Massias L. and Couson B. "Dose Dependence of Emergens of Resistance Linezolid in *Enterococcus faecalis* In vivo". J. Infect. Dis. ,195(10):1480-1488, 2007.
- [15] Dutka-Malen S., Evers S. and Courvalin P. "Detection of Glycopeptide Resistance Genotypes and Identification to the species level of Clinically Relevant Enterococci by PCR" J. Clin. Microbiol., 33(1):24-27, 1995.
- [16] Elsayed S., Hamilton N., Boyd D. and Mulvey M. "Improved Primer Design for Multiplex PCR Analysis of Vancomycin- Resistant *Enterococcus spp*". J.Clin. Microbiol., 39(6):2367-2368, 2001.
- [17] السعدي ، فاطمة صبيح. "دراسة مقاومة بكتريا *Enterococcus faecalis* المسببة لإلتهابات المجاري البولية لبعض المضادات الحيوية و إنتاجها لإنزيمات β -lactamase"، رسالة ماجستير ، كلية العلوم \ الجامعة المستنصرية، 2007 .
- [18] جاسم ، هالة عباس. "دراسة إنتاجية البكتريوسين من بكتريا *Enterococcus faecium* المعزولة من مصادر سريرية"، رسالة ماجستير ، كلية العلوم \ الجامعة المستنصرية 2011،
- [19] Dahl K.H., Mater D.D., Flores M.J., Johnsen P.J., Midtvedt T., Corthier G. and Sundsfjord A. "Transfer of Plasmid and Chromosomal glycopeptide resistance determinants occur more readily in the digestive tract of mice than *in vitro* and exconjugants can persist stably *in vivo* in the absence of glycopeptide selection" J. Antimicrob. Agent. Chemother., 59(3):478-486 ,2007.
- [20] Chaudhary U., Shamma M. and Yadav A. "Antimicrobial Susceptibility Patterns of Common and Unusual *Enterococcus* species Isolated from Clinical Specimens" J. Infect. Dis. Antimicrob. Agent., 24:55-62 , 2007.
- [21] Oh J.Y., Au S., Jin J.S., Lee Y.C., Cho D.T. and Lee J.C. "Phenotypic and Genotyping Differences of the Vancomycin-Resistant *Enterococcus faecium* Isolates from Humans and Poultry in Korea" J. Microbiol., 45(5):466-472 , 2007.

- [22] Simjee S., White D.G., McDermott P.F., Wagner D.D., Zervos M.J., Donabedian S.M. , English L.L., Hayes J.R. and Walker R.D. "Characterization of *Tn1546* in vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* isolated from Canin Urinary Tract Infections: Evidence of Gene Exchange between Human and Animal Enterococci" J. Clin. Microbiol., 40(12):4659-4665,2002.
- [23] Lim S.K., Tanimoto K., Tomita H.and Ike Y."Pheromone-Responsive Conjugative Vancomycin Resistance Plasmids in *Enterococcus faecalis* Isolates from Humans and Chicken Feces". J. Appl. Environ. Microbiol ., 72(10):6544-6553, 2006.
- [24] Hershberger E. , Oprea S. F., Donabedian S. M. , Perri M., Bozigar P. Bartlett P. and Zervos M. J. "Epidemiology of antimicrobial resistance in enterococci of animal origin" J. Antimicrob. Chemother., 55:127-130, 2005.

دراسة بعض مؤشرات النموذج المصلي لفائرس التهاب الكبد نمط B بين متبرعي المركز الوطني لنقل الدم في العراق والذين لا تظهر عليهم اعراض سريرية للاصابة

ندى صباح رزوقي¹ و اماني كنعان عبد الرحمن² و علي حسين علوان³ وعروبة ابراهيم عبد الله⁴
اقسم علوم الحياة \ كلية العلوم للنبات \ جامعة بغداد
3,2 قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية
4المركز الوطني لنقل الدم في العراق
تاريخ تقديم البحث 2014/1/30 - تاريخ قبول البحث 2014/4/6

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the distribution of different hepatitis B virus (HBV) markers in apparently healthy blood donors without symptoms, and to determine the major risk factors. There is evidence that the past exposure of HBV was found in 75/145 screened donors. The most prevalent marker was anti-HBcIgG (51.7%) it wasn't recorded any acute HBV infection with antiHBcIgM marker, also reported a group of donors receiving a full HBV vaccination schedule was 10/145 donors (6.9%) and the remained of total donors number 50/145 (34.4%) were HBSAg coupled with antiHBcIgG, antiHBeAb markers which were evidence of Inactive chronic HBSAg carrier with normal Liver function tests especially ALT,AST and they are negative HBeAg, also they called asymptomatic HBS Ag carrier. The relatively high prevalence of HBV exposure and it necessary infection control measures and adult vaccination program awareness, but that necessitates to detect the statement of donors case that depend on serological tests of HBV whether he has acute or chronic infection, past infection (still carried antiHBcIgG forever however who is in convalescent state also they carries antiHBS) so that important to include antiHBS, antiHBcIgM, antiHBeAb and HBeAg, NAT in all blood transfusion centers in Iraq to pledge safe blood donation.

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على توزيع بعض المؤشرات المصلية لفيروس التهاب الكبد نمط B بين 145 من المتبرعين بالدم الذين لا تظهر عليهم علامات سريرية للاصابة وتوزيعهم الى مجاميع، كذلك التعرف على عوامل الاختطار الكبرى للاصابة، اجريت الدراسة في المركز الوطني لنقل الدم في بغداد، اظهرت نتائج الدراسة وجود بياضات على اصابات مزمنة غير فعالة وتعرض سابق بفيروس التهاب الكبد نمط B، بالإضافة الى المتبرعين الملقحين ضد الفيروس ولم تسجل أي اصابة حادة بين المجاميع المدروسة، وقد كان أكثر المؤشرات المصلية شيوعاً هو المضاد اللبي لفيروس التهاب الكبد AntiHBcIgG، صنف 75 من بين 145 من المتبرعين بالدم ضمن مجموعة الناقهين او المتعرضين سابقاً للاصابة ويشكلون ما نسبته 51.7% وكانت نتائج المستضد السطحي لديهم سلبية، اما مجموعة الملقحين الذين تلقوا جدول كامل من اللقاحات المضادة لفيروس التهاب الكبد نمط B، هم 10 متبرعين من اصل 145 متبرع ونسبتهم (6.9%) اقتصروا على المضاد السطحي لفيروس التهاب الكبد نمط B (AntiHBSAb) اما العدد المتبقي من المتبرعين فكانت نتائج HBSAg مقترنة مع اعداد AntiHBcIgG، AntiHBeAb ايجابية لديهم وبلغ عددهم 50 من اصل 145 متبرع شكلوا نسبة (34.4%) وهم مصابون بالتهاب الكبد الفيروسي نمط B المزمّن غير الفعال، بالإضافة الى 10 متبرعين عدوا مجموعة السيطرة السالبة.

إن ارتفاع معدل انتشار التهاب الكبد نمط B يجعل من الضروري اتخاذ التدابير الصارمة لمكافحة العدوى والتوعية ببرنامج التلقيح الكامل، ومن الضروري تحديد حالة المتبرع على ضوء الفحص المصلي فيما اذا كان مصاب بالفائرس اصابة حادة او مزمنة او تعرض سابق للاصابة بحيث تبقى نتيجة الاضداد اللبية AntiHBcIgG ايجابية لديهم مدى الحياة على الرغم من دخولهم في مرحلة النقاهاة، اذ ظهرت لديهم تراكيز لا اعداد المستضد السطحي AntiHBS، لذا من المهم ادراج الفحوص المصلية antiHBS، AntiHBc IgM، إضافة الى فحص الحامض النووي للفيروس NAT في جميع مراكز نقل الدم في العراق لضمان توفير دم آمن للمستلم. الكلمات المفتاحية: التحري عن اعداد المستضد اللبي بنوعها AntiHBc IgG, IgM وكذلك التحري عن اعداد المستضد السطحي AntiHBS و اعداد الغلاف الفيروسي AntiHBeAb بين متبرعي المركز الوطني لنقل الدم في العراق.

المقدمة

يشكل التهاب الكبد الفايروسي نمط B اهم اولويات البرامج الصحية في العالم و يحضى باهتمام على نحو واسع من جميع السلطات الطبية اذ ان هناك 2 بليون شخص في العالم مصاب بفايروس الكبد نمط B واكثر من 360 مليون حامل مزمن للمرض بالعالم وهناك [1مليون شخص يموت سنويا بسبب الاصابة بتليف اوسرطان الكبد [1] ويموت حوالي شخصين كل دقيقة من جراء الاصابة بالتهاب الكبد الفيروسي على مستوى العالم[2].

هناك العديد من العوامل المعدية التي يمكن ان تنتقل من خلال عمليات نقل الدم او احدى مشتقاته وان التهاب الكبد الفيروسي نمط B والذي يسمى التهاب الكبد المصلي، هو احدى اكثر الامراض انتقالا عن طريق الدم و يمثل مشكلة صحية واسعة الانتشار في العالم [3]. ان معظم البالغين (90%) الذين شفوا يكونون قد طوروا استجابة مناعية خاطية ضد الاصابة بالتهاب الكبد نوع B ،نسبة قليلة منهم (5-10%) يكون لديهم القدرة على التخلص بشكل نهائي من الفايروس ،اما النسبة الاكبر سوف يطورون استجابة مزمنة ضد المرض [2]. طبقت برامج السيطرة على الامراض الانتقالية منذ بداية السبعينات من القرن الماضي في العراق و عد من المناطق المتوسطة التوطن للمرض في العالم في تلك الحقبة الزمنية لكن خلال السنوات العشرة الاخيرة فان انتشار فايروس التهاب الكبد نمط B انخفض واصبح العراق من المناطق ذات التوطن الواطئ وذلك نتيجة لتطبيق برامج التلقيح الكامل ضد الاصابة وبرامج السيطرة على الامراض الانتقالية خصوصا خلال عمليات نقل الدم [3]. ان سبب ظهور حالات اصابة جديدة بشكل مستمر يعود الى وجود افراد الاصابة المزمنة لذلك تبقى دائرة الاصابة مستمرة في المجتمع وان هذه الاصابات تعرض المجتمع الى نسب عالية من الوفيات بسبب المشاكل الطويلة الامد التي يمكن ان تتطور الى سرطان الخلايا الكبدية او تشمع الكبد [4]. قسمت الدراسات مجموعة الاصابة المزمنة الى مجموعتين وهي مجموعة الاصابة المزمنة غير الفعالة لناقلين اصحاء للمستضد السطحي لفائرس Inactive chronic HBS carrier او تسمى Asymptomatic chronic HBS carrier (ASC) ومجموعة الاصابة المزمنة الفعالة في ضوء نتائج الفحوص المصلية المختبرية والفحوص البايوكيميائية [5,6]. ولغرض الحد من هذه المشكلة فان منظمة الصحة العالمية بالتعاون مع منظمة الغذاء والدواء توجه ان يخضع الدم المنقول ومشتقاته الى الفحوص المصلية الكاملة في مراكز نقل الدم مثل AntiHbc,HBSAg [1] بالإضافة الى توفير برنامج التلقيح في العراق منذ عام 1993[4].

المواد وطرائق العمل

1- جمع العينات

اجريت الدراسة في المركز الوطني لنقل الدم NBTC للفترة (ايلول 2013 – تشرين الاول 2013) اذ تم الحصول 145 عينة دم من المتبرعين بصورة عشوائية من بينهم (10) عينات للسيطرة السالبة ، جمعت المعلومات من كل متبرع في ورقة الاستبيان التي ضمت استفسارات عن تاريخ سابق للاصابة بالفايروس ومعلومات عن التلقيح ، سحبت عينات الدم وريديا لمتبرعي الدم اذ كانوا جميعهم من الذكور وتراوحت اعمارهم من (18-55) سنة وبعدها اجريت الفحوص المصلية الخاصة بالتهاب الكبد الفيروسي نمط B في وحدة الفيروسات وهي antiHBSAg , HBSAg , Total antiHbc , antiHBe Ab , antiHBeAg , HBeAg

2- الاختبارات المصلية لفايروس التهاب الكبد نمط B

1- التحري عن المستضد السطحي لفائرس HBS Ag بتقنية اليليزا Elisa system بأستعمال الدليل الخاص بعدة الفحص العائدة لشركة Dialab ، منشأها Austria ، مصدرها /المركز الوطني لنقل الدم.

2- التحري عن اعداد اللب لفائرس Detection of anti-HbcIgM بتقنية اليليزا Elisa system بأستعمال الدليل الخاص بعدة الفحص العائدة لشركة (Dialab) ، منشأها Austria ، مصدرها /مختبر الصحة المركزي.

- 3 - التحري عن اضرار اللب الكلية للفائرس Detection of Total anti-HBc بنظام الفحص المناعي الجزيئي الدقيق ذو الوميض الكيميائي (CMIA) Chemiluminescent (CMIA) Microparticle Immunoassay بأستعمال الدليل الخاص بعدة الفحص العائدة لشركة (Abbott)، منشأها USA، مصدرها/ المركز الوطني لنقل الدم.
- 4 - التحري عن اضرار المستضد السطحي للفائرس Detection of anti HBSAg بنظام الفحص المناعي الجزيئي الدقيق ذو الوميض الكيميائي (CMIA) Chemiluminescent (CMIA) Microparticle Immunoassay بأستعمال الدليل الخاص بعدة الفحص العائدة لشركة (Abbott)، منشأها USA، مصدرها/ المركز الوطني لنقل الدم.
- 5 - التحري عن اضرار ومستضدات الغلاف الفيروسي HBeAg, AntiHBeAg Detection of antiHBeAb, HBeAg بنظام الاليزا Elisa system بأستعمال الدليل الخاص بعدة الفحص العائدة لشركة (Biorex)، منشأها UK، مصدرها / مختبرات الصحة العامة المركزية.

3- الاختبارات البايوكيميائية لفحوص وظائف الكبد

تتضمنت فحوص (ALT) GPT، (AST) GOT بأستخدام الدليل الخاص بعدة الفحص العائدة لشركة Audit diagnostics منشأها Ireland، وكذلك فحوص ALP و TSB و TSP بأستعمال الدليل الخاص بعدة الفحص العائدة لشركة Randox منشأها UK مصدرها جميعا/ مركز امراض الجهاز الهضمي والكبد .

4- التحليل الأحصائي

حللت نتائج الدراسة الحالية احصائيا بأستعمال $t.test$ عند مستوى معنوية ($P < 0.01$) و مستوى معنوية ($P < 0.05$).

النتائج والمناقشة

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على توزيع بعض المؤشرات المصلية لفائرس التهاب الكبدى نمط B بين متبرعي الدم ، قسم متبرعي المركز الوطني لنقل الدم والذين لم تظهر عليهم اعراض سريرية الى عدة مجاميع اعتمادا على التشخيص المصلي لبعض المؤشرات المصلية الخاصة بالتهاب الكبد الفيروسي نمط B مثل HBSAg و AntiHBS و AntiHBc (IgM و IgG) و AntiHBeAg و HBeAg إضافة الى بعض الفحوص البايوكيميائية الخاصة بأنزيمات و بروتينات الكبد .

خضع جميع المتبرعين للفحص السريري في الشعبة السريرية قبل التبرع وكان جميعهم بدون اعراض سريرية ظاهرة او اصابة سابقة ، دونت تلك المعلومات عنهم في بطاقة التبرع الخاصة بكل متبرع ، في ضوء نتائج الفحوص المصلية المختبرية للدراسة الحالية والتي اجريت في وحدة الفيروسات في مركز نقل الدم ، تم توزيعهم الى عدة مجاميع كالاتي : مجموعة الاصابة المزمنة غير الفعالة لناقلي للمستضد السطحي للفيروس Inactive chronic HBS carrier الأصحاء او تسمى Asymptomatic chronic HBS carrier (ASC) [5,6] وكذلك مجموعة التعرض السابق لفائرس التهاب الكبد نمط B Past infection HBV للأفراد الناقهين Convalescent [12] بالإضافة الى المتبرعين الملقحين ضد الفيروس Vaccinated ولم تسجل أي اصابة حادة بين المجاميع المدروسة .

قسم المتبرعين الى مجاميع (جدول 1) حسب نتائج المؤشرات المصلية الخاصة بفيروس الكبد نمط B اذ ان مجموعة الاصابة المزمنة غير الفعالة والتي تحمل عيناتهم المستضد السطحي للفيروس والاضداد اللبية من نوع IgG فقط تكون ايجابية اما نتائج فحص الاضداد اللبية من نوع IgM ونتائج فحص اضرار المستضد السطحي لديهم كانت جميعها سالبة ، فيما يخص مجموعة التعرض السابق (الناقهين) فقد اظهرت مصولهم نتائج ايجابية للاضداد اللبية من نوع IgG وكذلك لاضداد المستضد السطحي و اضرار الغلاف الفيروسي ، اذ ان نتائج فحص المستضد السطحي HBS Ag لديهم كانت جميعها سالبة ، اما فيما يخص مجموعة الملقحين فكانت فقط نتائج فحص اضرار المستضد السطحي موجبة اما نتائج بقية المؤشرات فكانت جميعها سالبة ، إضافة الى انه لم

دراسة بعض مؤشرات النموذج المصلي لفايروس التهاب الكبد نمط B بين متبرعي المركز الوطني لنقل الدم في العراق والذين لا تظهر عليهم اعراض سريرية للاصابة

ندى و امالي و علي و عروبة

يتم تسجيل أي حالة اصابة حادة بين المتبرعين علما انه قد اضيفت مجموعة الاصابة الحادة الى المجاميع بالرغم من عدم وجود تلك الحالة بين متبرعي الدم لكن اضيفت وذلك لقيامنا بفحص AntiHbC IgM لكل عينات الدم التي تم جمعها لأستيفاء متطلبات الدراسة بالتحري المصلي عن الاصابات الحادة اذ كانت نسبة الاصابة الحادة بينهم معدومة .

جدول 1: توزيع المجاميع المدروسة حسب نتائج المؤشرات المصلية لكل مجموعة

AntiHBS	AntiHbC IgM	AntiHbC IgG	HBSAg	المجاميع المدروسة
-	-	+	+	مجموعة الاصابة المزمنة الغير فعالة
-	+	-	+	مجموعة الاصابة الحادة
+	-	+	-	مجموعة الناقلين
+	-	-	-	مجموعة الملقحين

يوضح (جدول 2) اعداد هذه المجاميع و اعمارهم اذ ان عدد افراد مجموعة الاصابة المزمنة غير الفعالة كان 50 متبرع اما مجموعة التعرض السابق (الناقلين) فكان 75 متبرع ، وكانت مجموعة الملقحين 10 متبرعين ، و اضيفت مجموعة السيطرة السالبة وهم 10 متبرعين الذين لم يحملوا أي مؤشر من المؤشرات المصلية لفايروس الكبد نمط B ، فيما يخص اعمار هذه المجاميع فقد تراوحت من (18-55) سنة .

جدول 2: توزيع المجاميع المدروسة حسب اعمار المتبرعين و اعدادهم.

العدد	عمر المجموعة	المجاميع المدروسة
50	(55-21)	الاصابة المزمنة الغير فعالة
75	(49-20)	الناقلين
10	(22-18)	الملقحين
10	(50-20)	السيطرة السالبة
145	المجموع الكلي	

اما النسب المئوية لهذه المجاميع التي يوضحها الجدول 3 فقد كانت جميع النسب ذات مستوى عالي المعنوية و بقيمة (P<0.01) .

جدول 3: توزيع العينة المدروسة حسب النسب المئوية لمجاميع المتبرعين .

النسبة المئوية (%)	العدد	المجموعة
6.90	10	السيطرة السالبة
34.48	50	الاصابة المزمنة الغير فعالة
6.90	10	الملقحين
51.72	75	التعرض السابق (الناقلين)
100 %	145	المجموع
** 9.745	----	Chi-square value
. (P<0.01) **		

فيما يخص مجموعة المتبرعين الناقلين الذين كانت نتيجة المستضد السطحي للفايروس HBSAg لهم سالبة و بنفس الوقت هم حاملين للاضداد اللبية الكلية Total antiHbC ، اخضعت عيناتهم لفحص الاضداد اللبية AntiHbC IgM ، كانت جميع النتائج سالبة لذ يمكن ان نستنتج ان هذه المجموعة حاملة للاضداد اللبية من نوع IgG فقط و بمستوى عالي المعنوية و بقيمة (P<0.01) ، كما موضح في الجدول [4] .

جدول 4: العدد والنسبة المئوية للمتبرعين الذين تحمل مصولهم اضرار المستضد اللبي الكلية

Anti HBc IgM	AntiHBc IgG	عينات الدم الموجبة للاضداد اللبي Total antiHBc الكلية الاصابة المزمنة (50) + التعرض السابق (75)	
0	125	125	العدد
% 0.00	% 100	% 100	النسبة (%)
** 14.50			Chi-square value
.(P<0.01) **			

وكذلك اخضعت جميع العينات المدروسة لفحص اضرار المستضد السطحي للفيروس AntiHBS اذ كان اعلى معدل لهذا المؤشر لدى مجموعة الملقحين مقارنة ببقية المجاميع عند مستوى ($P<0.01$) ، كما موضح في الجدول (5) وذلك بعد مقارنة هذه المعدلات مع الحد الفاصل للعدة المستعملة (cut-off).

جدول 5: العلاقة بين معدلات المؤشر المصلي AntiHBS لكل مجموعة من المتبرعين وما يقابلها من حد فاصل

التعرض السابق (الناقلين)	الملقحين	الاصابة المزمنة الغير فعالة	
134.60	1000	0.00	معدل المؤشر المصلي AntiHBS mIU/MI
10	10	10	الحد الفاصل
5.893	50.00 **	4.50 *	Chi-square value
P<0.05	** (P<0.01)	*P<0.05	P-value

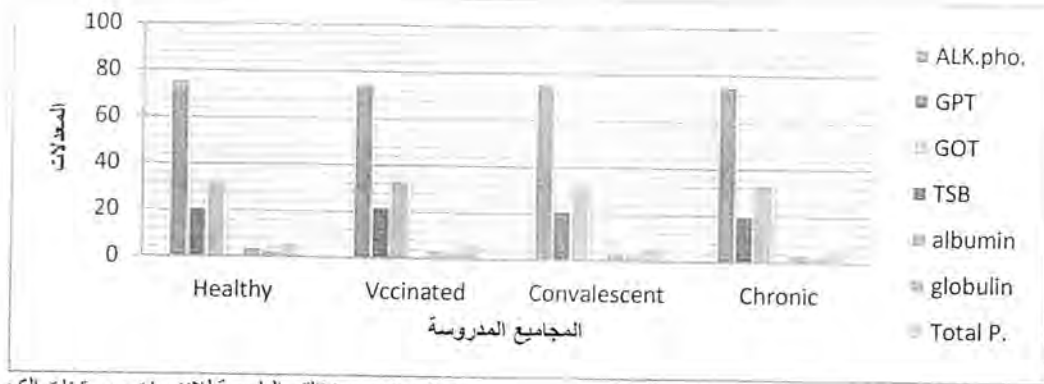
وكذلك اخضعت جميع العينات المدروسة لفحص اضرار الغلاف للفيروس AntiHBeAb وكذلك مستضد الغلاف الفيروسي HBeAg اذ كانت جميع النتائج سالبة لهذا المستضد وجميعها موجبة لاضداد الغلاف الفيروسي نستنتج ان مجموعتي الاصابة المزمنة الغير فعالة ومجموعة التعرض السابق حاملة للاضداد الغلاف AntiHBeAb فقط وبمستوى معنوية وبقيمة ($P<0.01$) ، كما موضح في (جدول 6).

جدول 6: العدد والنسبة المئوية للمتبرعين الذين تحمل مصولهم اضرار الغلاف الفيروسي AntiHBe

HBe Ag	Anti-HBe Ab	مجموعة الاصابة المزمنة (50)+مجموعة التعرض السابق (75)	
0	125	125	العدد
% 0.00	% 100	% 100	النسبة (%)
** 14.50			Chi-square value
.(P<0.01) **			

تضمنت نتائج الاختبارات البايوكيميائية لعينات المجاميع المدروسة التي تضمنت فحوص وظائف انزيمات الكبد ALP وTSB وGPT وGOT وبروتينات المصل الكلية TSP ، لم يلحظ أي ارتفاع في مستوى معدلات انزيمات الكبد لدى المجاميع المدروسة عن معدل مجموعة السيطرة السالبة أي لا توجد فروق معنوية بينهم ($P<0.01$) اي ان جميع المعدلات مقاربة لمعدلات مجموعة السيطرة لكل انزيم، اما بالنسبة لبروتينات المصل الكلية TSP، (الالبومين والجلوبيولين) فلوحظ ارتفاع طفيف في معدلاتها عند مجموعة الاصابة المزمنة الغير فعالة مقارنة بمجموعة الاصحاء وبفروق غير معنوية ($P<0.05$) اذ لاتزال تلك المعدلات ضمن الحدود الطبيعية في جسم الانسان وكذلك لاحظنا ان جميع المعدلات هي ضمن القيم الطبيعية في الجسم لكل بروتين (شكل 1).

دراسة بعض مؤشرات النموذج المصلي لفايروس التهاب الكبد نمط B بين متبرعي المركز الوطني لنقل الدم في العراق والذين لا تظهر عليهم اعراض سريرية للاصابة ندى و اماني و علي و عروية



Normal value التقيم الطبيعية للانزيمات وبروتينات الكبد

L: (ALP) Alkaline Phosphatase/ U. (85-30

(GPT) Glutamic Pyruvic Transaminase:U./up to 45 U.

Glutamic Oxaloacetic Transaminase (GOT) :L/up to 45 U.

Total Serum Bilirubin (TSB) : mg/ dl) 0.2.2-(1

Total protein : .5 g/dl.6.5- 8

Albumin : g/dl8.3- 5.5

Globulin : g/dl 9.2-6. 3

شكل 1: مقارنة بين وظائف انزيمات وبروتينات الكبد للمجموع المدروسة.

ان العديد من الامراض الانتقالية تنتقل من خلال الدم الملوث ومشتقاته وان التهاب الكبد الفيروسي نمط B من الامراض الاكثر شيوعا في انتقالها عن طريق الدم، الاصابة بهذا الفايروس تشكل مشكلة صحية عامة في المجتمع [3]. هنالك انخفاض ملحوظ في انتشار الفايروس في العراق بسبب تطبيق برامج السيطرة على الامراض الانتقالية والتحصين عن المستضد السطحي للفيروس HBSAg بالإضافة الى الازداد اللبية الكلية AntiHBe total في المركز الوطني لنقل الدم في بغداد [4]. لوحظ من خلال الدراسة الحالية ان نسبة الاصابة بالفايروس بين الذكور اعلى منه عند الاناث وقد يعود السبب الى ان عدد النساء المتبرعات بالدم اقل من الذكور المتبرعين، ان المؤشر المصلي الاكثر تشخيصا للاصابة بفايروس التهاب الكبد نمط B في دم المتبرعين هو HBSAg نتائج التحري تضمنت 50 متبرع مصاب اصابة مزمنة غير فعالة ناقل للمستضد السطحي للفيروس والتي مثلت الشريحة الاعلى للاصابات المزمنة بين المتبرعين لكونهم بدون اعراض سريرية حيث اثبتت الدراسات [9] ان مجموعة الاصابة المزمنة قسمت الى قسمين :

مجموعة الاصابة المزمنة فعالة للمرض Active chronic disease والتي تظهر عليهم اعراض التهاب الكبد الفيروسي نمط B بعد ان استمرت الاصابة لديهم لسنوات عديدة قد تتجاوز 10 سنوات وبعضهم تتطور الحالة لديهم الى تشمع الكبد او سرطان الخلايا الكبدية، اضافة الى ارتفاع مستوى المؤشرات البايوكيميائية لديهم مثل انزيمات الكبد خصوصا ALT,AST بالإضافة الى ايجابية مستضدات الغلاف الفيروسي HBeAg [13] وهذه الحالة من الاصابة لم يتم تسجيلها من خلال الدراسة.

مجموعة الاصابة المزمنة غير الفعالة inactive chronic HBS carriers وتمثل الشريحة الاعلى بين المتبرعين المصابين في مراكز نقل الدم حيث لا تظهر عليهم اعراض الاصابة بالتهاب الكبد الفيروسي (ASC) asymptomatic HBS carrier) ويبقى المستضد السطحي للفيروس HBSAg ايجابيا لأكثر من ستة اشهر وبدون علامات سريرية للاصابة [41] وتبقى المؤشرات البايوكيميائية مثل انزيمات الكبد خصوصا ALT,AST طبيعية ولا يحتاج هؤلاء الافراد الى تلقي العلاج [31] يمكن تمييزهم من خلال وجود او عدم وجود اعراض سريرية للاصابة وكذلك من خلال قياس مستوى انزيمات الكبد ALT,AST وكذلك من خلال ايجابية او سلبية اعداد ومستضدات الغلاف الفيروسي [15]

لكن على الرغم من عدم ظهور HBSAg خلال فترة النافذة window period من الإصابة (وهي الفترة ما بين اختفاء المستضد HBSAg في الدم وظهور الاضداد antiHbC) فإن نقل دم المتبرعين خلال هذه الفترة من الإصابة قد يؤدي الى الإصابة بالفيروس ما بعد عملية نقل الدم للمستلم وبذلك نستنتج ان الاضداد اللبية antiHbC تعد مؤشر ممتاز للإصابة المخفية بالفيروس خلال فترة النافذة [4,5] لذا فإن التحري عن الاضداد اللبية يساهم في تقليل حدوث الإصابة بالفيروس ما بعد عملية نقل الدم، ان انتشار هذا المؤشر المصلي antiHbC بين مجاميع الاختطار والتي تتضمن العاملين في المؤسسات الصحية كافة، الافراد ذوي الحالة الاقتصادية المتدنية، التعاطي الخاطي للعقاقير وريديا، الممارسات الجنسية المتعددة [7]. من خلال نتائج الدراسة الحالية لم تسجل أي إصابة حادة بين المتبرعين اذ تبين ان نسبة انتشار المؤشر المصلي antiHbC بين افراد المجتمع قليلة جدا لان هذا المؤشر يدل على الإصابة الحديثة بالفيروس، بينما الاضداد اللبية antiHbC IgG تدل على الإصابة السابقة بالفيروس ويبقى هذا المؤشر المصلي في الدم مدى الحياة حتى بعد الشفاء من الإصابة عندما يقترن وجودها في الدم مع تصاعد نسب اضداد المستضد السطحي antiHbS التي يدل وجودها على الشفاء Convalescent وهذا ما توصلت له الدراسة الحالية، ان جميع متبرعي الدراسة كانوا بدون اعراض ظاهرة للإصابة. كانت نتائج اختبارات وظائف انزيمات الكبد لهؤلاء المتبرعين ضمن المعدلات الطبيعية في الجسم ومقاربة مع معدلاتها في مجموعة السيطرة السالبة، لهذا نستنتج أنه ليس من الضروري تواجد الاضداد اللبية antiHbC IgG في دم المتبرعين بسبب انتقال الفيروس، لذ يعتبر المؤشر المصلي antiHbC IgM اكثر خصوصية للإصابة بفيروس التهاب الكبد نمط B خلال فترة النافذة. يفضل في اغلب البلاد ان يتم فحص وحدات الدم للاضداد اللبية الكلية antiHbC total لضمان سلامة عملية نقل الدم [9]. كما يجري حاليا في المركز الوطني لنقل الدم لكن بنفس الوقت فإن ذلك يعني اتلاف العديد من وحدات الدم ومشتقاته وبالتالي خسارتها لان هذه الوحدات الموجبة للاضداد اللبية الكلية قد لا تسبب العدوى خصوصا اذا كانت تحمل التراكيز الكافية من اضداد المستضد السطحي antiHbS بمعنى ان أولئك المتبرعين قد تماثلوا للشفاء [7] لذلك فقد استنتجنا من خلال الدراسة الحالية ان من الافضل عدم اهمال او اتلاف هذه الوحدات من الدم ما لم يتم اجراء فحوص antiHbS و antiHbC IgM او احدهما على الاقل لان ذلك سوف يؤدي الى الحفاظ على العديد من وحدات الدم السليمة بما فيها الاصناف النادرة ويوفر خزين جيد في مراكز نقل الدم وان ذلك كان من اولويات توصيات دراستنا الحالية بالإضافة الى ادراج فحص الحامض النووي للفيروس (NAT) Nucleic acid test اسوة بمراكز نقل الدم العالمية.

المصادر

- [1] Hwang EW, Cheung R. Global Epidemiology of Hepatitis B Virus (HBV) Infection [N A J Med Sci. 2011;4(1):7-13.] 2011.
- [2] Statistics. Hepatitis B Foundation [website] (<http://www.hepb.org/hepb/statistics.htm>, accessed 2 March 2013).
- [3] Centers for Disease Control and Prevention . Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR). Recommendations and Reports: Public Health Service Inter-Agency. Guidelines for Screening Donors of Blood, Plasma, Organs, Tissues, and Semen for Evidence, /)40) R-4(1-17;) Cited 2011 Jan 10; Access on January .2011. www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00043883.htm.

دراسة بعض مؤشرات النموذج المصلّي لفايروس التهاب الكبد نمط B بين متبرعي المركز الوطني لنقل الدم في العراق والذين لا تظهر عليهم اعراض سريرية للاصابة

ندى و اماني و علي و عروبة

- [4] Ataallah, T.M.; Hanan, K.A.; Maysoun, K.S.; Sadoon, A.A. Prevalence of hepatitis B and center in Baghdad, Iraq from 2006-2009. *Saudi Med J*; vol.32(10) 2011.
- [5] Lavanchy D. Public health measures in the control of viral hepatitis: a World Health Organization perspective for the next millennium. *J. Gastroenterol Hepatol*; 17 Suppl: S452-S459.2002.
- [6] Ismail, A.M.; Ziada, H.N.; Sheashaa, H.A. and Shehab El-Din, A.B. Decline of viral hepatitis prevalence among asymptomatic Egyptian blood donors: A glimmer of hope *European Journal of Internal Medicine* Top of Form, *European Journal of Internal Medicine*, Volume 20, Issue 5, Pages 490-493.2009.
- [7] Xie, Y. HBsAg Clearance in Inactive Chronic HBsAg Carriers After Interferon Treated. Beijing Ditan Hospital. *ClinicalTrials.gov*, NCT0147153. 2011.
- [8] Hennig H, Puchta I, Luhm J. Frequency and load of hepatitis B virus DNA in first-time blood donors with antibodies to hepatitis B core antigen. *Blood*; 100: 2637-41.2002.
- [9] Muhlbacher A, Zdunek D, Melchior W, Michl U. Is infective blood donation missed out without screening for antibody to hepatitis B core antigen and/or hepatitis B virus DNA. *Vox Sang*; 81: 139.2001.
- [10] Allain J P. Occult hepatitis B virus infection: implications in transfusion. *Vox Sang*; 86:83-91.2004.
- [11] Col H Kumar, Lt Col PK Gupta, Brig M Jaiprakash. The Role of anti-HBc IgM in Screening of Blood Donors. *MJAFI*, Vol. 63, No. 4, 350-352.2007.
- [12] Grob P, Jilg W, Bornhak H. Serological pattern 'anti-HBc alone': Report on a workshop. *J Med Virol*; 62:450-5.2000.
- [13] Said, Z.N.; El Sayed, M.H.; Salama, I.; Aboel-Magd, E.K.; Mahmoud, M.H.; El Setouhy, M.; Mouftah, F.; Azzab, M.B.; Goubran, H.; Bassili, A. and E Esmat, G. Occult hepatitis B virus infection among Egyptian blood donors, *World J. Hepatol* 2013 February 27; 5(2): 64-73(2013). 2009.
- [14] Lok, A.S.F. and McMahon, B.J. Chronic Hepatitis B: Update. *AASLD PRACTICE GUIDELINES HEPATOLOGY*, Vol. 50, No. 3:1-36.2009.
- [15] Amarapurkar, D. Asymptomatic HBsAg carrier: A Case for Concern. *Medicine Update*:359-363.
- [16] He, D.; Li, M.; Guo, S.; Zhu, P.; Huang, H.; Yan, G.; Wu, Q.; Tao, S.; Tan, Z.; Wang, Y. (2013) Expression Pattern of Serum Cytokines in Hepatitis B Virus Infected Patients with Persistently Normal Alanine Aminotransferase Levels, *Journal of Clinical Immunology*, Volume 33, Issue 7, pp 1240-1249. 2011.

دراسة قدرة الرياح على توليد الطاقة الكهربائية في محطات مختارة في العراق

جودت هدايت محمد أحمد

جامعة كركوك، كلية العلوم، قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2013/11/17 - تاريخ قبول البحث 2014/4/6

ABSTRACT

The ability of wind represents the power possessed by the wind, which enable it to move stuffs, that is, they kinetic energy (mechanical) owned by the air as a result of movement, usually caused due to differences in temperature of the earth's surface resulted by the uneven surface.

In this research, we studied of the ability of wind power generation in selected stations in Iraq (Mosul, Kirkuk, Baghdad, Diwaniyah, Nasiryah and Basra) through the use of data wind speed for the period (1980-2009), which was obtained from the Iraqi Meteorological Organization and seismology.

Results have shown that the ability of wind to generate electrical power increases in the warm season of the year compared with the cold season, the results also indicated that the expected amount of energy generated in the middle and southern stations (Baghdad, Diwaniyah, Nasiryah and Basra) stations will be larger than the northern stations (Mosul and Kirkuk).

The energy density function is calculated in terms of the Weibull Distribution, after we calculated the scale A and the shape K parameters showed that the highest density in Nasiryah station in summer is (99.2 w/m²), and the lowest density in Mosul station in Autumn is (0.55 w/m²).

الخلاصة

قدرة الرياح تُمثل القدرة التي تمتلكها الرياح والتي تُمكنها من تحريك الأشياء، أي أنها الطاقة الحركية (الميكانيكية) التي يمتلكها الهواء نتيجة الحركة، وتنتج عادة بسبب اختلاف درجات حرارة سطح الأرض والنتيجة عن عدم استواء سطحها.

درس في هذا البحث قدرة الرياح على توليد الطاقة الكهربائية في محطات مختارة من العراق (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) من خلال الاستعانة ببيانات سرعة الرياح للفترة الممتدة بين (1980-2009) والتي حصلنا عليها من الهيئة العامة للأحوال الجوية العراقية والرصد الزلزالي.

أظهرت النتائج أن قدرة الرياح على توليد الطاقة الكهربائية تزداد في الفصل الحار من السنة مقارنة مع الفصل البارد، كما أشارت النتائج أن كمية الطاقة المتوقع توليدها في محطات المنطقتين الوسطى والجنوبية (بغداد والديوانية والناصرية والبصرة) تكون أكبر من كميتها في محطتي المنطقة الشمالية (الموصل وكركوك). حسببت أيضاً قدرة الرياح بدلالة توزيع ويبيل وذلك عن طريق حساب معلمتي توزيع ويبيل (معلمة الشكل K ومعلمة القياس A)، وكانت أعلى قيمة في محطة الناصرية في فصل الصيف إذ بلغت (99.2 واط/متر مربع)، وأقل قيمة في محطة الموصل في فصل الخريف ومقدارها (0.55 واط/متر مربع).

المقدمة

إن العلاقة بين استهلاك الطاقة وتلوث البيئة باتت واضحة جراء تفاقم النتائج السلبية الواسعة مثل التغير المناخي الذي تضمن ارتفاع درجات الحرارة للكثرة الأرضية ونسبة الرطوبة في الجو وانتشار الفيضانات والأعاصير المدمرة وإلى غير ذلك من التغيرات التي يصعب السيطرة عليها، لذلك يتوجب التحول من استهلاك الوقود الاحفوري (النفط والغاز الطبيعي والفحم) إلى مصادر الطاقة البديلة أو المتجددة مثل (الطاقة الشمسية وطاقة المد والجزر وطاقة الكتلة الحيوية) ومن أكثر مصادر الطاقة البديلة الأقل كلفة والأكثر ملائمة لإنتاج الطاقة الكهربائية هي طاقة الرياح، التي كان لها الأثر الأكبر في انتشار الإنسان في المعمورة [1].

بدأ مفهوم استغلال طاقة الرياح في توليد أشكال من الطاقة (الطاقة الكهربائية على الأخص) منذ زمن طويل، وبرز ذلك بشكل واضح في بداية السبعينات عندما بدأت مجموعات علمية في مناطق

متعددة من العالم بالتفكير في استغلال طاقة الرياح وقد أنشأت الكثير من مراوح الهواء في الولايات المتحدة وأوروبا وقد آل العديد من مشاريع طاقة الرياح إلى الفشل وكان السبب الرئيس لذلك في كثير من الأحيان سوء اختيار موقع المروحة، وعدم وجود تقديرات دقيقة لطاقة الرياح الممكنة في المواقع المختارة [2].

تسببت تجارب طاقة الرياح الفاشلة والاعتبارات الاقتصادية في تركيز الاهتمام على أهمية تقدير طاقة الرياح الممكنة تقديراً دقيقاً ما أدى إلى جهود مستمرة ومنافسة كبيرة بين المؤسسات العلمية والصناعية من أجل تطوير نماذج رياضية نظرية وطرق تجريبية قادرة على هذا التقدير الدقيق لطاقة الرياح [2].

الجانب النظري

تعد الطاقة (Energy) من الاحتياجات الضرورية للإنسان، فهي الأساس الذي تبنى عليه الحياة في مختلف مجالاتها، فلا يستطيع الإنسان الاستغناء عن الطاقة [3].
تقسم الطاقة المنتجة في العالم إلى نوعين:

1- الطاقة غير المتجددة Unrenewable Energy:

هي الطاقة التي يحصل عليها من مواد تستنزف قابلة للنفاذ من الأرض، لأنها موجودة بكميات محدودة مثل النفط والغاز والفحم.

2- الطاقة المتجددة Renewable Energy:

هي أنواع الطاقة المستمدة من الظواهر الطبيعية التي تتجدد باستمرار ولا يمكن أن تنفذ ولها علاقة قوية بالمناخ وتشمل الإشعاع الشمسي وحرارة الأرض الباطنية وحركة المياه في الأنهار والمد والجزر والأمواج، إضافة إلى طاقة الرياح التي تمثل موضوع هذا البحث الذي يركز في هذا النوع من الطاقة ودراسة مدى قدرتها على توليد الطاقة الكهربائية.

يتزايد استعمال الطاقة المتجددة في كثير من دول العالم فهي تتصف بمميزات تشجع على الاستمرار باستغلالها ومنها [3]:

1. انها طاقة نظيفة جديدة لا تسبب اي تلوث للهواء، وتعمل الشركات على تطوير مراوح عديمة الصوت او قليلة الازعاج في مشاريع الطاقة الريحية.
2. انها قابلة للتجدد ولا تتضب فلا يخاف من استنزاف الرياح ولا الطاقة الشمسية.
3. الاستقلالية في استعمال الطاقة المتجددة، فهي لا تتأثر بالمشكلات السياسية بين الدول، فلا تستطيع دول قطع الطاقة الشمسية ولا طاقة الرياح كما يحدث في انواع الطاقة الاحفورية من النفط والغاز والفحم.
4. يمكن توليد الطاقة الكهربائية بالمصادر المتجددة في المناطق النائية غير المخدومة بشبكة الكهرباء العامة، وخدمة المراكز والمنشآت البعيدة عن المناطق الحضرية مثل اماكن ضخ المياه الجوفية وتشغيل شبكات الهاتف على الطرق النائية.
5. تقليل الاعتماد على النفط وخاصة الدول الفقيرة التي يشكل استيراد النفط والغاز عبئاً ثقيلاً على اقتصادها ويسهم ذلك في تخفيف تبعية الدول الفقيرة والنامية الى الدول المتحكمة في تسويق النفط، كما انها تقلل تأثير أزمات النفط وارتفاع اسعاره.
6. ايجاد فرص عمل كثيرة لتشغيل الايدي العاملة، فعلى سبيل المثال فإن انتاج كل بليون كيلواط من الكهرباء يوفر حوالي 450 فرصة عمل في مشاريع الطاقة الريحية .
7. ان العمر العملي لأنظمة توليد الطاقة المتجددة طويل قد يصل الى اكثر من 50 سنة.
8. ان تكاليف ادارة مشاريع الطاقة المتجددة بعد الانشاء منخفضة مقارنة مع انواع الطاقة الاخرى.

يمكن تعريف الرياح بأنها حركة افقية للهواء ناتجة عن اختلاف الضغط الجوي من مكان الى آخر [4].

أما الطاقة الريحية فهي عملية تحويل حركة (طاقة) الرياح الى شكل آخر من الطاقة التي يستعملها الانسان واهمها الطاقة الكهربائية ويتم ذلك باستعمال توربينات (turbines) تديرها الرياح وتحويل دورانها الى كهرباء بواسطة مولدات كهربائية [3].

من المهم إختيار الموقع المناسب لتوليد الطاقة الكهربائية من قدرة الرياح، فلا بد من معرفة سرعة الرياح التي تتوفر في المنطقة ولذلك عند دراسة موقع محدد لتقدير سرعة الرياح ومن ثم طاقتها فمن الضروري الأخذ بنظر الإعتبار عدة عوامل منها [5]:

1. تحديد جميع المناطق التي تتوفر فيها موارد طاقة الرياح.
2. تحديد دقيق للمواقع المثلى لمراوح الرياح.
3. تنبؤ قصير المدى (لمدة ساعات) أو متوسط المدى (بضعة أيام) لمقدار طاقة الرياح الممكنة في موقع ما.

هذه العوامل وغيرها تؤثر على تطوير الطاقة وبالتالي زيادة إنتاج الطاقة الكهربائية من مراوح الرياح. عند مرور الرياح على مروحة الهواء فإن ريش المروحة تبدأ بالحركة وإن الطاقة المحركة لها تدعى بالطاقة الحركية للهواء (Kinetic Energy K.E)، وتعطى الطاقة الحركية للهواء بالمعادلة الآتية [6]:

$$K.E = \frac{1}{2} m.v^2 \dots \dots (1)$$

إذ أن:

m : كتلة الهواء (غرام).

v : سرعة الرياح (متر/ثانية).

وتعطى كتلة الهواء بالمعادلة الآتية [6]:

$$m = \rho.V = \rho.A.x = \rho.A.v.t \dots (2)$$

إذ أن:

ρ : كثافة الهواء (1.225 كيلو غرام/متر مكعب).

V : حجم الهواء (متر مكعب).

A : مساحة المقطع العرضي المار منه الهواء (متر مربع).

x : مسافة الهواء المتحرك (متر).

t : الزمن (الثانية).

وبتعويض المعادلة (1) في المعادلة (2) نحصل على :-

$$K.E = \frac{1}{2} \rho.v^3 \dots (3)$$

إذ أن القدرة هي مقدار الشغل المنجز في وحدة الزمن، وطبقاً لذلك فإن قدرة الرياح في

وحدة المساحة (واط/متر مربع) تعطى بالعلاقة الآتية [7]:

$$P = \frac{1}{2} \rho.v^3 \dots (4)$$

إذ أن:

P : قدرة الرياح (واط/متر مربع).

ρ : كثافة الهواء (1.225 كيلو غرام/متر مكعب).

v : سرعة الرياح (متر/ثانية).

هذه المعادلة تمثل الطاقة المحسوبة للهواء غير المنتظم (أي بدون مروحة الهواء) في

الموقع.

بما إن سرعة الرياح v بوحدة (m/s) متغيرة لذلك فإن القدرة تعتمد على دالة كثافة احتمالية سرعة الرياح (Wind Speed Probability Density Function) (PDF) وليس على المتوسط الحسابي فحسب والتي يمكن التعبير عنها بدلالة توزيع ويبل بالعلاقة الآتية [8]:

$$F(x) = \frac{k}{A} \left(\frac{x}{A} \right)^{k-1} \cdot \exp\left(-\frac{x}{A}\right)^k \dots (5)$$

إذ أن A (m/s) و K معلمتي توزيع ويبل (Weibull Distribution Parameters) واللذان يمكن حساب معلمة القياس (Scale Parameter) بواسطتهما [9].

$$A = \frac{\bar{X}}{\Gamma\left(1 + \frac{1}{k}\right)} \dots (6)$$

إذ أن: \bar{X} هو المتوسط الحسابي (m/s) و Γ دالة Gamma والتي تحسب من الجدول (1):

جدول 1: قيم دالة Gamma [10]

n	$\Gamma(n)$	n	$\Gamma(n)$	$\Gamma(n)$	n	$\Gamma(n)$	
1.00	1.00000	1.25	.90640	1.50	.88623	1.75	.91906
1.01	.99433	1.26	.90440	1.51	.88659	1.76	.92137
1.02	.98884	1.27	.90250	1.52	.88704	1.77	.92376
1.03	.98355	1.28	.90072	1.53	.88757	1.78	.92623
1.04	.97844	1.29	.89904	1.54	.88818	1.79	.92877
1.05	.97350	1.30	.89747	1.55	.88887	1.80	.93138
1.06	.96874	1.31	.89600	1.56	.88964	1.81	.93408
1.07	.96415	1.32	.89464	1.57	.89049	1.82	.93685
1.08	.95973	1.33	.89338	1.58	.89142	1.83	.93969
1.09	.95546	1.34	.89222	1.59	.89243	1.84	.94261
1.10	.95135	1.35	.89115	1.60	.89352	1.85	.94561
1.11	.94740	1.36	.89018	1.61	.89468	1.86	.94869
1.12	.94359	1.37	.88931	1.62	.89592	1.87	.95184
1.13	.93993	1.38	.88854	1.63	.89724	1.88	.95507
1.14	.93642	1.39	.88785	1.64	.89864	1.89	.95838
1.15	.93304	1.40	.88726	1.65	.90012	1.90	.96177
1.16	.92980	1.41	.88676	1.66	.90167	1.91	.96523
1.17	.92670	1.42	.88636	1.67	.90330	1.92	.96877
1.18	.92373	1.43	.88604	1.68	.90500	1.93	.97240
1.19	.92089	1.44	.88581	1.69	.90678	1.94	.97610
1.20	.91817	1.45	.88566	1.70	.90864	1.95	.97988
1.21	.91558	1.46	.88560	1.71	.91057	1.96	.98374
1.22	.91311	1.47	.88563	1.72	.91258	1.97	.98768
1.23	.91075	1.48	.88575	1.73	.91466	1.98	.99171
1.24	.90852	1.49	.88595	1.74	.91683	1.99	.99581
						2.00	1.00000

أما معلمة الشكل (Shape Parameter) يمكن حسابها من العلاقة [11].

$$k = \left(\frac{S.D}{\bar{X}} \right)^{-1.086} \dots (7)$$

إذ أن: $S. D.$ الانحراف المعياري.

كما يمكن تقدير قدرة الرياح عملياً باستعمال معلمة القياس (A) والشكل (K) من العلاقة الآتية [12].

$$WPD = \frac{1}{2} \rho A^3 \Gamma \left(\frac{1+3}{K} \right) \dots (8)$$

ان طاقة الرياح تقوم بتحويل الطاقة الحركية التي تنتج عن تدوير التوربينات الريحية الى طاقة كهربائية والعامل المهم في هذا الموضوع هو سرعة الرياح (متر/ثانية)، إذ تزداد الطاقة الكهربائية المتولدة مع ازدياد سرعة الرياح وتتناسب الطاقة المتولدة طردياً مع مكعب سرعة الرياح ولغرض الحصول على سرعة اعلى للرياح عادة ما تنصب التوربينات الريحية على ابراج عالية وتشير الدراسات إلى أن كل ميكا واط/ساعة من الطاقة الكهربائية المنتجة من طاقة الرياح تعمل على خفض الانبعاث من الغازات الضارة الصادرة عن محطات الطاقة الاحفورية والتقليدية بمقدار (0.8-0.9) طن [13].

أصبحت الطاقة الريحية مهمة اقتصادياً في سوق الطاقة ويتزايد إستعمالها في العالم، ومن الدول الاكثر انتاجاً للطاقة الريحية (المانيا واسبانيا والولايات المتحدة والدنمارك والهند) [13]. إن كمية الطاقة المنتجة تعتمد ايضاً على قدرة الاجهزة المستعملة في توليد الطاقة ولذلك تستعمل احدث الاجهزة وأكثرها كفاءة في انتاج الكهرباء وأقلها ضرراً بالبيئة، كما يتوقع من التقنيات المتطورة أن تقلل تكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية المتجددة لتستطيع منافسة وسائل إنتاج الطاقة الأخرى [3].

يوجه إستعمال توليد الطاقة الكهربائية الريحية نحو توليد الكهرباء لخدمة المناطق النائية، ومساندة الشبكات الرئيسية بهدف تقليل الإستهلاك ولإنشاء مشاريع كبيرة وبقدرات عالية توصل بالشبكة الرئيسية العامة [3].

في حال عدم توفر بيانات عن الرياح لمنطقة معينة لا بد من أخذ القياسات لمدة مناسبة لتحليلها ثم وضع الجدوى الاقتصادية من إقامة مشاريع الطاقة الريحية، وعموماً فإن المناطق ذات الرياح السريعة والأكثر ثباتاً هي المناطق المفضلة لإنشاء مشاريع الطاقة الريحية والاستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية [3].

مكان الدراسة والبيانات المستعملة

إستعمل في هذا البحث بيانات تضمنت سرعة الرياح في ست محطات مختارة في العراق وهي (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) للمدة (1980-2009) والموضحة في الجدول (2)، والتي حصلنا عليها من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في بغداد مقاسة على ارتفاع (10 متر) فوق مستوى سطح الأرض وبوحدة (متر/ثانية)، في حين يوضح الجدول (3) الإرتفاع عن مستوى سطح البحر والموقع الجغرافي (خطوط الطول ودوائر العرض) للمحطات المشمولة بالدراسة.

جدول 2: المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (متر/ثانية) المسجلة في محطات الدراسة (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) للمدة (1980-2009) [14]

أشهر السنة محطات الدراسة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايو	يونيو	تموز	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	كانون الأول
الموصل	1.0	1.3	1.4	1.6	1.9	1.8	1.7	1.5	1.1	0.9	0.8	0.9
كركوك	1.1	1.4	1.6	1.9	2.1	1.9	1.9	1.8	1.4	1.3	1.2	1
بغداد	2.5	2.9	3.2	3.2	3.3	3.9	4	3.5	2.8	2.6	2.5	2.5
الديوانية	2.8	3.3	3.8	3.8	4.0	4.1	4.2	3.7	2.9	2.8	2.6	2.8
الناصرية	3.4	3.8	4.3	4.6	4.7	6.1	6.1	5.4	4.2	3.4	3.3	3.2
البصرة	3.2	3.6	3.9	3.9	4.1	5.4	5.2	4.6	3.7	2.9	3.1	3

جدول 3: الارتفاع عن مستوى سطح البحر والموقع الجغرافي لمحطات الدراسة [15]

ت	إسم المحطة	رمز المحطة	ارتفاع المحطة (m)	خط الطول (°)	دائرة العرض (°)
1	الموصل	608	223.0	43.15	36.32
2	كركوك	621	331	44.40	35.47
3	بغداد	650	31.7	44.23	33.23
4	الديوانية	672	20	44.98	31.98
5	الناصرية	676	5	46.23	31.08
6	البصرة	689	2.4	47.78	30.57

النتائج والمناقشة

طبق في الجانب العملي من البحث المعادلة (4)، والتي تمثل معادلة حساب قدرة الرياح على توليد الطاقة، من خلال الاستفادة من البيانات المذكورة في الجدول (4)، والذي يتضمن المعدلات الشهرية لسرعة الرياح المسجلة في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) للمدة (2009-1980) والتي حصلنا عليها من الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي في بغداد، وكانت النتائج المستخرجة على النحو التالي:

1- التباين الزمني (الشهري) والمكاني لقدرة الرياح المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة:

حسبت المعدلات الشهرية لقيم قدرة الرياح المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست من خلال تعويض قيم كل من المعدلات الشهرية لسرعة الرياح في المعادلة رقم (4) ووضعت القيم المحسوبة في الجدول (4) الموضح أدناه:

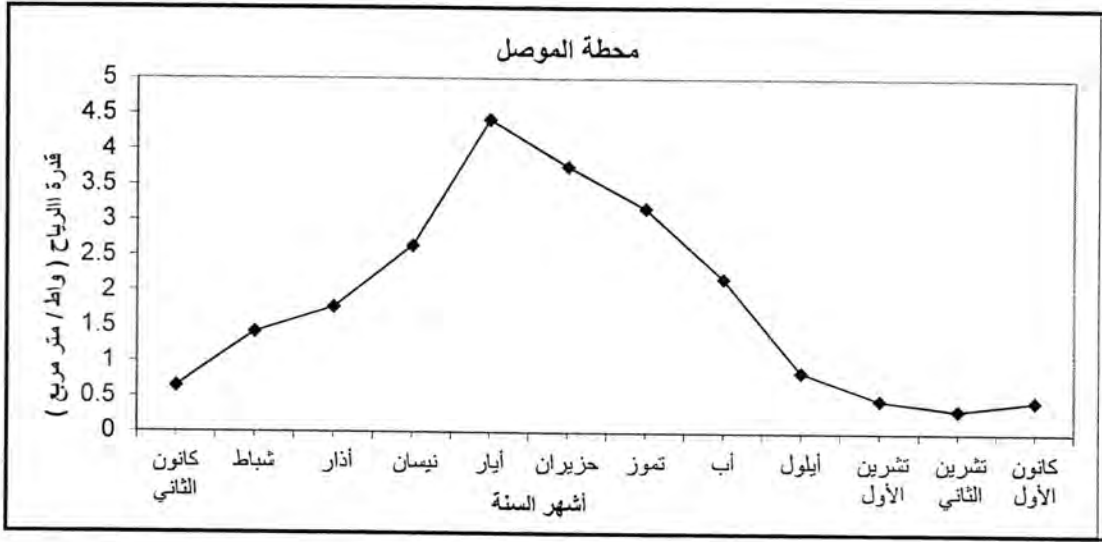
جدول 4: المعدلات الشهرية لقيم قدرة الرياح (واط/متر مربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) للفترة (1980-2009)

شهر السنة	كانون الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	كانون الأول	مخاطبات الدراسة
الموصل	0.46	0.33	0.47	0.86	2.18	3.17	3.76	4.42	2.64	1.77	1.42	0.65					
كركوك	0.65	1.11	1.42	1.77	3.76	4.42	4.42	5.97	4.42	2.64	1.77	0.86					
بغداد	10.1	10.1	11.3	14.2	27.7	41.3	38.3	23.2	21.1	21.1	15.7	10.1					
الديوانية	14.2	11.3	14.2	15.7	32.7	47.8	44.7	41.3	35.4	35.4	23.2	14.2					
الناصرية	21.1	23.2	25.4	47.8	102	146	146	67	62.8	51.3	35.4	25.4					
البصرة	17.4	19.2	15.7	32.7	62.8	90.7	102	44.5	38.3	38.3	30.1	21.1					

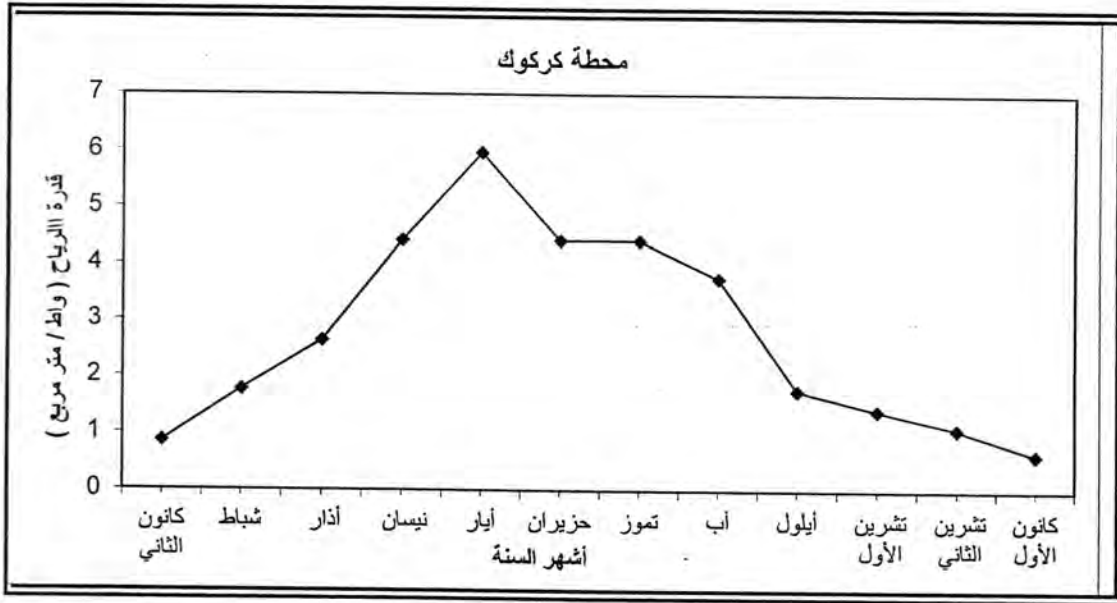
يلاحظ من الجدول (4) تباين قدرة الرياح على توليد الطاقة الكهربائية زمانياً بتباين سرعتها المسجلة، إذ أن أعلى معدل شهري لقيم قدرة الرياح المتوقع توليدها بإستعمال سرعة الرياح بلغت (4.42 واط/متر مربع) خلال شهر أيار في محطة الموصل، و(5.97 واط/متر مربع) خلال شهر أيار في محطة كركوك و(41.3 واط/متر مربع) خلال شهر تموز في محطة بغداد، و(47.8 واط/متر مربع) خلال شهر تموز في محطة الديوانية، و(102 واط/متر مربع) خلال شهر حزيران في محطة البصرة، أما محطة الناصرية فقد سجلت أعلى قيمة خلال شهري (حزيران وتموز) وبلغت (146 واط/متر مربع)، ما يشير إلى أن القيم العالية لقدرة الرياح ترتبط بزيادة المعدلات الشهرية لسرع الرياح المسجلة في محطات الدراسة.

أما أقل معدل شهري لقيم قدرة الرياح المتوقع توليدها بإستعمال سرعة الرياح فقد سجلت في محطة الموصل وبلغت (0.33 واط/متر مربع) خلال شهر (تشرين الثاني)، و(0.65 واط/متر مربع) خلال شهر كانون الأول في محطة كركوك، و(10.1 واط/متر مربع) خلال أشهر (تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني) في محطة بغداد، و(11.3 واط/متر مربع) خلال شهر تشرين الثاني في محطة الديوانية، و(17.4 واط/متر مربع) خلال شهر كانون الأول في محطة البصرة، أما محطة الناصرية فبلغت (21.1 واط/متر مربع) خلال شهر كانون الأول، ما يشير إلى أن القيم الواطئة لقدرة الرياح ترتبط بإنخفاض المعدلات الشهرية لسرع الرياح المسجلة في محطات الدراسة.

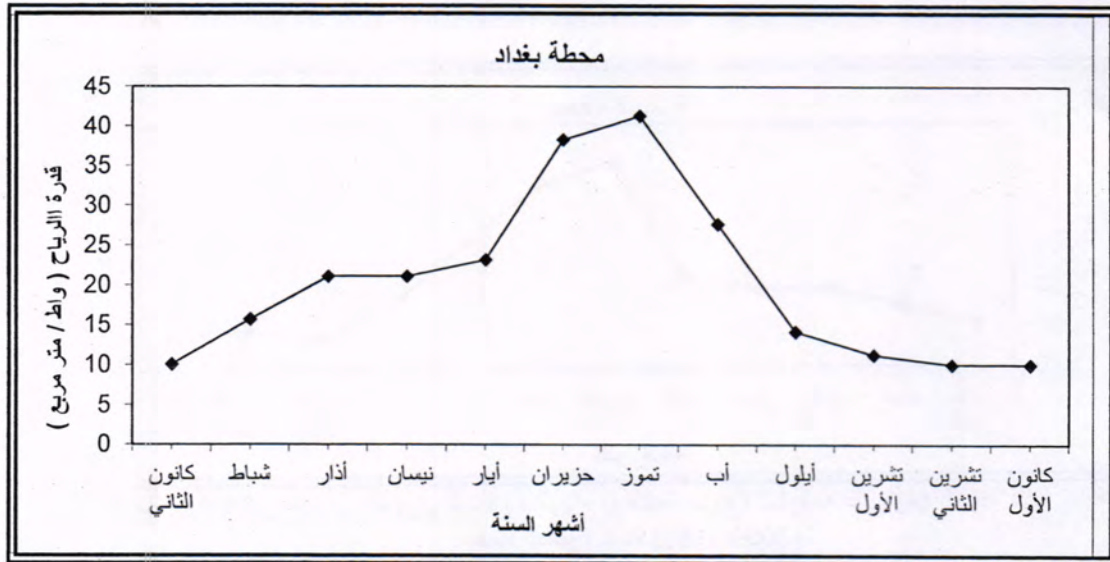
يمكن تمثيل التباين الزماني الشهري لقدرة الرياح المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) في الأشكال (1 و2 و3 و4 و5 و6) الآتية:



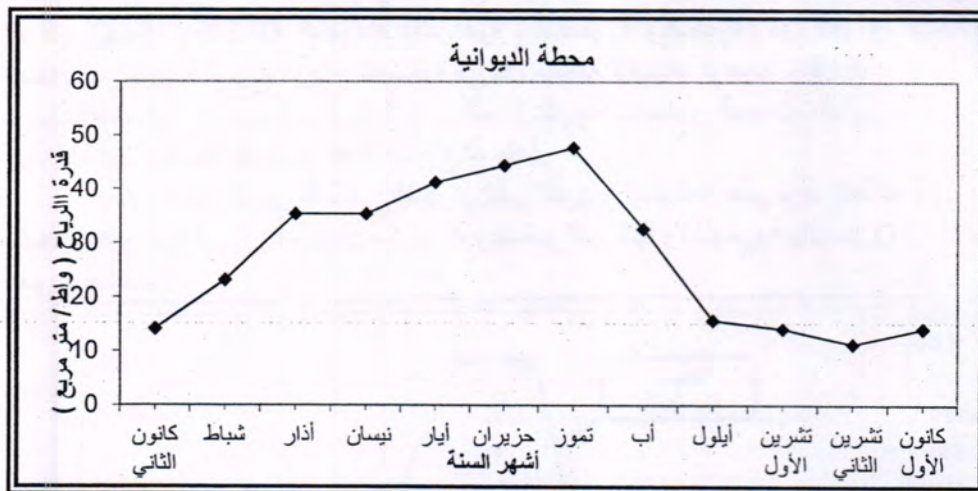
شكل 1: التباين الزمني الشهري لقيم قدرة الرياح (واط/مترمربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة الموصل للمدة (1980-2009)



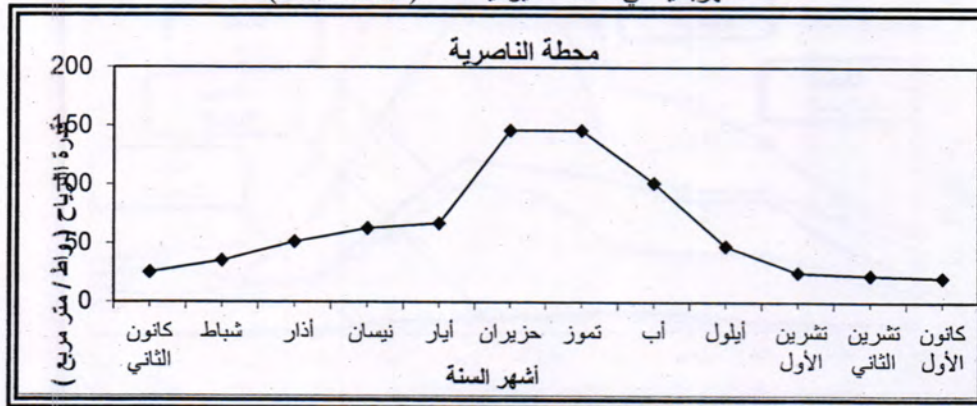
شكل 2: التباين الزمني الشهري لقيم قدرة الرياح (واط/مترمربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة كركوك للمدة (1980-2009)



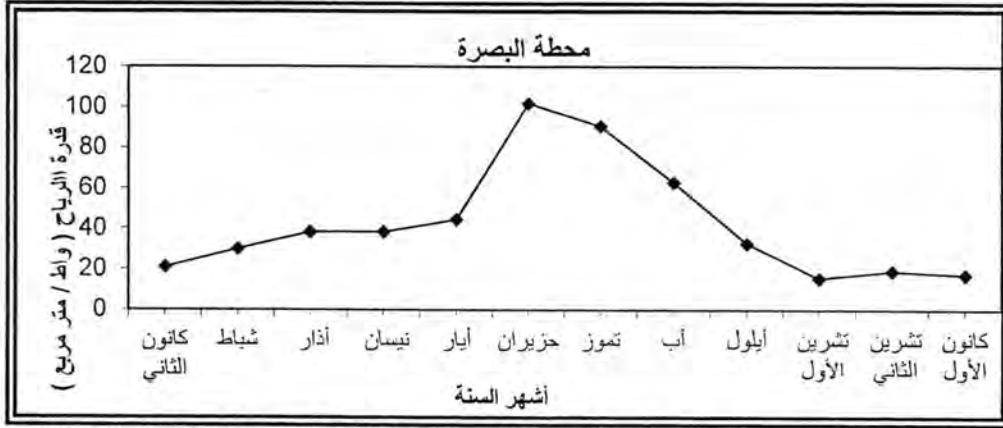
شكل 3: التباين الزمني الشهري لقيم قدرة الرياح (واط/مترمربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة بغداد للمدة (2009-1980)



شكل 4: التباين الزمني (الشهري) لقيم قدرة الرياح (واط/مترمربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة الديوانية للمدة (2009-1980)



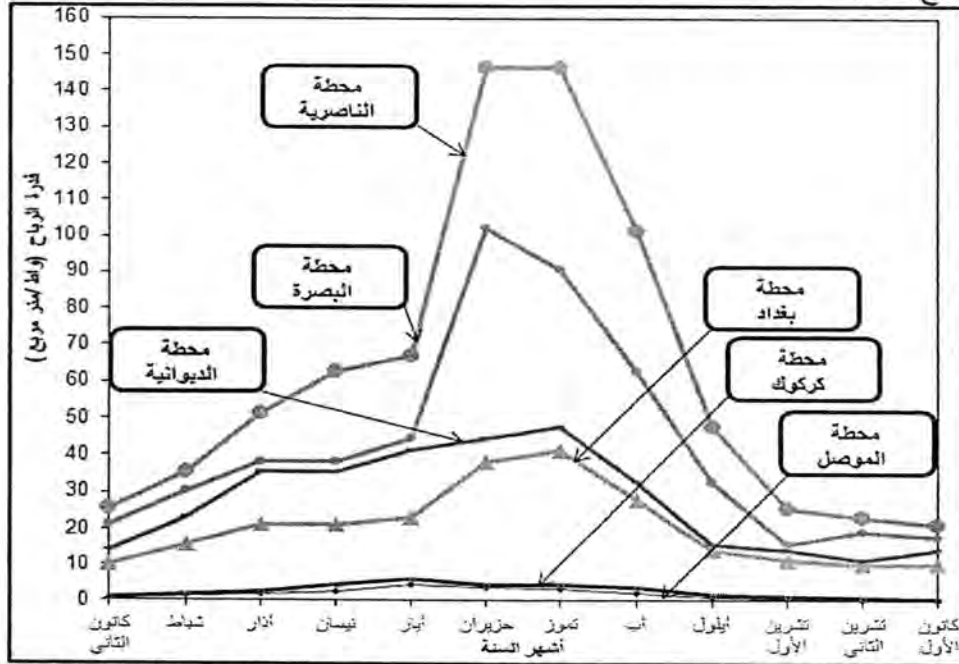
شكل 5: التباين الزمني (الشهري) لقيم قدرة الرياح (واط/مترمربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة الناصرية للمدة (2009-1980)



شكل 6: التباين الزمني الشهري لقيم قدرة الرياح (واط/متر مربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة البصرة للمدة (1980-2009)

أما فيما يخص التباين المكاني للمعدلات الشهرية لقيم قدرة الرياح (واط / متر مربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) فيلاحظ أن القيم تزداد ضمن محطة المنطقة الوسطى (محطة بغداد) ومحطات المنطقة الجنوبية (الديوانية والناصرية والبصرة) من العراق نتيجة لإزدياد المعدلات الشهرية لسرع الرياح المسجلة في كل محطة لإنسياط أرضها ونقل القيم ضمن محطتي المنطقة الشمالية (الموصل وكركوك) من العراق نتيجة لإنخفاض المعدلات الشهرية لسرع الرياح المسجلة فيها لطبيعة طوبوغرافية السطح المعقدة.

يمكن تمثيل التباين المكاني الشهري لقدرة الرياح المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) في الشكل (7) الموضح أدناه:



شكل 7: التباين المكاني الشهري لقيم قدرة الرياح (واط/متر مربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) للمدة (1980-2009)

لغرض حساب دالة كثافة الاحتمالية ودالة احتمالية توزيع ويبيل لسرعة الرياح في محطات الدراسة الست حسب متوسط سرعة الرياح، ولمعرفة أكثر بصفات الرياح للمحطات أعلاه نوضح في الجدول (5) كل من المتوسط الحسابي الشهري لسرعة الرياح مقاسة على ارتفاع (10m) فوق مستوى سطح الأرض بوحدة (m/s) والانحراف المعياري لسرعة الرياح.

جدول 5: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمحطات الانوائية المختارة في العراق

محطات الدراسة	\bar{X}	S.D
الموصل	1.3	0.4
كركوك	1.6	0.4
بغداد	3.1	0.5
الديوانية	3.4	0.6
الناصرية	4.4	1
البصرة	3.9	0.8

تحتسب معلمة الشكل (K) Shape Parameter اعتماد على المعادلة (7)، وكما ذكر سابقاً فإن معلمة الشكل تحدد شكل التوزيع ومن هذا الأخير نحصل على معلمة القياس (A) من المعادلة (6) والتي عادة ما تكون قيمة قريبة من المتوسط الحسابي اذ يعتمد على دالة Gamma، عندها نحصل على الجدول (6) والذي يبين قيم معلمتي الشكل (K) والقياس (A) لمحطات الدراسة الست في العراق:

جدول 6: قيم معلمتي الشكل (K) والقياس (A) لمحطات الدراسة المختارة

محطات الدراسة	K	A (متر / ثانية)
الموصل	3.9	1.47
كركوك	4.8	1.69
بغداد	6.7	3.3
الديوانية	6.7	3.64
الناصرية	4.7	4.78
البصرة	5.4	4.22

من الجدول اعلاه يمكن ملاحظة ان اعلى قيمة لمعلمة الشكل (K) هي (6.7) لمحطتي بغداد والديوانية، واقل قيمة هي (3.9) لمحطة الموصل، اما فيما يخص معلمة القياس (A) نجد ان قيمها قريبة من المتوسط الحسابي لسرعة الرياح الفعلية عند مقارنتها مع الجدول (5) وان اعلى قيمة لها عند محطة الناصرية (4.78 متر/ثانية) واقل قيمة عند محطة الموصل (1.47 متر/ثانية) وهذا يرجع الى قيم كل من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واللذان يعتمد عليهما في حساب المعلمتين، كما مبين في المعادلتين (6) و(7).

ان أفضل ما يمثل قدرة الرياح هو كثافة قدرة الرياح (Wind Power Density) وذلك لان كثافة قدرة الرياح تعطي صورة واضحة عن كيفية توزيع سرعة الرياح حول المتوسط (Mean) فضلا عن وجود كثافة الهواء (ρ) ضمن المعادلة، اذ يمكن حسابها بدلالة معلمتي (Weibull) باستعمال المعادلة (8) وكما مبين في الجدول (7) أدناه، اذ نلاحظ ان اعلى كثافة لقدرة الرياح عند محطة الناصرية ومقدارها (61.2 واط/متر مربع)، واقل قيمة عند محطة الموصل ومقدارها (1.84 واط/متر مربع)، هذا على ارتفاع (10 m)، اذ تعتمد هذه القيم على معلمتي الشكل والقياس كما جاء في الجدول (6).

جدول 7: قيم كثافة قدرة الرياح بدلالة توزيع ويبيل Weibull في محطات الدراسة الست في العراق

محطات الدراسة	كثافة قدرة الرياح بدلالة توزيع Weibull (واط/متر مربع)
الموصل	1.84
كركوك	2.72
بغداد	19.9
الديوانية	26.9
الناصرية	61.2
البصرة	42

2- التباين الزمني (الفصلي) والمكاني لقدرة الرياح المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة:

حسبت المعدلات الفصلية لقيم قدرة الرياح المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) من خلال الاستفادة من القيم المحسوبة في الجدول (4) الموضح أعلاه، ووضعت القيم المحسوبة للمعدلات الفصلية في الجدول (8) الموضح أدناه:

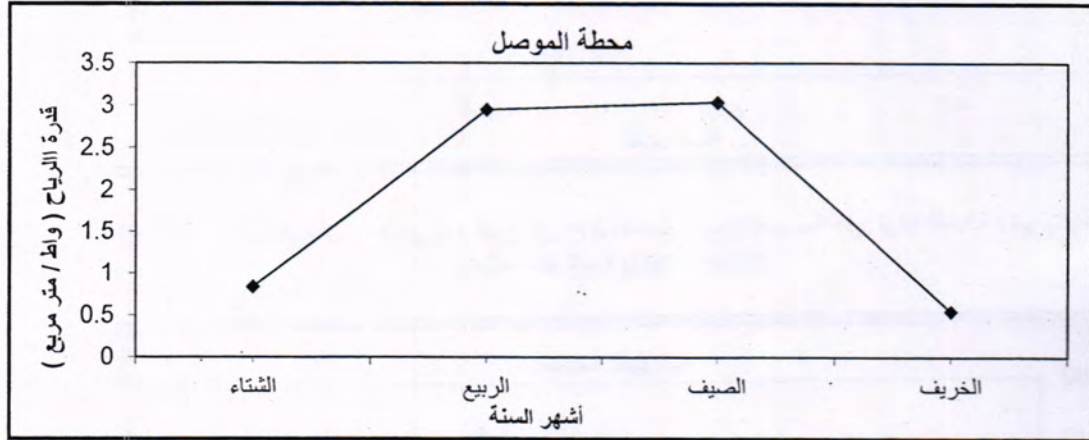
جدول 8: المعدلات الفصلية لقيم قدرة الرياح (واط / مترمربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست للمدة (1980-2009)

الفصول	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف
	كانون الأول	كانون الثاني	يناير	أذار	نيسان	مايو	حزيران	تموز	آب	
محطة الموصل	0.84			2.95			3.04			0.55
محطة كركوك	1.09			4.34			4.2			1.43
محطة بغداد	12			21.8			35.7			11.9
محطة الديوانية	17.2			37.4			41.7			13.7
محطة الناصرية	27.3			60.4			131			32.1
محطة البصرة	22.9			40.3			85			22.5

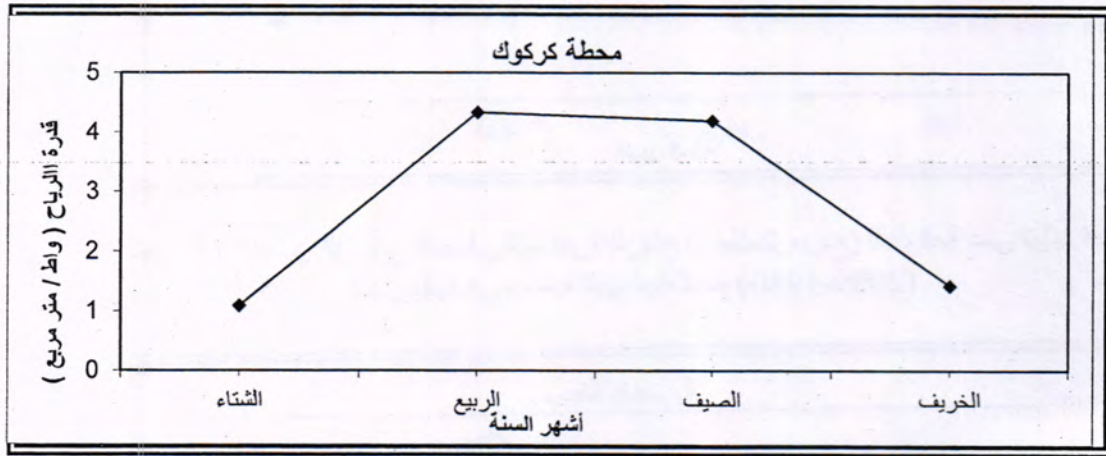
من خلال الجدول (8) يلاحظ تباين قدرة الرياح على توليد الطاقة الكهربائية زمانياً بتباين سرعتها المسجلة، إذ أن أعلى معدل فصلي لقيم قدرة الرياح المتوقع توليدها بإستعمال سرعة الرياح سجلت خلال أشهر الصيف وفي معظم محطات الدراسة الست، إذ بلغت (3.04 واط/متر مربع) في محطة الموصل، و(35.7 واط/متر مربع) في محطة بغداد، و(41.7 واط/متر مربع) في محطة الديوانية، و(85 واط/متر مربع) في محطة البصرة، و(131 واط/متر مربع) في محطة الناصرية، أما محطة كركوك فقد سجلت أعلى معدل فصلي خلال أشهر الربيع وبلغت (4.34 واط/متر مربع)، ما يشير إلى أن القيم العالية لقدرة الرياح ترتبط بزيادة المعدلات الفصلية لسرعة الرياح المسجلة في محطات الدراسة ولسيادة حالة عدم الإستقرار الجوي خلال الفصل الحار من السنة.

أما أقل معدل فصلي لقيم قدرة الرياح المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية سجلت خلال أشهر الخريف وفي معظم محطات الدراسة الست إذ سجلت أقل قيمة في محطة الموصل وبلغت (0.55 واط/متر مربع)، و(11.9 واط/متر مربع) في محطة بغداد، و(13.7 واط/متر مربع) في محطة الديوانية، و(22.5 واط/متر مربع) في محطة البصرة، أما محطتي الناصرية وكركوك فقد

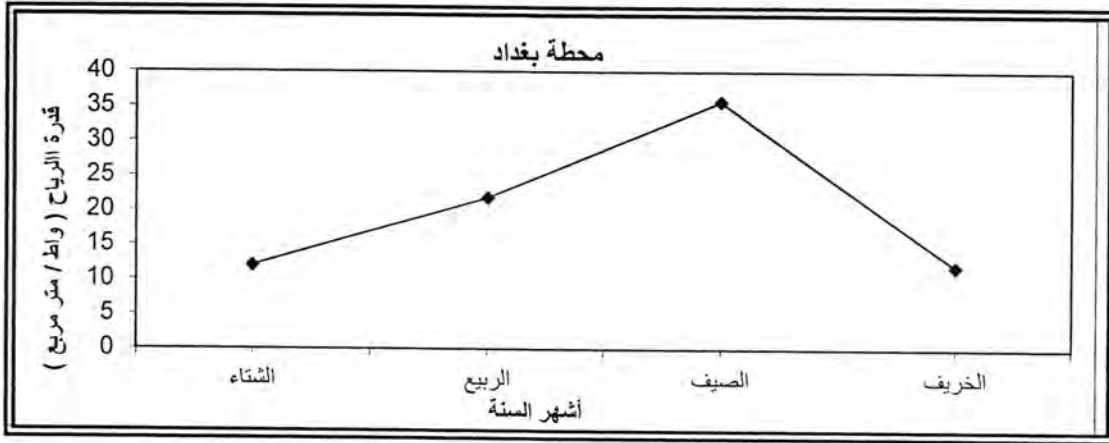
سجلنا أقل معدل فصلي خلال أشهر الشتاء وبلغت (27.3 واط/متر مربع) و(1.09 واط/متر مربع) وعلى التوالي، ما يشير إلى أن القيم الواطنة لقدرة الرياح ترتبط بإنخفاض المعدلات الفصلية لسرعة الرياح المسجلة في محطات الدراسة ولسيادة حالة الإستقرار الجوي خلال الفصل البارد من السنة. يمكن تمثيل التباين الزمني الفصلي لقدرة الرياح المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) في الأشكال (8 و9 و10 و11 و12 و13) الآتية:



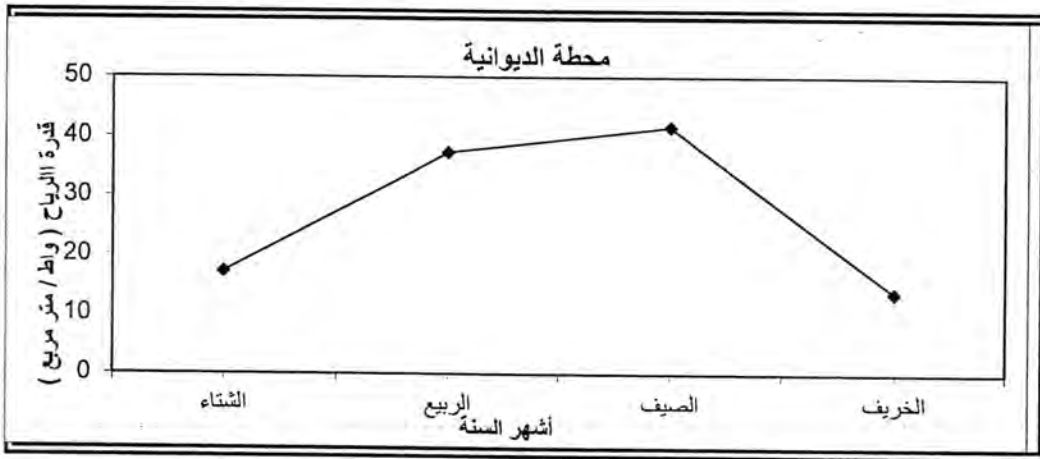
شكل 8: التباين الزمني الفصلي لقيم قدرة الرياح (واط/متر مربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة الموصل للمدة (2009-1980)



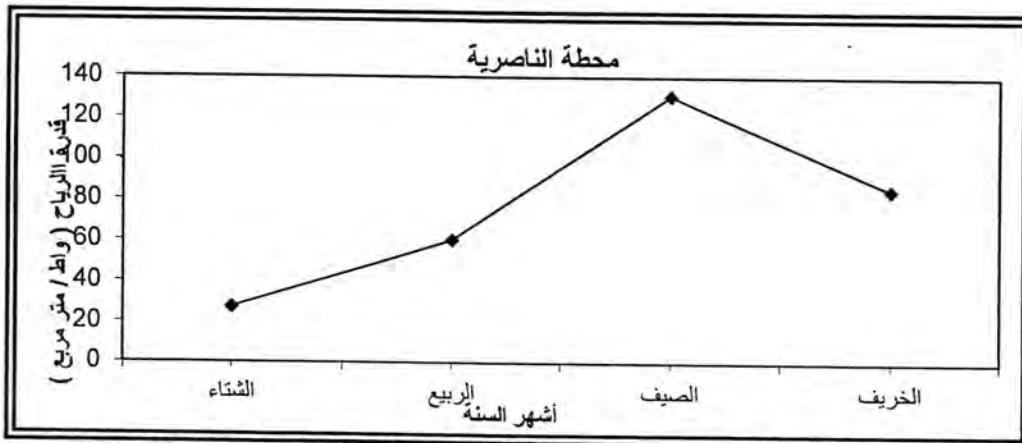
شكل 9: التباين الزمني الفصلي لقيم قدرة الرياح (واط/متر مربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة كركوك للمدة (2009-1980)



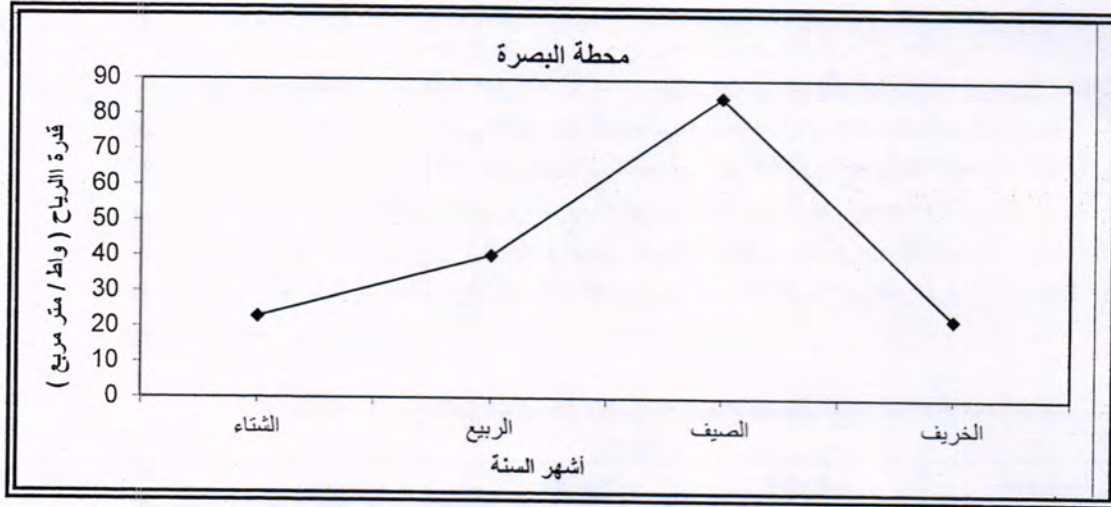
شكل 10: التباين الزمني الفصلي لقيم قدرة الرياح (واط/مترمربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة بغداد للمدة (1980-2009)



شكل 11: التباين الزمني الفصلي لقيم قدرة الرياح (واط/مترمربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة الديوانية للمدة (1980-2009)

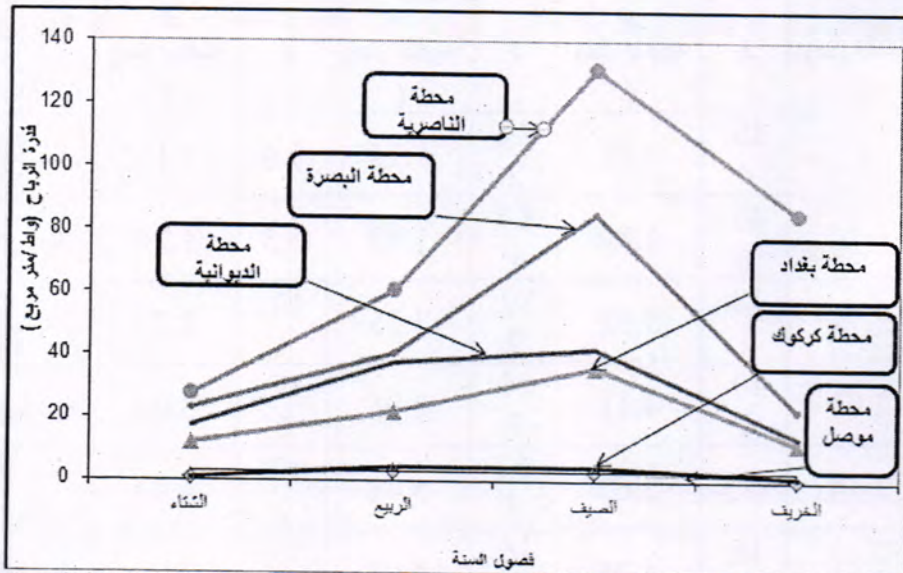


شكل 12: التباين الزمني الفصلي لقيم قدرة الرياح (واط/مترمربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة الناصرية للمدة (1980-2009)



شكل 13: التباين الزمني الفصلي لقيم قدرة الرياح (واط/متر مربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطة البصرة للمدة (2009-1980)

أما فيما يخص التباين المكاني للمعدلات الفصلية لقيم قدرة الرياح (واط / متر مربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) فيلاحظ أن القيم تزداد ضمن محطة المنطقة الوسطى (محطة بغداد) والمحطات الجنوبية (الديوانية والناصرية والبصرة) من العراق نتيجة لإزدياد المعدلات الفصلية لسرعة الرياح المسجلة في كل محطة وتقل القيم ضمن محطتي المنطقة الشمالية (الموصل وكركوك) من العراق نتيجة لانخفاض المعدلات الفصلية لسرعة الرياح المسجلة فيها. يمكن تمثيل التباين المكاني الفصلي لقدرة الرياح المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) في الشكل (14) الموضح أدناه:



شكل 14: التباين المكاني الفصلي لقيم قدرة الرياح (واط/متر مربع) المتوقعة على توليد الطاقة الكهربائية في محطات الدراسة الست (الموصل وكركوك وبغداد والديوانية والناصرية والبصرة) للمدة (2009-1980)

ترتبط قدرة الرياح بمكعب سرعة الرياح وبما ان سرعة الرياح متغيرة لذلك فان القدرة تعتمد على دالة كثافة احتمالية سرعة الرياح (Wind Speed Probability Density Function) (PDF) وليس على المتوسط الحسابي فحسب، ومن اجل حساب المتوسط السنوي لكثافة قدرة الرياح ينبغي معرفة التباين المكاني الفصلي لسرعة الرياح، ولهذا قسمت السنة في هذا البحث إلى أشهر شتوية (كانون الأول وكانون الثاني وشباط)، وأشهر ربيعية (أذار ونيسان وأيار)، وأشهر صيفية (حزيران وتموز وأب)، وأشهر خريفية (أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني)، وبداية حسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسرعة الرياح وعلى ارتفاع (10m) وكما موضح في الجدول (9):

جدول 9: قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسرعة الرياح لفصول السنة الأربعة لمحطات الدراسة في العراق

المحطة	الشتاء		الربيع		الصيف		الخريف	
	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}
الموصل	0.21	1.07	0.25	1.63	0.15	1.67	0.15	0.93
كركوك	0.21	1.17	0.25	1.87	0.06	1.87	0.1	1.3
بغداد	0.23	2.63	0.06	3.23	0.26	3.8	0.15	2.63
الديوانية	0.29	2.97	0.12	3.87	0.26	4	0.15	2.77
الناصرية	0.45	3.83	0.84	5.13	0.96	5.23	0.1	3.3
البصرة	0.31	3.27	0.12	3.97	0.42	5.07	0.42	3.23

بغية استخراج كثافة قدرة الرياح حسب معلمي الشكل (K) والقياس (A) لفصول السنة الأربعة ولجميع المحطات وكما في الجدول (10):

جدول 10: قيم معلمي الشكل والقياس لفصول السنة الأربعة لمحطات الدراسة في العراق

المحطة	الشتاء		الربيع		الصيف		الخريف	
	k	A (متر/ثانية) ()	k	A (متر/ثانية) ()	k	A (متر/ثانية) ()	k	A (متر/ثانية) ()
الموصل	5.9	1.15	7.6	1.74	13.	1.73	7.1	1
كركوك	6.5	1.25	8.8	1.97	43.	1.89	16.	1.34
بغداد	14.	2.73	79.	3.25	18.	3.92	22	2.71
الديوانية	12.	3.09	45.	3.91	19.	4.11	23.	2.83
الناصرية	10.	4.03	7.1	5.48	6.3	5.63	44.	3.34
البصرة	13.	3.4	46.	4.01	15.	5.26	9.2	3.41

يمكن ملاحظة ان قيم فصلي الصيف والربيع عموما اعلى من فصلي الشتاء والخريف بالنسبة لكلا المعلمتين اذ تتراوح قيم معلمة الشكل (K) بين اعلى قيمة لمحطة بغداد (79.2) واقل قيمة لمحطة الموصل (5.9)، وقيم معلمة القياس تتراوح بين اعلى قيمة (5.63 متر/ثانية) لمحطة الناصرية واقل قيمة (1 متر/ثانية) لمحطة الموصل. كما يمكن استعمال معادلة (8) لحساب كثافة قدرة الرياح لفصول السنة الأربعة ولجميع محطات الدراسة الست، كما في الجدول (11) والذي يبين ان اعلى كثافة قدرة كانت في فصل الصيف عموما في معظم محطات الدراسة الست.

جدول 11 : كثافة قدرة الرياح بدلالة توزيع ويبيل لفصول السنة الأربعة لمحطات الدراسة في العراق

المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
	كثافة قدرة الرياح بدلالة توزيع Weibull (واط/متر مربع)	كثافة قدرة الرياح بدلالة توزيع Weibull (واط/متر مربع)	كثافة قدرة الرياح بدلالة توزيع Weibull (واط/متر مربع)	كثافة قدرة الرياح بدلالة توزيع Weibull (واط/متر مربع)
الموصل	0.85	2.92	2.98	0.55
كركوك	1.09	4.31	4.02	1.39
بغداد	11.7	21.6	34.8	11.8
الديوانية	17	35.7	40	13.5
الناصرية	36.8	91.7	99.2	22.2
البصرة	22.7	38.5	83.6	22.4

الاستنتاجات

- 1- إن القيم العالية لقدرة الرياح ترتبط بزيادة المعدلات الشهرية والفصلية لسرع الرياح المسجلة في محطات الدراسة الست.
- 2- إن القيم الواطئة لقدرة الرياح ترتبط بإنخفاض المعدلات الشهرية والفصلية لسرع الرياح المسجلة في محطات الدراسة الست.
- 3- وجود تفاوت فصلي واضح في كمية الطاقة الممكن توليدها من حركة الرياح، إذ يعد الفصل الحار أكثر فترة ملائمة لتوليد الطاقة الكهربائية بسبب زيادة معدلات سرع الرياح الناجمة عن حالات عدم الاستقرار المرافقة لشدة التسخين، بينما تتخفف كمية الطاقة الممكن توليدها خلال الفصل البارد لأنخفاض معدلات سرع الرياح.
- 4- تعد المنطقتان الوسطى (محطة بغداد) والجنوبية (محطات الديوانية والناصرية والبصرة) من أكثر المناطق ملائمة لتوليد الطاقة الكهربائية من سرع الرياح بسبب زيادة معدلات سرع الرياح لأغلب شهور السنة لأنيساط سطحها ما يعطي إمكانية أوسع لإنشاء محطات التوليد.
- 5- تعد المنطقة الشمالية (محطتي الموصل وكركوك) من اقل المناطق ملائمة لتوليد الطاقة الكهربائية العراق نتيجة لإنخفاض المعدلات الشهرية لسرع الرياح المسجلة فيها لطبيعة طوبوغرافية السطح المعقدة.
- 6- بينت حسابات قدرة الرياح بدلالة توزيع ويبيل ان اعلى كثافة لقدرة الرياح في محطة الناصرية ومقدارها (99.2 واط/مترمربع) خلال فصل الصيف، وأقل كثافة لقدرة الرياح في محطة الموصل ومقدارها (0.55 واط/مترمربع) خلال فصل الخريف.
- 7- يمكن ملاحظة ان قيم فصلي الصيف والربيع عموما اعلى من فصلي الشتاء والخريف لكل من معلمتي توزيع ويبيل، معلمة الشكل (K) ومعلمة القياس (A) (متر/ثانية).

المصادر

- [1] ال بو علي، علي مجيد ياسين، "إمكانية إستغلال طاقة الرياح في قضاء الناصرية"، مجلة أداب ذي قار، 2(6)، جامعة ذي قار، 2012.
- [2] عبود بان علي، "إستغلال الطاقات المتجددة في تخطيط المستقرات البشرية النائية"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2000.
- [3] غانم، علي احمد، "المناخ التطبيقي"، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الاردن، ط1، 2001.
- [4] السعدي، حسين محمد، "علم البيئة"، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، الطبعة العربية، 2008.
- [5] عبد الله، ايناس عبد علي حبيب، "اختيار مناطق مناسبة لبناء محطات توليد الطاقة الكهربائية بواسطة طاقة الرياح"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، 2006.
- [6] محمد، أماني إبراهيم، "تقدير طاقة الرياح في العراق"، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة المستنصرية، 2007.
- [7] الراوي، عادل سعيد وقصي السامرائي، "المناخ التطبيقي"، مطبعة دار الحكمة، بغداد، 1990.
- [8] Johnson Kotz and Balakrishnan, "Engineering statistics Handbook Weibull Distribution, chapter 8.
- [9] Characteristic Effects of the shape, scale, location parameter for Weibull Distribution, 2006.
- [10] S.K. Sinha, B.K. Kale, "Life and Reliability Estimation", :41-46.
- [11] M. Akhlaque AHMED, Firoz AHMED, "Assessment of Wind Power Potential for Coastal Areas of Pakistan", 2004.
- [12] K. Rosen, "An Assessment of the Potential for utility- scale wind power Generation in Eritrea", 1998.
- [13] باشا، أحمد فؤاد، "مشكلات التلوث وتغيرات المناخ"، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، ط1، 2008.
- [14] الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، سرعة الرياح، للفترة (1980-2009)، قسم المناخ.
- [15] الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، أطلس مناخ العراق للفترة (1961-1990)، بغداد، 1994.

استخدام تقنيات التحسس النائي لتحليل الظاهرة المطرية ليوم 2012/12/25 فوق العراق وعلاقتها بضربات البرق

بدور ياسين العامري

قسم علوم الجو-كلية العلوم- الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2013/10/20 - تاريخ قبول البحث 2014/1/24

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the rainfall event that occurred in Iraq on 25th Dec. 2012 and its relationship with lightning activities for the same day.

The results concluded for this study had been reached by using different techniques. The data that collected from the American Global Forecasting System (GFS) for the period (12 UTC 22nd Dec. 12 UTC.26th Dec. 2012) showed that Iraq had been affected by Mediterranean low pressure system directed east toward Iraq, and Egypt dominated on the atmosphere of Iraq and the around areas for more than 24 hours. On the other hand the surface metrological data for rainfall which obtained from NASA for the same period illustrated that the rainfall intensities reached a value of (374.9 mm) which is more than the mean annual value of (150 mm/year). The Images from the satellite (CALIPSO) also observed and showed that a huge big mass of ice reached a height of 13 km was located above Iraq.

Depending on the above results and the results that obtained from the Lightning Image Sensor(LIS), which presented that lightning activities happened in some regions of south of Iraq at early hours of 25th Dec. 2012 and carried on to include the middle and west part, illustrated that there was some aspects of correlation between lightning and rain activities which reached its peak early morning of the day under study and then decreased gradually then vanished next day 26th Dec. mid noon with moving the thundercloud toward east.

الخلاصة

يهدف البحث الى تحليل الظاهرة المطرية وعلاقتها بضربات البرق التي تعرض لها العراق يوم 2012/12/25 باستخدام بيانات الموديل المناخي الامريكي (GFS) في تتبع حركة المنخفض الجوي العميق القادم من وسط البحر المتوسط باتجاه منطقة شرق المتوسط والعراق من الساعة (12 UTC 22nd Dec. – 12 UTC 26th Dec. 2012). استخدمت كذلك البيانات السطحية الانوائية التي يوفرها المركز الوطني للتنبؤات البيئية التابع لوكالة الفضاء الامريكية NASA المتمثلة بكمية الامطار الساقطة فوق العراق للفترة من الساعة (12 UTC 24th Dec. 2012). كما تم استخدام بيانات القمر الصناعي (CALIPSO) الذي يوضح المقطع العرضي للغلاف الجوي (ارتفاع الغيوم) في التروبوسفير لايام (24 وكذلك 2012/12/26) لعدم مرور القمر (CALIPSO) فوق العراق يوم 2012/12/25. تم استخدام بيانات المتحسس (LIS) المحمول على القمر (TRMM) لتحديد المناطق التي تعرضت لضربات البرق اثناء سقوط الامطار. بينت النتائج وقوع العراق تحت تأثير منخفض جوي عميق قادم من وسط البحر المتوسط باتجاه منطقة شرق المتوسط والعراق ومصر حيث هيمن على اجواء العراق والمناطق المحيطة لاكثر من (24 ساعة). وصلت كمية الامطار الساقطة على العراق حتى مساء يوم الدراسة (374.9 ملم) وهي اعلى بكثير من المعدل السنوي (150 ملم/سنة). اظهرت صور القمر (CALIPSO) ليوم (2012/12/24) وجود كتلة جليدية كبيرة فوق العراق وصل ارتفاعها لحوالي (13 كم). كذلك بينت نتائج المتحسس (LIS) تعرض مناطق في وسط وجنوب العراق لسلسلة من ضربات البرق ابتداء من الساعات الاولى ليوم الدراسة في جنوب العراق وامتدت بعد ساعات قليلة لوسط وغرب العراق واستمرت الى ما بعد ظهر يوم (2012/12/26). اوضحت نتائج البحث وجود علاقة بين سقوط الامطار وضربات البرق التي وصلت ذروتها فجر يوم الدراسة مع تزايد سقوط المطر ثم تناقصت تدريجيا مع تناقص الامطار الساقطة بعد ظهر يوم الدراسة واندفاع الغيوم الرعدية شرقا.

الكلمات الدالة: كمية الامطار – التحسس النائي - البرق

المقدمة

ان اول ما يتبادر إلى الذهن عند التطرق إلى موضوع الامطار في العراق أنها تعود إلى نظام امطار حوض البحر المتوسط (Mediterranean Rainfall Regime) بالدرجة الاساس، أي الاقليم التي تتركز معظم امطارها في فصل الشتاء وهو ما يظهر بين دائرتي عرض (29°-37°) شمالاً، إذ تسقط امطار هذا النظام بسبب مرور المنخفضات الجوية خاصة (المتوسطة) والجبهات الباردة التي ترافقها التي تتحرك بشكل عام من الغرب إلى الشرق. بالإضافة إلى ذلك فان امطار العراق تخضع لتأثير منظومات ثانوية اخرى وهي اقل فعالية وهي منظومة الخليج العربي ومنظومة البحر الاحمر (المنظومة السودانية)، ومما يشار إليه ان التوزيع الزماني والمكاني للأمطار في العراق يتأثر بعدد من العوامل الطبيعية (الاقليمية والمحلية) اهمها نوعية الكتل الهوائية والارتفاع على مستوى سطح البحر والبعد عن البحار والمحيطات المائية [1]. ان بداية الموسم المطري او السنة المائية في العراق تبدأ في فصل الخريف القصير (شهري تشرين الاول وتشرين الثاني) ثم يستمر في فصل الشتاء والربيع، اذ يبدأ سقوط الامطار بكميات قليلة تزداد في فصل الشتاء لتصل ذروتها ثم تقل في الربيع لتتعدم في فصل الصيف.

ان كمية الامطار الساقطة في العراق تكون متفاوتة من معدل (50 ملم/سنة) في الاجزاء الجنوبية الغربية وقد تصل الى (1200 ملم /سنة) في الاجزاء الشمالية الغربية منه. ان الصحراء الغربية للعراق تستلم اقل من (100 ملم /سنة)، وان منطقة الجزيرة (جنوب الموصل وشمال الرمادي الى الحدود السورية) تستلم من (300 – 100 ملم /سنة). ان المعدل السنوي للامطار في المناطق الجبلية للعراق تكون اكبر من (700 ملم /سنة). ان اكثر من نصف مساحة العراق تقع ضمن المناطق القاحلة او شبه القاحلة (Arid and semi- arid) اذ تستلم اقل من (150 ملم /سنة) من الامطار [2]. ان للتغيرات المناخية دور كبير في حدوث تقلبات جوية عنيفة واحداث مفاجئة ومطرقة في مناطق كثيرة حول العالم ادت الى شذوذ كبير في سقوط الامطار اذ انحبس سقوط الامطار لفترات طويلة في مناطق معينة مما يسبب جفاف التربة وتزايد العواصف الغبارية، بينما تزايد سقوط الامطار في مناطق اخرى وتسبب بحدوث فيضانات مدمرة [3].

هنالك العديد من الدراسات الخاصة بظاهرة التساقط المطري منها دراسة (القاضي، 2000) [4] الذي قام بدراسة تحليلية للسلاسل الزمنية للأمطار في العراق تناول خلالها وصف وتحليل السلاسل الزمنية الشهرية والسنوية للأمطار في العراق وشملت الدراسة (6) محطات مناخية. كما درس (الجحيشي، 2001) [5] التغيرات المتطرفة في درجات الحرارة والهطول في العراق) تطرق الى التحليل الاحصائي لهذه المتغيرات في (4) محطات مناخية. كذلك درس (سالار، 2005) [6] التنبؤ بالتساقط باستخدام بيانات الغطاء القيمي في العراق اذ قام بتحليل ودراسة انواع الغيوم المؤثرة على القطر والبالغ عددها (27) نوعاً من حيث نسبة الانتشار وارتفاع قواعدها وعلاقة هذه الخصائص مع التساقط وأشكاله (الرداذ، الامطار، الثلوج، الزخات المطرية والعواصف الرعدية).

ان العلاقة بين الامطار والبرق قد درست من قبل عدد من الباحثين. وجد (Soula et al., 2001) [7]، انه في اغلب العواصف الرعدية التي درست تزامن سقوط الامطار الغزيرة مع فعالية واضحة للبرق (غيمة – سطح الارض). كذلك درس (Michaelides et al, 2010) [8] العلاقة بين البرق المسجل بواسطة شبكة متحسسات وكمية الامطار الساقطة في الموسم المطري في قبرص من خلال محطات لقياس المطر موزعة في الجزيرة.

منطقة الدراسة

يقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا ويمتد بين دائرتي عرض (29.5°-37.22°) شمال خط الإستواء وبين خطي طول (38.45°-48.45°). إن موقع العراق في القسم الشمالي للمنطقة شبه المدارية تجعل الرياح الشمالية الغربية هي التي تسيطر على معظم أجزاءه لفترات طويلة من السنة. إن قرب موقع العراق من مدار السرطان إنعكس على طول فصل الصيف الذي يعتبر أطول فصل فيه اذ يفرض خصائصه المناخية على باقي فصول السنة الأخرى ولا سيما

فصلي (الربيع والخريف) وحتى فصل الشتاء الذي يكون فصلا معتدلا في القسم الأوسط والجنوبي من العراق [9]. إن أهم ما يميز مناخ العراق هو التطرف الكبير في درجات الحرارة بين الليل والنهار وبين الشتاء والصيف وإن هذا التفاوت الكبير هو الذي يعبر عنه بالتطرف المناخي الذي يعتبر صفة عامة للمناخات القارية. من الصفات المميزة الأخرى لمناخ العراق هو الجفاف الذي يسببه قلة تساقط الأمطار وإقتصارها على فصل الشتاء بشكل رئيسي وأطراف فصلي الخريف والربيع بدرجة أقل، ومما يزيد الجفاف إرتفاع قيمة التبخر بسبب الكمية العالية للإشعاع الشمسي الساقط على السطح خاصة اثناء فصل الصيف [2].

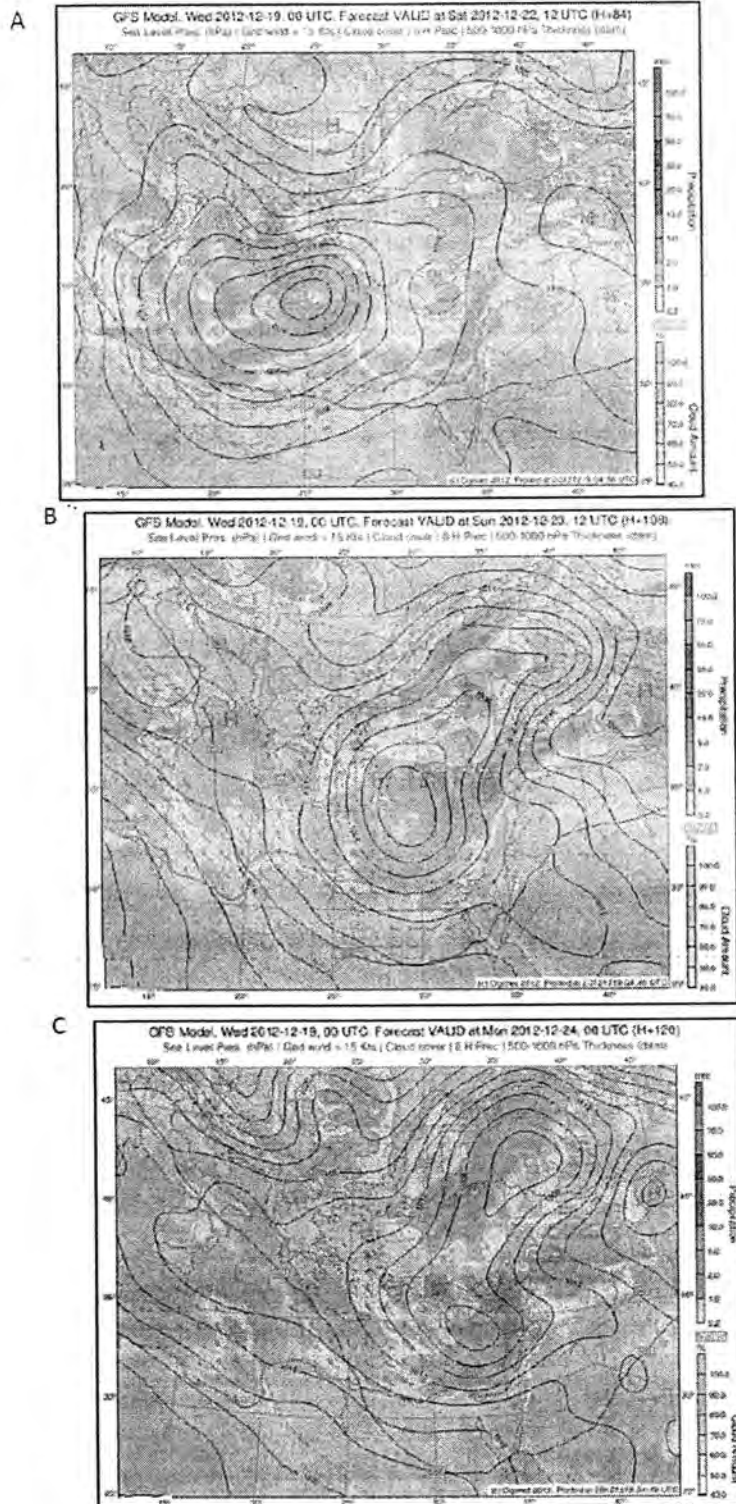
المواد وطرائق العمل

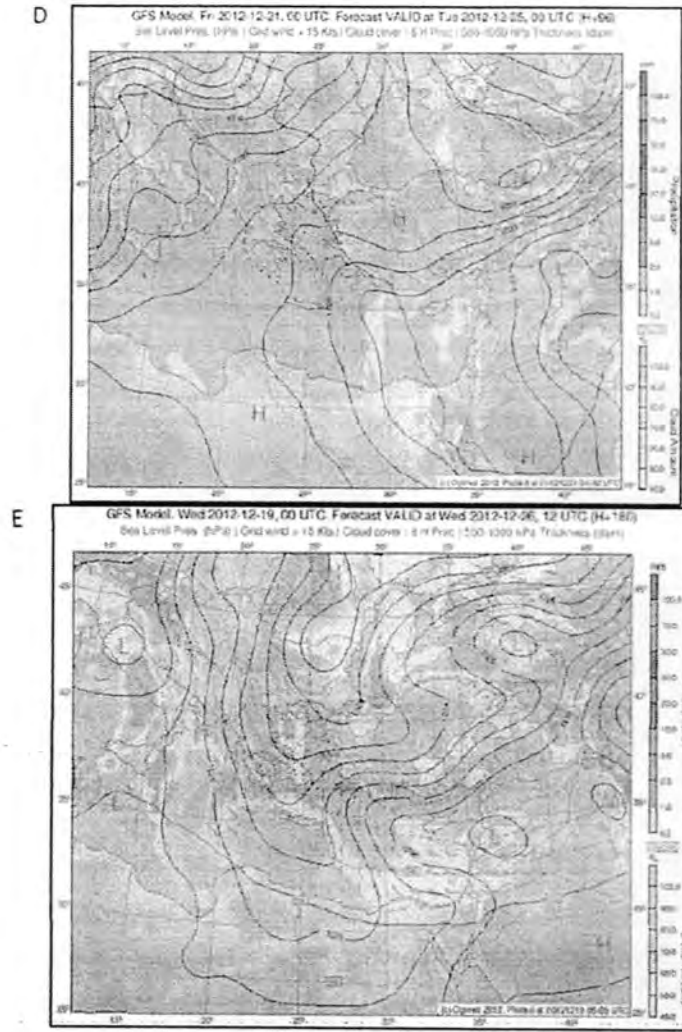
يعد القمر كاليبسو من الاقمار ذات المدار القطبي (مداره من القطب الى القطب) والمطور من قبل وكالة (NASA) الذي صمم ليعطي معلومات ممتازة حول ارتفاع الغيوم في الغلاف الجوي. ان القمر كاليبسو يحتوي على المتحسس (CALIOP) الذي يستخدم الطولين الموجيين (532 ، 1064 نانوميتر) لقياس خصائص الضوء المشتتة من الدقائق العالقة بشكل خاص باستخدام نظام (Lidar) وهو نظام فعال جدا في الكشف عن الغيوم في الغلاف الجوي وقطيرات الغيوم وكذلك البلورات الجليدية فيها. يتركز عمل القمر كاليبسو على ارسال نبضات من ضوء الليزر ذات الاطوال الموجية القصيرة (Lidar) تخترق الغلاف الجوي وصولا لسطح الارض حيث يقوم القمر بجمع المعلومات حول توزيع الهباء الجوي والغيوم في الغلاف الجوي ويعد من الادوات المهمة لمراقبة وتفسير تأثيرات الهباء الجوي والغيوم في النظام المناخي [10].

استخدمت بيانات الموديل الامريكي (GFS - Global Forecast System) في تتبع حركة المنخفض الجوي العميق القادم من وسط البحر المتوسط باتجاه منطقة شرق المتوسط والعراق. ان المركز الوطني للتنبؤات البيئية التابع لوكالة الفضاء الامريكية NASA يقوم بتوفير المعلومات الخاصة بكمية الامطار الساقطة (كل ستة ساعات) حيث يتم تحليل هذه البيانات ومقارنتها مع صور القمرين (CALIPSO, TRMM - LIS).

ان النتائج في شكل (1-A) المأخوذة من الموديل (GFS) توضح حركة المنخفض الجوي العميق من وسط البحر المتوسط باتجاه منطقة شرق المتوسط ومصر والعراق اعتبارا من الساعة 12 (UTC 22nd Dec 2012)، اذ يبين الشكل (1-A) وجود زخات مطر خفيفة في شمال العراق. في تمام الساعة (12 UTC 23rd Dec 2012) وصل تأثير المنخفض الى منطقة شرق المتوسط وشمال مصر، شكل (1-B) ولا يوجد اي تأثير له على العراق. في منتصف ليلة (24th Dec 2012)، شكل (1-C) بدأت تأثيرات المنخفض الجوي المتوسطي تظهر في اجواء العراق بسبب وجود الغيوم الثلجية الكثيفة التي غطت الاجزاء الشمالية والغربية من العراق وتسببت بسقوط امطار غزيرة في تلك المناطق. عند الساعة (00 UTC 25th Dec 2012) في الشكل (1-D) امتد تأثير المنخفض الجوي القوي على العراق بأمتار محلية في أقصى الجنوب رافقتها ضربات برق شديدة وامتدت الى باقي مناطق الجنوب والوسط مسببة امطار غزيرة وعواصف رعدية. ان سوء الاحوال الجوية وسقوط كميات كبيرة من الامطار على منطقة الشرق الاوسط عموما والعراق خاصة كان نتيجة للمنخفض الجوي العميق الذي تحرك عبر سواحل البحر المتوسط حتى شمال البحر الاحمر وشمال السعودية وتمركز فوق وسط وجنوب العراق الى ظهيرة يوم (26th Dec 2012)، حيث انتهى تأثير المنخفض العميق وتوقف سقوط الامطار، لاحظ شكل (1-E).

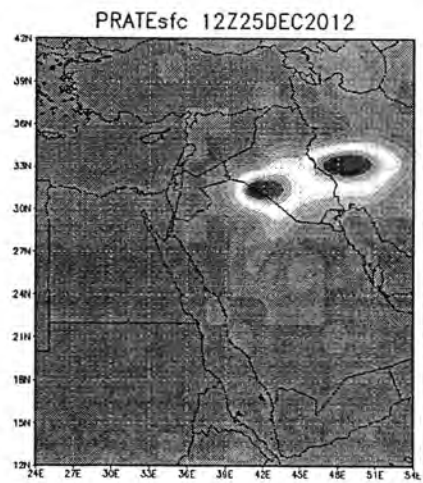
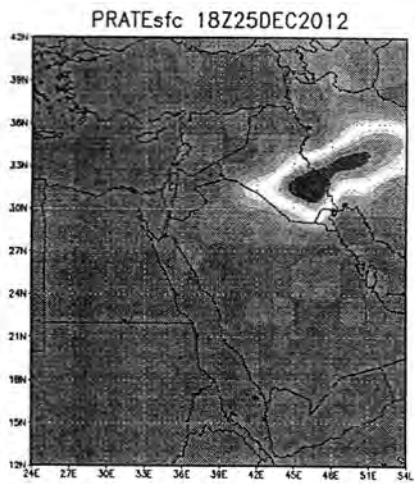
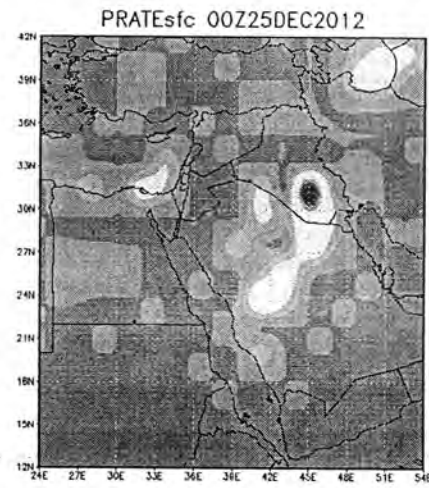
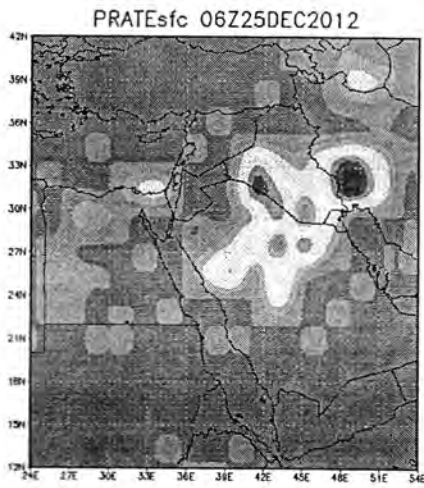
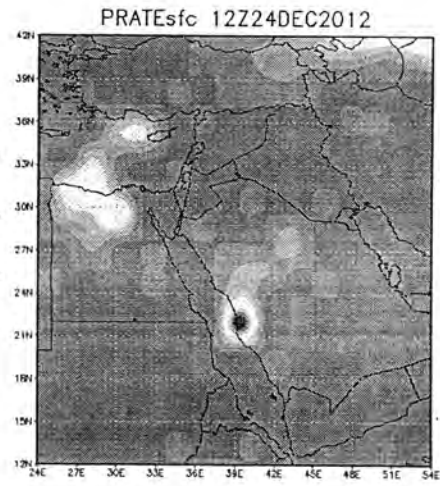
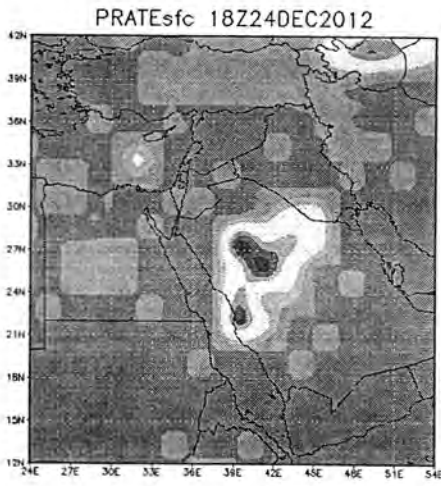
بدور

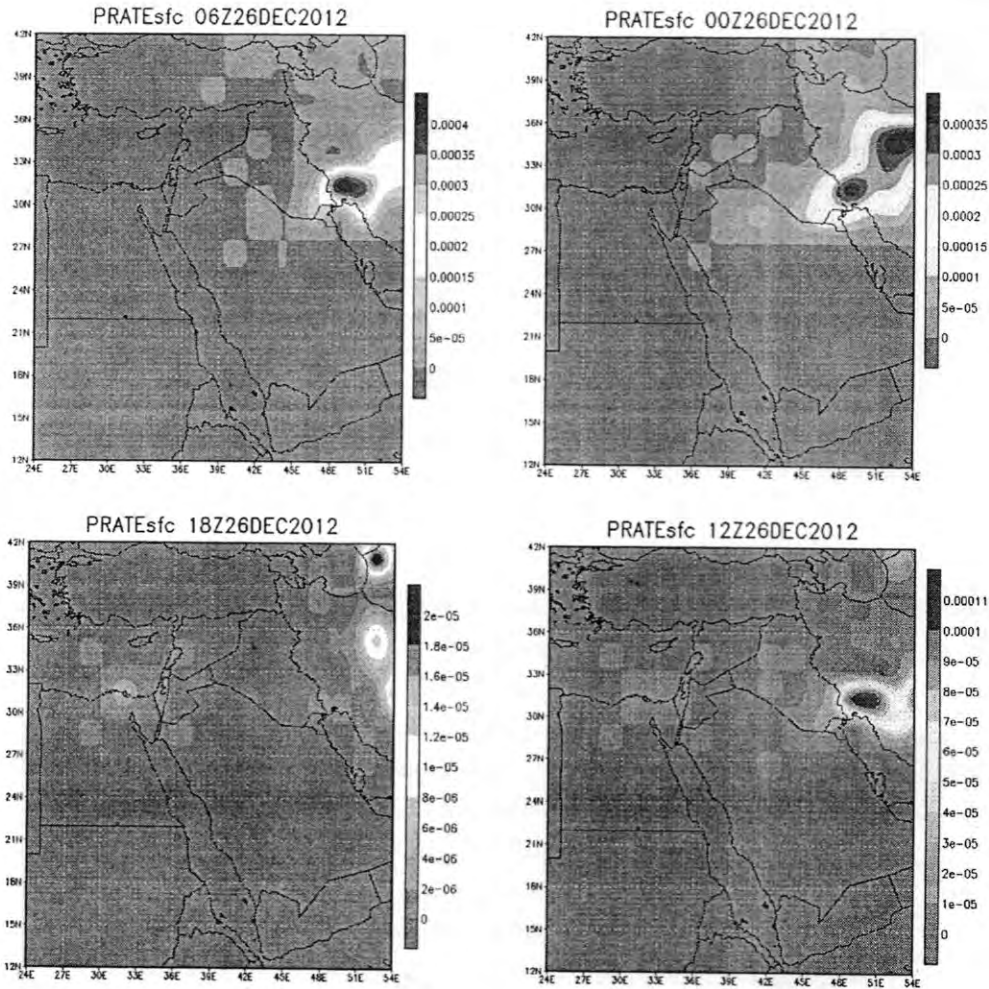




شكل 1: حركة المنخفض الجوي العميق من وسط البحر المتوسط باتجاه منطقة شرق المتوسط والعراق

اشارت نتائج كمية الامطار السطحية (PRATESfc) المقاسة بوحدة ($\text{kg/m}^2/\text{sec}$) فوق العراق الموضحة في شكل (2) للفترة من (12Z 24th Dec. – 18Z 26th Dec. 2012) التي يوفرها المركز الوطني الامريكي للتنبؤات البيئية ان سقوط الامطار فوق العراق بدأ من الساعة (18Z 24th Dec. 2012) بكميات قليلة جدا في اقصى الجنوب الغربي للعراق (المثلث العراقي – السعودي – الكويتي)، وبعد ست ساعات بلغت قيمتها القصوى في مناطق وسط جنوب العراق. امتدت بعدها موجات سقوط الامطار لتشمل اغلب مناطق وسط وجنوب العراق ابتداء من الساعة (06Z 25th Dec. 2012)، اي الساعة التاسعة صباحا بتوقيت العراق التي ادت الى غمر مناطق واسعة بالمياه وغرق مناطق اخرى خاصة في بغداد ومراكز المحافظات. استمر سقوط الامطار الذي انحسر في الاجزاء الجنوبي الشرقية من العراق لغاية الساعة (12Z 26th Dec. 2012) وان كان بكميات قليلة، الى ان توقف سقوط المطر كليا الساعة (18Z 26th Dec. 2012).





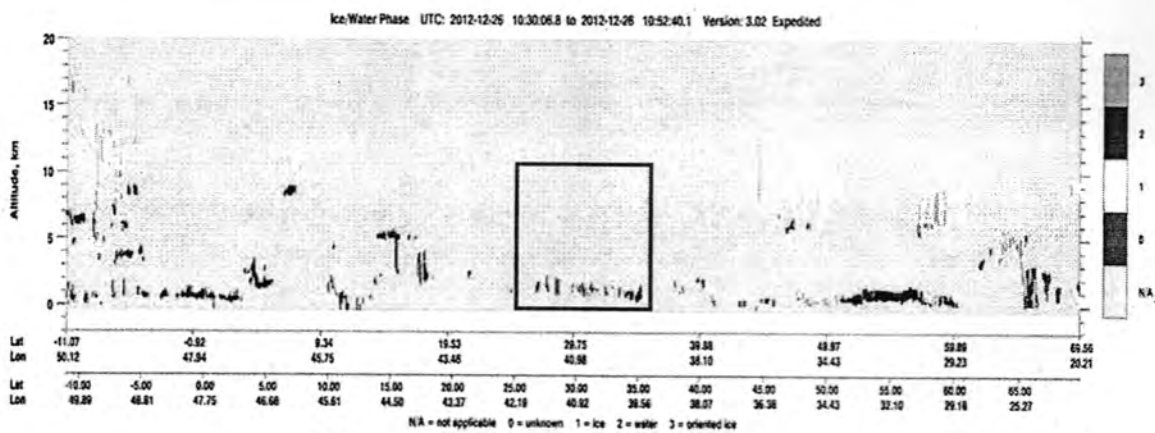
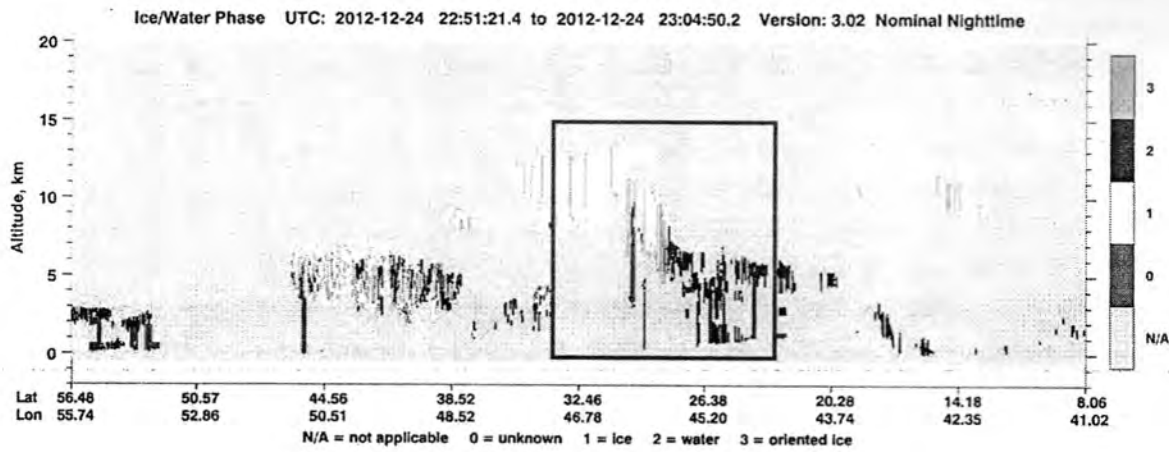
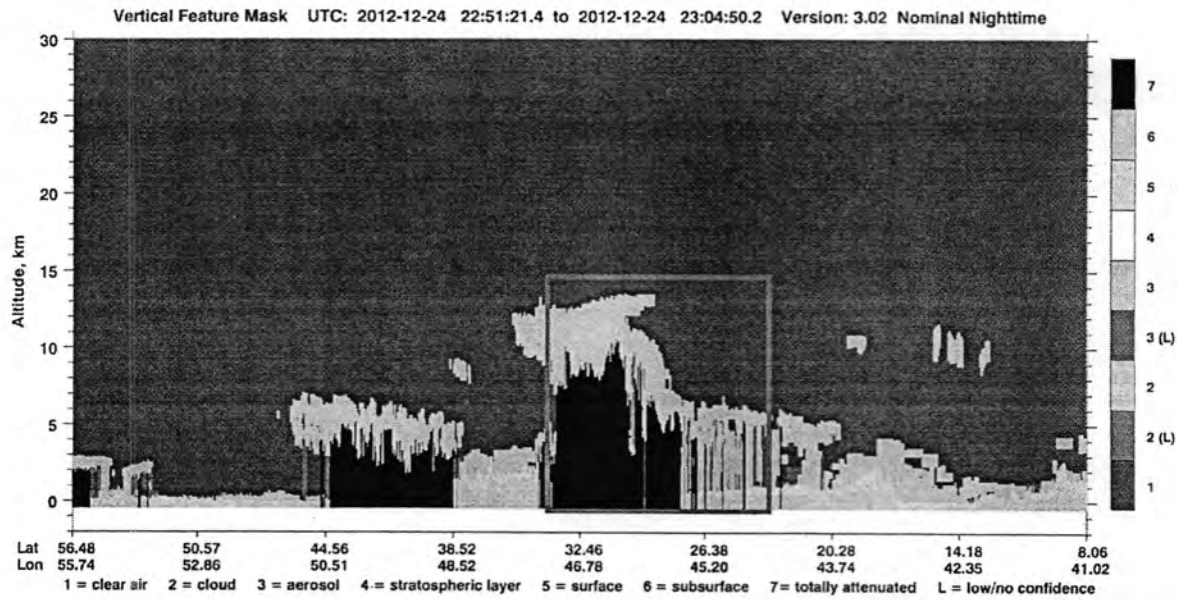
شكل 2: كمية الامطار السطحية ($\text{kg/m}^2/\text{sec}$) فوق العراق للفترة من 18 UTC 24th Dec. – 12 UTC 26th Dec. 2012/المركز الوطني الامريكي للتنبؤات البيئية

انكميات الأمطار الساقطة كانت كبيرة في مختلف مناطق العراق وسجلت حتى مساء يوم الدراسة بتوقيت العراق الكميات المبينة في جدول (1). ان مجموع الامطار الساقطة البالغ (374.9 ملم) ليوم واحد هو اعلى بالتاكيد من معدل الامطار السنوي لمعظم مناطق العراق البالغ (150 ملم /سنة) وهو ما يدل على وجود حدث مناخي غير تقليدي تعرضت له المنطقة والعراق خاصة ، اذ لم تسقط هذه الكمية من الامطار في يوم واحد منذ اكثر من ثلاثة عقود.

جدول 1: كميات الأمطار الساقطة في مختلف مناطق العراق حتى مساء يوم الدراسة [12]

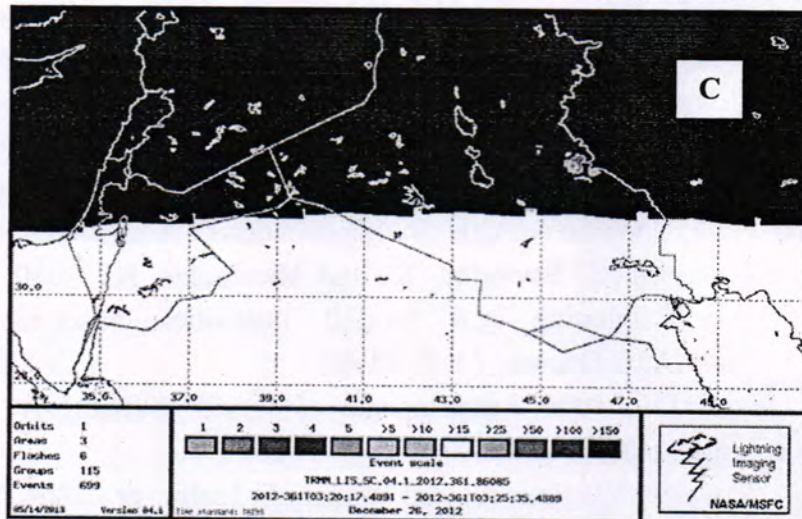
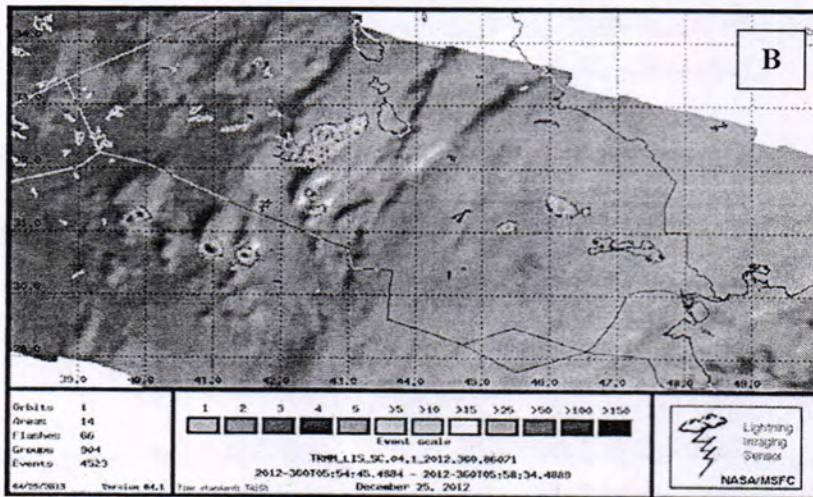
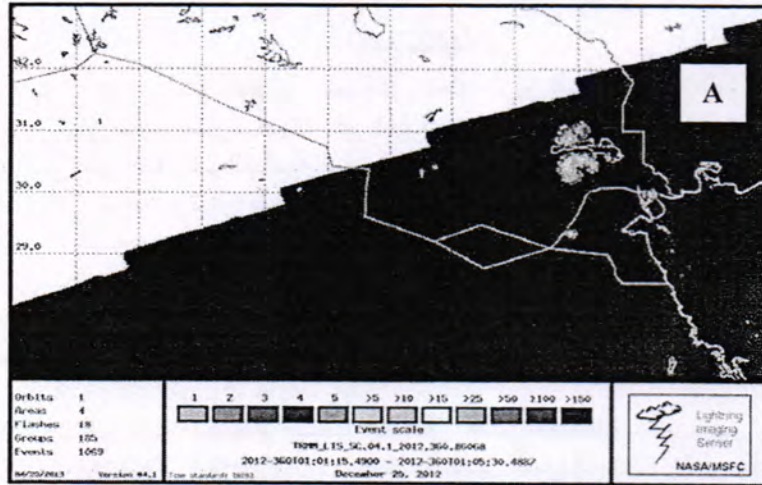
ت	المنطقة	كمية المطر (مم)
1	بغداد	67
2	الحلة	63.3
3	كربلاء	49
4	ديالى	44
5	الكويت	39.5
6	العمارة	27
7	الناصرية	25.5
8	البصرة	25
9	الانبار	15
10	الساموة	10
11	الرمادي	9.6
	المجموع	374.9

استخدام بيانات القمر الصناعي CALIPSO ، شكل (3) الذي يوضح المقطع العرضي للغلاف الجوي (ارتفاع الغيوم) في التروبوسفير لايام (24 وكذلك 2012/12/26) لعدم مرور القمر CALIPSO فوق العراق يوم 2012/12/25. اظهرت صورة القمر CALIPSO ما بين الساعة (22:51 – 23:04 UTC) ليوم (2012/12/24)، شكل (A-3) وجود كتلة غيمية كبيرة (غيوم رعدية) فوق العراق تم تحديدها بالمضلع الاحمر تراوح ارتفاعها بين (4-13 km) فوق مستوى سطح الارض. اوضح الشكل شكل (B-3) ان هذه الكتلة الغيمية الكبيرة هي غيمة رعدية جليدية ذات امتداد رأسي عالي وتغطي مساحة كبيرة من اجواء العراق وهي المسؤولة عن سقوط كميات غير اعتيادية من الامطار وحدوث ضربات برق شديدة في مناطق العراق المختلفة التي استمرت لساعات لم تعدها المنطقة من سنوات طويلة. بينما يبين شكل (C-3) صورة للقمر CALIPSO التقطت ما بين الساعة (10:30 – 10:52 UTC) صباحا يوم (2012/12/26) خلو اجواء العراق من اي غيوم وانحسار العاصفة الرعدية شرقا.



شكل 3: صور القمر كاليبسو موضح عليها موقع العراق.
 (A and B) - الصورة ملتقطة الساعة (22:51 – 23:04 UTC 24th Dec., 2012).
 (C) - الصورة ملتقطة الساعة (10:30 – 10:52 UTC 26th Dec., 2012).

تعرضت بعض اجزاء العراق (خاصة الاجزاء الجنوبية والوسطى والغربية) الى ضربات برق شديدة تزامنت مع سقوط كثيف للامطار اثناء مرور العاصفة الرعدية ليوم الدراسة. اشارت صورة المتحسس (LIS) الشكل (4-A) الملتقطة الساعة (01:01 – 01:05 UTC 25th Dec., 2012) الى وجود منطقتين كبيرتين ذات نشاط برقي واضح في جنوب العراق (شمال وجنوب هور الحمار) وكذلك في منطقة ام قصر حيث توجد اربع مناطق (Areas) في مسار المتحسس ثلاثة منها داخل الاراضي العراقية. بلغ عدد الومضات (Flashes) التي سجلها المتحسس (LIS) (18 ومضة) توزعت في (185 مجموعة – Groups). بينما تمثل الاحداث (Events) النبضات البصرية وهي وحدات البناء الاساسية لبيانات البرق المسجلة بواسطة المتحسس (LIS) التي تجمع في مجموعات (Groups) وترتب اخيرا في مناطق (Areas). بلغ مجموع (Events) (1069) وهو مجموع مقياس النبضات البصرية في الصورة تبعا لمقياس الحدث (Event Scale) الموجود في الشكل (4-A). بينت صورة المتحسس (LIS) الشكل (4-B) الملتقطة الساعة (05:54 – 05:58 UTC 25th Dec., 2012) الى وجود (14) منطقة (Area) في مسار المتحسس تسعة منها داخل الاراضي العراقية وهي الاكبر، اذ تركزت في مناطق شمال شرق هور الحمار وفي المنطقة الغربية (غرب بحيرة الرزازة). بلغ عدد الومضات (Flashes) التي سجلها المتحسس (LIS) (66 ومضة) توزعت في (904 مجموعة – Groups). بينما بلغ مجموع (Events) (4523) تبعا لمقياس الحدث (Event Scale) الموجود في الشكل (B) وهو ما يظهر نشاطا ملحوظا ومتزايدا للبرق عن الصورة السابقة (A) بفواصل زمني اكثر من اربع ساعات مع تزايد سقوط الامطار. اوضحت صورة المتحسس (LIS) الشكل (4-C) الملتقطة الساعة (03:20 – 03:25 UTC 26th Dec., 2012) الى انحسار نشاط البرق الى الحدود الشرقية للعراق ووجود (3) مناطق (Areas) في مسار المتحسس جميعها داخل الاراضي العراقية تركزت في محافظتي ديالى وواسط. بلغ عدد الومضات (Flashes) التي سجلها المتحسس (LIS) (6 ومضة) توزعت في (115 مجموعة – Groups). بينما بلغ مجموع (Events) (699) تبعا لمقياس الحدث (Event Scale) الموجود في الصورة (C)، وهو ما يظهر تناقصا واضحا للبرق عن الصورة السابقة (B) ويتزامن كذلك مع تناقص كميات الامطار الساقطة لنفس الفترة الزمنية وهو ما يؤكد العلاقة بين سقوط الامطار والبرق واندفاع العاصفة الرعدية شرقا.



شكل 4: مناطق العراق التي تعرضت لضربات البرق يوم الدراسة
 (A)- الصورة لمنتقطة الساعة (01:01 – 01:05 UTC 25th Dec., 2012).
 (B)- الصورة لمنتقطة الساعة (05:54 – 05:58 UTC 25th Dec., 2012).
 (C)- الصورة لمنتقطة الساعة (03:20 – 03:25 UTC 26th Dec., 2012).

الاستنتاجات

- 1- اشارت النتائج الى تأثير العراق خاصة في منطقة شرق المتوسط بالمنخفض الجوي المتوسطي العميق الذي تسبب بسقوط كميات غير اعتيادية من الامطار وغرق مناطق كثيرة في العراق مما يدل على تأثير التغيرات المناخية العالمية على مناخ العراق كون الامطار التي سقطت يوم الدراسة كانت غير متوقعة وتجاوزت المعدل السنوي خلال يوم واحد.
- 2- اوضحت النتائج وجود مناطق متأثرة بضرربات البرق القوية خاصة في الاجزاء الجنوبية والوسطى والغربية من العراق.
- 3- بينت النتائج وجود علاقة بين سقوط الامطار وضرربات البرق التي وصلت ذروتها فجر يوم الدراسة مع تزايد سقوط المطر ثم تناقصت تدريجيا مع تناقص الامطار الساقطة بعد ظهر يوم الدراسة واندفاع الغيوم الرعدية شرقا.
- 4- بينت النتائج فائدة استخدام تقنيات التحسس النائي المختلفة مثل صور الاقمار الصناعية (CALIPSO, TRMM - LIS) وبيانات الموديل الأمريكي (GFS) في تتبع حركة المنخفض الجوي العميق القادم من وسط البحر المتوسط باتجاه منطقة شرق المتوسط والعراق. كذلك تم استخدام بيانات المركز الوطني للتنبؤات البيئية التابع لوكالة الفضاء الامريكية NASA الذي يقوم بتوفير المعلومات الخاصة بكمية الامطار الساقطة (كل ستة ساعات).

المصادر

- [1] القشطيني، باسل احسان، 1998. "التوزيع المكاني والزمني للامطار في العراق". مجلة الجمعية الجغرافية العراقية العدد (37)، شباط، ص123- 124.
- [2] Jassim, A. Z. and Goff, J. C., 2006."Geology of Iraq ". Dolin Publishers, Prague, p. 340.
- [3] Tolba, M.K. and Saab, N.W., 2009. "Arab Environment: Climate Change (Impact of Climate Change on Arab Countries)". Arab Forum for Environment and Development (AFED), p. 159.
- [4] القاضي، فاضل عبد الزهرة، 2000."دراسة تحليلية للسلاسل الزمنية للامطار في العراق". رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، 117 ص.
- [5] الجحيشي، محمد متعب، 2001."دراسة التغيرات المتطرفة في درجات الحرارة والهطول في العراق". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، 120ص.
- [6] سالار، علي خضير، 2005."التنبؤ بالتساقط باستخدام بيانات الغطاء القيمي في العراق". اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب، جامعة بغداد، 216 ص.
- [7] Soula, S. and Chauzy, S. 2001. "Some aspects of the correlation between lightning and rain activities in thunderstorms". Atmos. Res., 56, p. 355–373.
- [8] Michaelides, S, Savvidou, K. and Nicolaides, K., 2010. "Relationships between lightning and rainfall intensities during rainy events in Cyprus". Adv. Geosci., 23, P. 87–92.
- [9] Oliver, J.E., 2004."Encyclopedia of World Climatology". Published by Springer, p.874
- [10] Kovalev, Vladimir A., and William E. Eichinger., 2004. ""Elastic Lidar". Hoboken: Wiley- Interscience.
- [11] Christian, H. J., R. J. Blakeslee, and S. J. Goodman, 1992."Lightning Imaging Sensor (LIS) for the Earth Observing System".NASA Technical Memorandum 4350, MSFC, Huntsville, Alabama.
- [12] الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، 2013 - بغداد.

دراسة تحليلية للارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية لمدينة بغداد باستخدام بيانات المركز الوطني للتنبؤ بالبيئة

خولة نهاد زكي

قسم علوم الجوكلية العلوم/ الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2012/12/3 - تاريخ قبول البحث 2013/12/8

ABSTRACT

Geopotential height and potential temperature are both considered to have an important effect on the climate. Depending on these two variables relating with other variables and air phenomenon. Hence, it draw many international studies attention. So this study aims to explain the relation between these two variables and to observe their change during the study period in Baghdad precisely. It has been shown through the study that at 500 mb[millibar] level the relation between these two variables is inverse mostly in all months except for march, April and June whereas it is direct in the last two decades. While at 1000 mb level the relation is inverse in winter whereas it is direct in summer in Baghdad . through observing the change in the annual rates for both variables, as it is found that in 500 mb level the temperature change in constant while these the geopotential height change is increasing through the secant part of the last decade. In the 1000 mb level the geopotential height is decreasing while temperature is increasing. So we can say the theoretical relation between these two variables can be proved by annual rates hence the relation between them is direct annually not monthly.

الخلاصة

يعتبر الارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية من المتغيرات الانوائية المهمة و ذات تأثير واسع على المناخ، حيث ان الاعتماد على هذين المتغيرين كثيرة و متعددة و لهما علاقات مع كثير من المتغيرات الانوائية و الظواهر الجوية مما يجعلها قيد الاعتماد من قبل معظم الدراسات العالمية. لذا جاءت هذه الدراسة في محاولة لفهم العلاقة بين هذين المتغيرين من جهة و ملاحظة التغير الذي حدث لهذين المتغيرين خلال سنين الدراسة و لمدينة بغداد تحديدا. و قد تبين ان في المستوى 500mb تكون العلاقة عكسية بين الارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية في معظم أشهر السنة يستثنى من ذلك شهر اذار و نيسان و حزيران حيث تكون طردية في اخر عشرين سنة، و في مستوى 1000 mb تكون العلاقة عكسية في فصل الشتاء في حين تكون طردية في فصل الصيف لمدينة بغداد، و من خلال ملاحظة التغير في المعدل السنوي لكلا المتغيرين فقد وجد انه في المستوى 500 mb يكون التغير في درجة الحرارة ثابتا بينما يكون التغير في الارتفاع الجهدي في صعود خلال نصف قرن الماضي، في مستوى 1000 mb يكون الارتفاع الجهدي في تناقص بينما درجة الحرارة في تزايد و من هذا نستطيع القول بانه يمكن إثبات العلاقة النظرية بين هذين المتغيرين بشكل معدلات سنوية و بذلك تكون العلاقة بينهما طردية و هذا بشكل سنوي و ليس شهري.

المقدمة

الارتفاع الجهدي هو الارتفاع المطلوب للوصول إلى مستوى ضغطي معين انطلاقا من نقطة محددة على سطح الأرض، و بذلك فان لكل نقطة ارتفاعا جهديا خاصا بها، ولما كانت الأرض متباينة الارتفاع فانه يتم اخذ مستوى سطح البحر لذلك الارتفاع ، و في هذه الدراسة أخذنا المستوى 500mb و هو على ارتفاع 5900m لانه يعتبر من أفضل مستويات التنبؤ حيث انها تقع ضمن طبقة التروبوسفير و التي تعتبر من أكثر الطبقات تأثيرا على الغلاف الجوي حيث تحدث فيها معظم الظواهر الجوية التي تؤثر على سطح الأرض، و لكن هذه القيمة هي مقدار معدل أي أنها تمثل متوسط الارتفاعات لهذا المستوى معينة و لكي نتوصل إلى قيمة الارتفاع الجهدي لنفس هذا المستوى فيجب علينا ان نفهم انه يمثل ارتفاع نقطة معينة التي إذا أردنا أن نقيس الضغط فيها بواسطة جهاز الباروميتر فأننا سنجد سيجل قيمة 500mb و بهذا المفهوم يمكن أيضا إيجاد نقطة يكون فيها الضغط 500mb و تكون على ارتفاع 5500 متر مثلا في حين

نجد نقطة تبعد عنها مسافة بأي اتجاه تكون فيها قيمة الضغط 500 mb أيضا و لكن ارتفاعها 5200m لذا فان الارتفاعات تختلف من نقطة إلى أخرى بالرغم من البقاء على نفس المستوى و هذا هو مفهوم الارتفاع الجهدي، كذلك أخذنا المستوى 1000mb و الذي يكون على ارتفاع 120m أي ضمن طبقة التربوسفير، و تختلف معدلات الارتفاع الجهدي في الصيف عنها في الشتاء حيث تزداد معدلاتها في فصل الصيف عن معدلاتها في فصل الشتاء بسبب تمدد طبقة الغلاف الجوي نتيجة لزيادة درجة الحرارة في فصل الصيف [5] و لكنها تكون متذبذبة في فصل الشتاء مقارنة مع فصل الصيف و هذا يفسر حصول اضطرابات و تقلبات عالية في فصل الشتاء بشكل اكبر من فصل الصيف [6]

أما بالنسبة لدرجة الحرارة الجهدية فهي تمثل نزول أي درجة حرارة من أي مستوى نزولا موازيا لخطوط الانحدار الاديباتيكي الجاف إلى مستوى 1000mb [1]، و هناك علاقة رياضية تربط بين هذين المتغيرين سنوضحها كالآتي:-

ان العلاقة بين الارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية تعد من أهم و أوسع العلاقات التي تعتمد عليها العديد من الحسابات حيث تعتبر الجو في حالة توازن هيدروستاتيكي أي ان هناك توازن بين قوة انحدار الضغط و قوة الجاذبية و هي اشتقاق و تقريب للمعادلة الحركة، و التي هي إحدى المعادلات التي تتحكم بالغلاف الجوي [2] لذلك فانه يمكن اعتماد القانون التالي:-

$$dp/dz = - \int g \dots \dots \dots (1)$$

حيث ان:-

p قيمة الضغط

z الارتفاع العمودي

∫ مقدار الكثافة

g تعجيل الارضي

و عند ادخال الارتفاع الجهدي zz بدلا من الارتفاع الهندسي فانه ينتج:-

$$dp/ dz = - \int g \dots \dots \dots (2)$$

و من خلال العلاقة العامة للغازات:-

$$p = \int RT \dots \dots \dots (3)$$

تصبح المعادلة السابقة:-

$$dp/p = -(g/R_d T) * dz \dots \dots \dots (4)$$

$$dz = -(R_d T/g) * (dp/p) \dots \dots \dots (5)$$

حيث ان R:- ثابت و يساوي 287j/Kg.k⁰

و عند تكامل المعادلة اعلاه عند المستويين لارتفاعيين جهديين في الجو نحصل على:-

$$\int_{z1}^{z2} dz = (R/g) * \int_{p1}^{p2} T dp/p \dots \dots \dots (6)$$

$$z2-z1 = -(R/g) * \int_{p1}^{p2} T dp/p \dots \dots \dots (7)$$

و عند استخدام قانون نظرية كالكولس لمتوسط درجة الحرارة التي هي كالآتي [3]:-

$$\text{Mean temperture (T)} = \frac{\int_{p2}^{p1} T d \ln p}{\int_{p2}^{p1} d \ln p} \dots \dots \dots (8)$$

$$\int_{p1}^{p2} T (dp/p) = T = 1/\ln(p1/p2) *$$

حيث ان T تمثل معدل درجة الحرارة بين مستويين ضغطيين p1 و p2 لذلك نحصل على علاقة نهائية تدعى بمعادلة الهايوسومتريك ((hyposometric equation))

$$Zz=zz2-zz1=(R/g) T \ln (p1/p2).....(9)$$

ان هذه العلاقة مهمة جدا و تضاف إلى فوائد الارتفاع الجهدي في تحليل حالة الجو عن طريق خطوط الارتفاع الجهدي من حيث الربط بينه و بين درجات الحرارة عند نفس المستوى حيث ان التقارب يتزامن مع درجات الحرارة المنخفضة و التباعد مع درجات الحرارة العالية. ان هذه المعادلة توضح بان الفرق بين ارتفاعين جهديين عند مستويين ضغطيين يتناسب مع معدل درجة الحرارة للطبقة بين هذين المستويين بشكل طردي وهذا بشكل نظري. ان علماء الأنواء يعتمدون على الارتفاع الجهدي بدلا من الارتفاع الهندسي لأن استخدامهم للارتفاع الجهدي يجعل الحسابات التحليلية أكثر تناسبا و أكثر دقة. [4] كذلك يمكن من خلاله تحديد الكتل الهوائية و طبيعة الخصائص الجوية لها كما ان له تأثير واضح و كبير في تحريك المنظومات الضغطية (المرتفعات و المنخفضات) [2]

البيانات المستخدمة

ان التقدم العلمي في أنظمة البيانات الانوائية أدى إلى ظهور مراكز بحثية متعددة لأنها تعتبر الأساس لأي دراسة كذلك ظهور المراكز التنبؤية المتخصصة بدراسة الغلاف الجوي و العوامل الانوائية و أهم هذه العوامل الارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية لما لهما من تأثير كبير في النظام المناخي.

في هذا البحث استخدمنا بيانات المركز الوطني للتنبؤ بالبيئة (NCEP) National Center Environmental Prediction للفترة من 1950-2010 لمتغيرين الانوائيين (الارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية) لمستوى 500 mb, 1000 البيانات عبارة عن معدلات شهرية لكل متغير تم رسمها باستخدام برنامج Sigma plot لكي نجد علاقة بين هذين المتغيرين مختلفين الأول 1000 mb (الذي يمثل الجزء السفلي من طبقة التروبوسفير و التي تحدث فيها اغلب الظواهر الجوية كالإمطار و البرد و الصقيع و الثلج، أي ان معظم الظواهر الجوية التي نتأثر بها على سطح الأرض هو نتيجة لما في هذه الطبقة)، و المستوى الثاني الذي تم دراسته في هذا البحث هو مستوى 500 mb و الذي يمثل منتصف الغلاف الجوي أي منتصف طبقة التروبوسفير، لذلك قمنا برسم هذين المتغيرين لإيجاد علاقة بينهما من خلال الانحدار في هذه البيانات و هل هي في زيادة ام نقصان و مقارنتها مع ما تم إثباته نظريا وهذا يمثل الجزء الأول من البحث أما الجزء الثاني فكان بدراسة التغيرات السنوية لكل متغير و لكل مستوى و المقارنة بين هذين المستويين

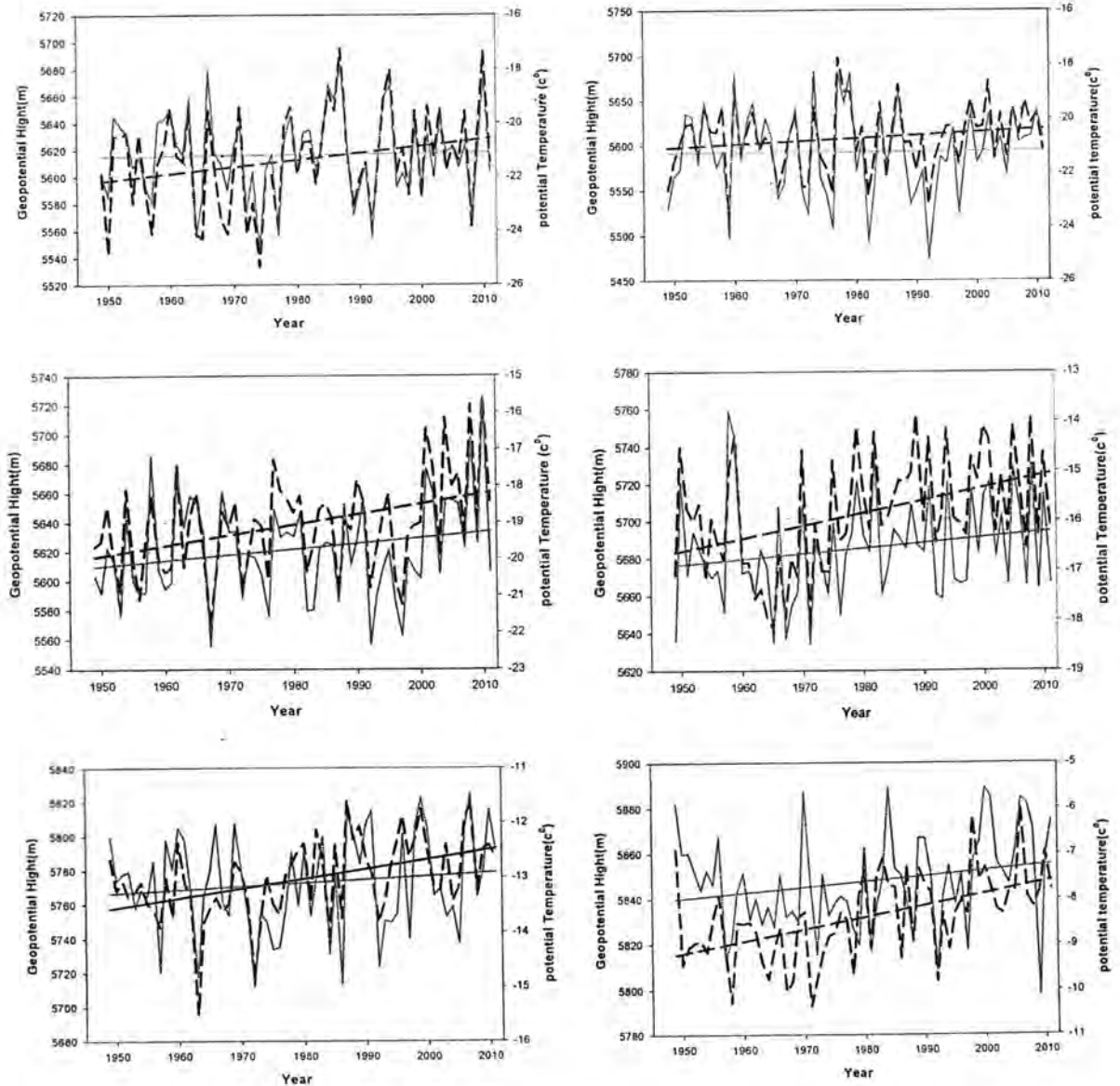
النتائج و المناقشة

العلاقة بين الارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية لمستوى 500mb:-

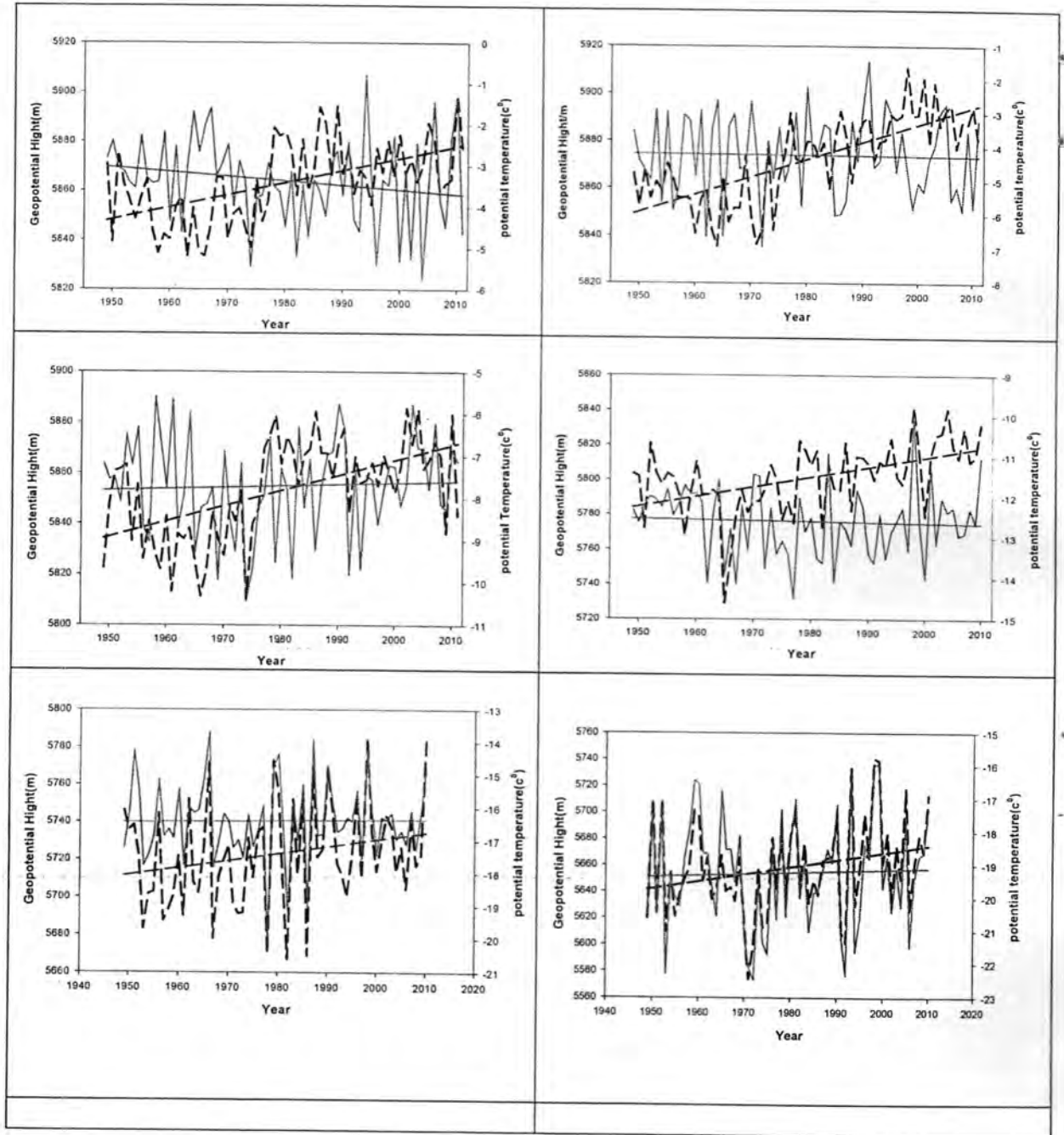
يعد الارتفاع الجهدي من المتغيرات الفعالة و ذات علاقة واسعة مع مختلف المتغيرات و الظواهر الجوية كما انه يعطي مؤشر جيد و واضح لفهم و تفسير العديد من الحالات الجوية و بإمكان الكثير من الدراسات الاعتماد عليه كدليل للتوصل لحلول منطقية حول الظواهر التي تحدث في الغلاف الجوي [3]، لذلك تم ربط هذا المتغير مع متغير آخر لا يقل أهمية عنه بالنسبة للبيئة و الإنسان، و هو درجة الحرارة الجهدية لمستوى 500 mb و 1000 حيث انه في المستوى 500 mb لاحظنا ان التذبذب في التغير الشهري للفترة المدروسة (1950-2010) يكون متطابق تقريبا في الأشهر الشتوية (كانون الثاني، شباط، آذار، تشرين الثاني، كانون الأول) رغم اختلاف القيم حيث تكون العلاقة بين المتغيرين (Temperature potential, geopotential high) علاقة طردية يكون التغير فيهما بنفس الطور مع الزمن أي عندما تقل قيم الارتفاع الجهدي تزداد برودة الجو أي تنخفض درجات الحرارة فمثلا سنة 1974 نلاحظ انخفاض في قيم كلا المتغيرين في حين تكون تزداد في سنة 2010، حيث ان أعلى قيمة للارتفاع الجهدي لهذه الأشهر كان 5783 في شهر تشرين الثاني من سنة 2010 و أعلى قيمة لدرجة الحرارة خلال هذه الأشهر أيضا كان 17.67

خولة

في شهر تشرين الثاني ايضا لسنة 2010. ومع بداية زيادة درجات الحرارة عما هو عليه في الأشهر السابقة الذكر يرافقه زيادة في قيم الارتفاع الجهدى حيث ان الأشهر (نيسان، أيار، حزيران، تموز، آب، أيلول، تشرين الأول) يكون الاختلاف في طور كلا المتغيرين واضحا و تكون العلاقة عكسية بينهما فيزداد التذبذب في القيم بين هذين المتغيرين حيث ان قمة الارتفاع الجهدى يقابلها قعر لدرجة الحرارة الجهدية و كانت أعلى القيم خلال هذه الأشهر لدرجة الحرارة 1.5- في شهر الثامن لسنة 1967 كما ان أعلى درجات الحرارة خلال الخمسين عاما الماضية تكون في الأشهر السابع و الثامن و التاسع و العاشر، أما بالنسبة للارتفاع الجهدى فان أعلى قيمه كان 5892 في الشهر التاسع لسنة 1968 كما هو موضح في الشكل رقم (1).
من هذا نجد ان العلاقة تكون عكسية في الأشهر الصيفية من السنة في حين تكون طردية في الأشهر السنوية كما هو موضح في الشكل رقم (1) و الشكل رقم (2).



كل - 1 : يوضح العلاقة بين الارتفاع الجهدى و درجة الحرارة الجهدية لمستوى 500mb للأشهر (كانون الثاني، شباط، آذار، نيسان، أيار، حزيران). ---- geop500 ، _____ temp500



شكل 2: يوضح العلاقة بين الارتفاع الجهدى و درجة الحرارة الجهدية لمستوى 500mb للأشهر (تموز، آب، أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني، كانون الأول).

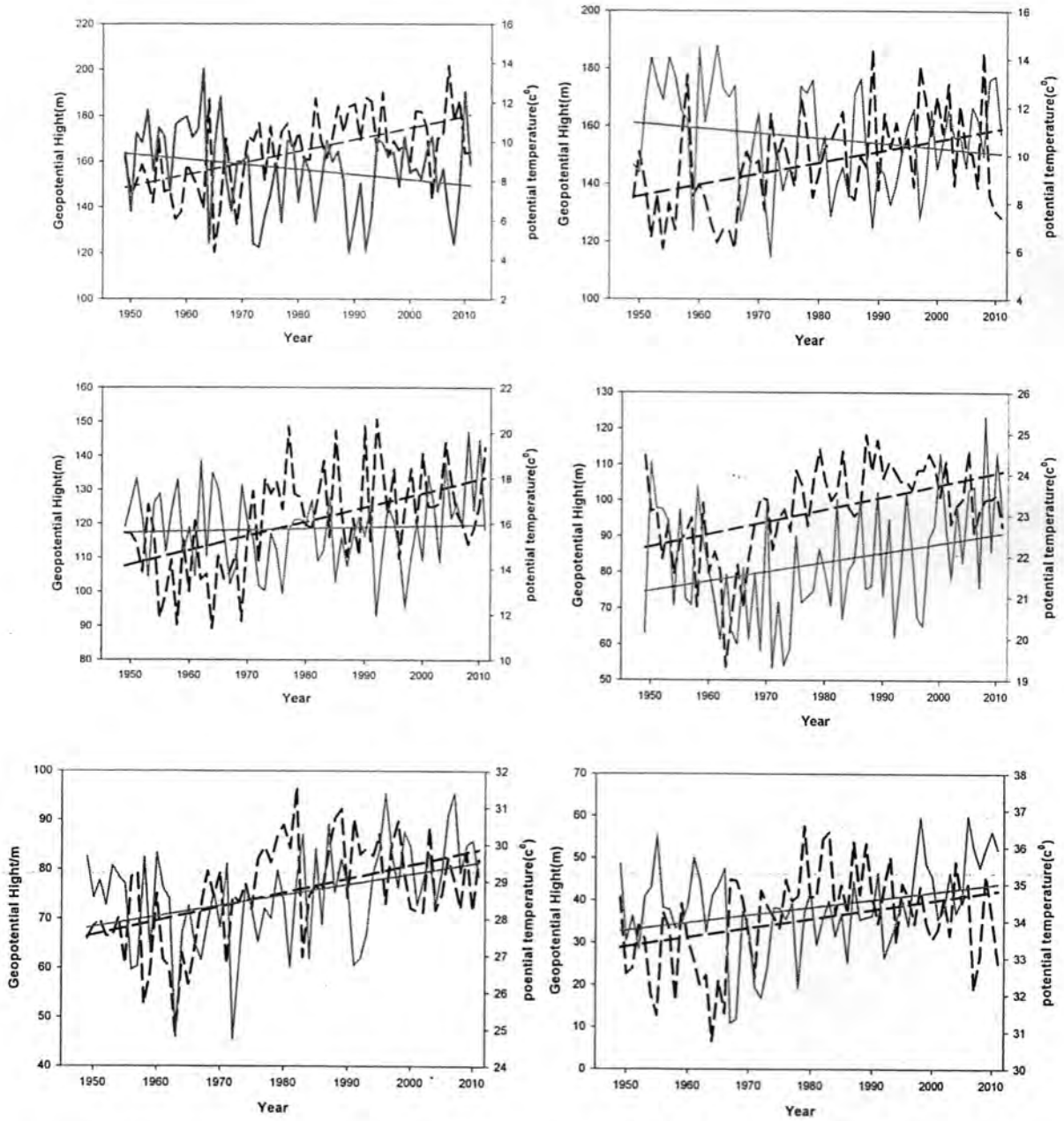
temp500 _____ ، geop500 - - - - -

العلاقة بين الارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية لمستوى 1000mb

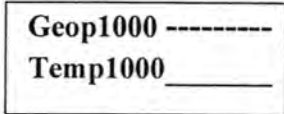
في مستوى 1000mb الذي يمثل الجزء السفلي لطبقة التروبوسفير و التي تتميز بحدوث الانقلاب الحراري فيها أي أنها غير مستقرة حراريا لقربها من سطح الأرض، و عند ربط درجة الحرارة مع الارتفاع الجهدي في نفس المستوى 1000mb وجدنا ان التغير في درجات الحرارة في الأشهر (تشرين الثاني و كانون الأول و كانون الثاني و شباط و آذار) في زيادة يقابلها تناقص في مقدار التغير الشهري لقيم الارتفاع الجهدي و هذا يعني ان العلاقة عكسية بينهما في فصل الشتاء كما هو موضح في الشكل (3) و الشكل (4) أما في شهر نيسان و أيار و حزيران و تموز و آب فيكون الانحدار أو التغير في قيم كلا المتغيرين متقارب تقريبا حيث يكون الاثنان في صعود من سنة 1950 إلى 2010 و تكون أعلى درجات الحرارة في شهر الثامن في سنة 2010 اما الارتفاع الجهدي فيكون أعلى قيمة له 112 في سنة 1950، و هذا يعني ان العلاقة طردية بينهما كما هو موضح في الشكل (3) و الشكل (4).

أما شهر أيلول و تشرين الأول فيقابل الزيادة في قيم الارتفاع الجهدي ثبوت في درجة الحرارة الجهدية لخمسين سنة سابقة خلال هذين الشهرين حصرا كما هو موضح في الشكل (3) و (4). بمعنى ان العلاقة تكون عكسية في فصل الشتاء في حين تكون طردية في فصل الصيف، من ذلك ممكن ان نستنتج ان العلاقة النظرية ممكن ان تطبق على طبقات الجو العليا لكنها تختلف من مستوى إلى آخر و من فصل لآخر وكلما اقتربنا من سطح الأرض اختلف نوع هذه العلاقة و ذلك لان كلا المتغيرين (درجة الحرارة الجهدية و الارتفاع الجهدي) يتأثران بعوامل مختلفة حيث ان درجات الحرارة تزداد كلما اقتربنا من سطح الأرض في حين يتأثر الارتفاع الجهدي باختلاف الفصول حيث ان تصرفه في الشتاء يختلف عن تصرفه في الصيف.

أما الجزء الثاني من البحث فقد تناول حساب المعدل السنوي لكل سنة من 1950-2010 لكل متغير و لكل مستوى و قد وجدنا من خلال رسم علاقة بينهما ان في مستوى 500mb يكون التغير في درجات الحرارة ثابتا بينما يكون التغير في الارتفاع الجهدي في صعود خلال نصف قرن الماضية و تكون سنة 2010 أعلى القيم لكلا المتغيرين و بذلك تكون العلاقة طردية بينهما، أما بالنسبة للمستوى 1000mb فمن الرسم (5) نلاحظ ان خلال العقد الأخير من الدراسة تكون درجات الحرارة في تزايد بينما يكون الارتفاع الجهدي في تناقص و لكن كمعدل نصف قرن فإننا نستطيع إثبات ما جاء في الجزء النظري كما هو موضح في المعادلة رقم (9) و هو ان العلاقة بين الارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية علاقة طردية و هذا كمعدل سنوي و ليس شهري كما جاء في الجزء الأول من الدراسة.

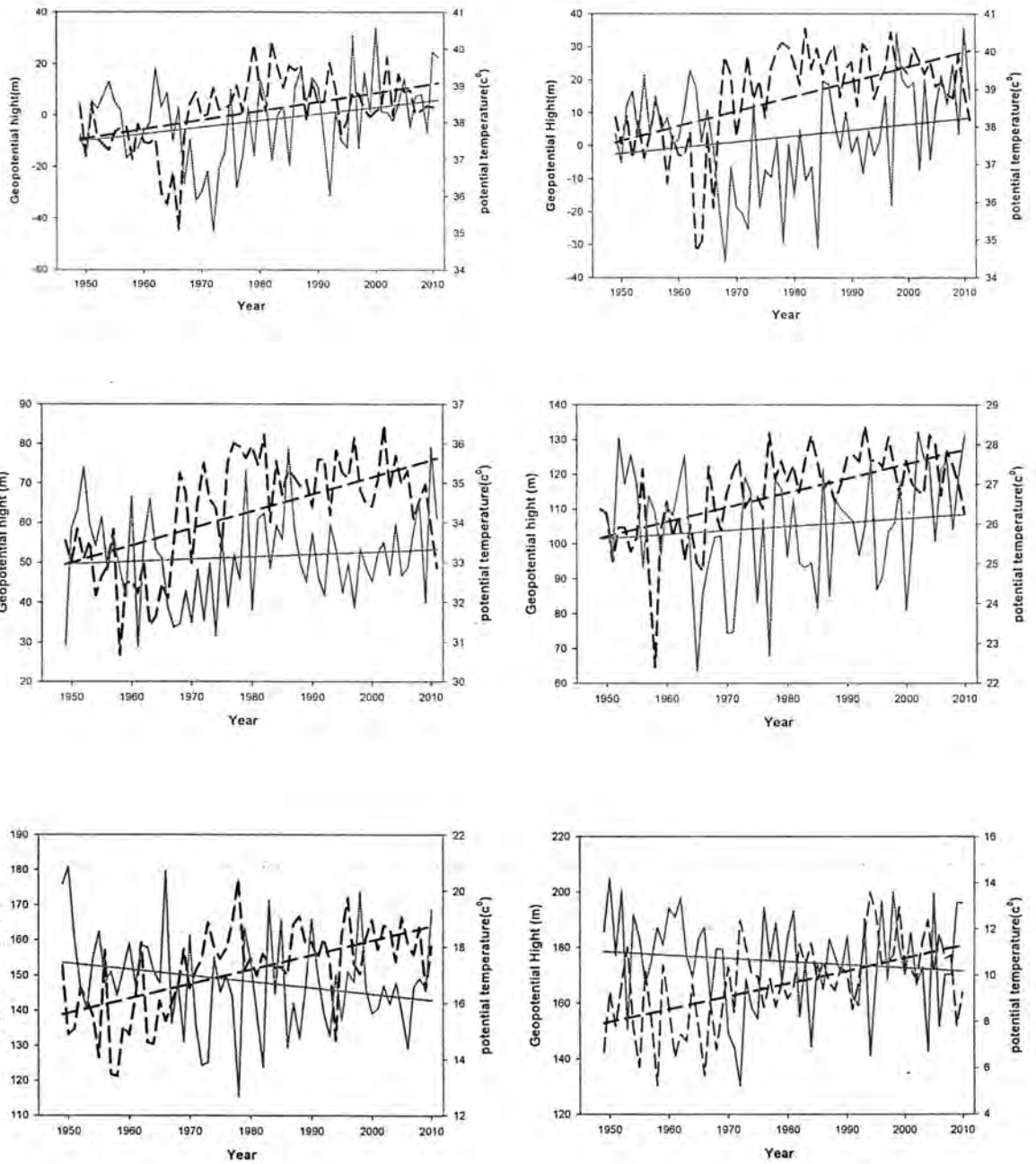


شكل 3: يوضح العلاقة بين درجة الحرارة الجهدية و الارتفاع الجهدى لمستوى 1000mb للاشهر (كانون الثاني، شباط، اذار، نيسان، ايار، حزيران).

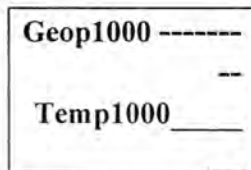


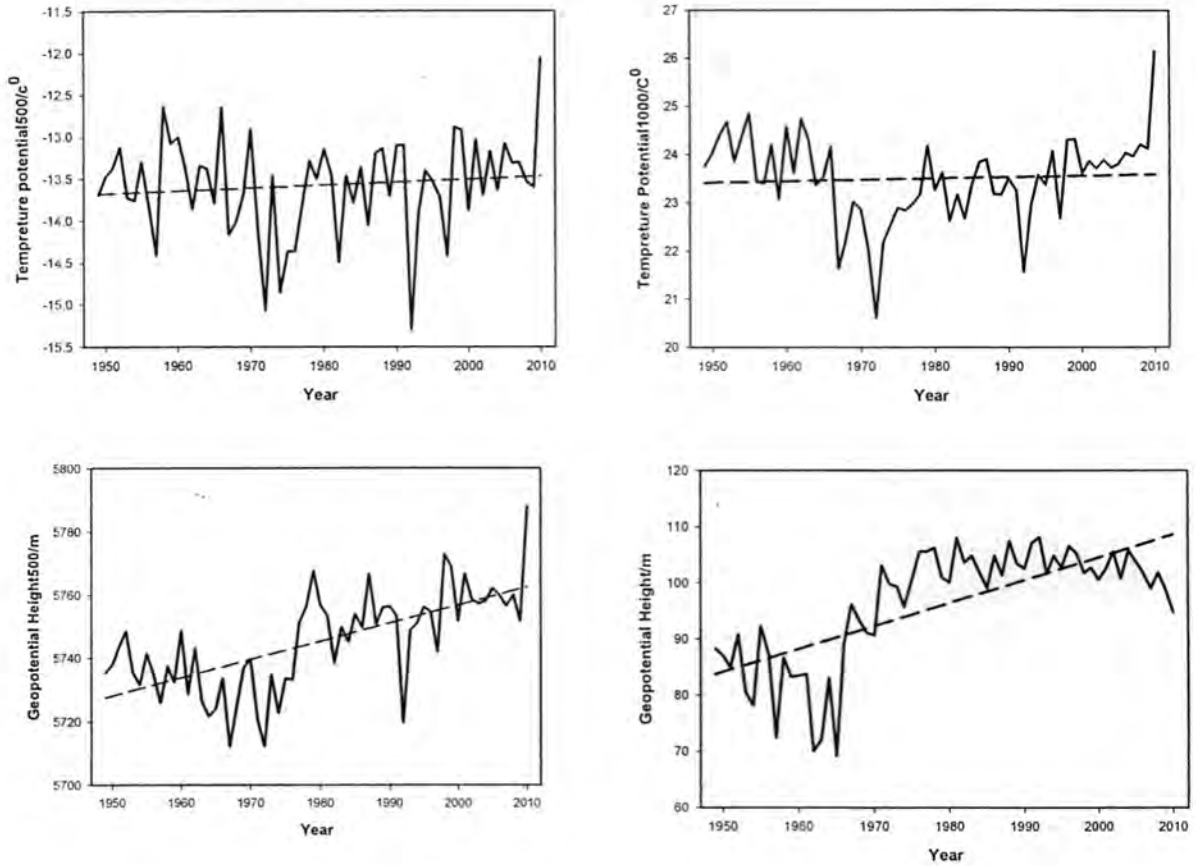
دراسة تحليلية للارتفاع الجهدى و درجة الحرارة الجهدية لمدينة بغداد باستخدام بيانات المركز الوطني للتنبؤ بالبيئة

خولة



شكل 4: يوضح العلاقة بين درجة الحرارة الجهدية و الارتفاع الجهدى لمستوى 1000mb للأشهر (تموز، آب، أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني، كانون الأول).





شكل - 5: يوضح التغير السنوي للارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية للمستوى 500 mb و 1000mb.

الاستنتاجات

- 1- في مستوى 500mb تكون العلاقة بين الارتفاع الجهدي و درجة الحرارة الجهدية طردية خلال فصل الشتاء حيث انه بانخفاض درجات الحرارة تقل قيم الارتفاع الجهدي في حين تكون عكسية في فصل الصيف و ذلك لان خطوط الارتفاع الجهدي تزداد معدلاتها في فصل الصيف عنها في فصل الشتاء نتيجة تمدد طبقة الغلاف الجوي بسبب زيادة درجات الحرارة في فصل الصيف.
- 2- في مستوى 1000mb و بالاقتراب من سطح الأرض تكون العلاقة بين درجة الحرارة الجهدية و الارتفاع الجهدي عكس ما يحدث في مستوى 500 mb حيث تكون العلاقة عكسية بينهما في فصل الشتاء في حين تكون طردية في فصل الصيف.
- 3- معدل التغير في درجات الحرارة الجهدية خلال النصف قرن الماضي (1950-2010) يكون ثابتاً في كلا المستويين 500, 1000 mb.
- 4- معدل التغير في الارتفاع الجهدي خلال النصف قرن الماضي يكون في تزايد لكلا المستويين 500,1000mb.

المصادر

- [1] John , M. , peter , V. ,: “Atmospheric Science” , Second edition, University of Washington, D. C. .483, (2005).
- [2] Holon , James , R., : “An introduction to Dynamic Meteorology” (2004).
- [3] نعمة ، حسين عبودي ، تحليل التنبؤ الفصلى للارتفاعات الجهدية فوق الشرق الأوسط باستخدام بيانات ECMWF ، رسالة ماجستير، الجامعة المستنصرية – كلية العلوم, (2009).
- [4] Yang , X. , Q., Anderson , J. , L. , stern , W. , F.: “Reproducible Forced modes in AGCM ensemble integration and potential predictability of atmosphere seasonal variation in the extratropics “ Journal of climate . 11 ,2940-1954, (1988).
- [5] Randall, David, A.,: “An introduction to the general circulation of atmosphere”, first edition, Colorado state university,510, (2005).
- [6] John, M., W., David , S., G., 1980,: “ Teleconection in the geopotential height field during the northern hemisphere winter”, Monthly weather Review.109,784-812, (1980).