



Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 25, No. 1, 2014



Issued by College of Science - Mustansiriya University

Vol. 25
No. 1
2014

Al-Mustansiriyah Journal of Science

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

Editor in chief

Prof. Dr. Saheb K. Al-Saiddy

Managing Editor

Asst. Prof. Dr. Salah Mahdi Al-Shkri

Editorial Board

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

Consultant Committee

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

Technical Personnel

Hamsa Ali Ahmed
Maysaa' Nazar Mustafa
Shatha J. Mohammed

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

Index	Page No.
The Impact of Methotrexate on Granulocyte Macrophage-Colony Stimulating Factor (GM-CSF) Level in Rheumatoid Arthritis Patients Maha Mohsin, Maha A. Mahmood, Dina A. Al-Roubaey, Batool H. Al-Ghurabei	1-6
Immunomodulatory effects of <i>Crocus sativus</i> L. (petals) and <i>Borago officinalis</i> L. (whole plant) aqueous extracts in albino mice Zahraa Hussein Mohammed Kadri	7-16
Frequency of Abo and Rhesus Blood Groups among Tal Afar Population, Iraq Aysar E. Mahmood	17-26
Thermal Polymerization of Acrylamide by Using Three Novel Types of High Oxidation State of Transition Element Complexes Najat J.Saleh, Hussein A.Abdullah and Ahlam S.Mahroof	27-44
Comparison between Methods Of preparation For Gold Nanoparticles with Glutathione Ikteffa M. Al-Hasnawi, Fatin F.M. Al-Kazazz, Kefah Abed Al-hussain Faiad,Ban A .Abdul-majeed	45-50
Synthesis of New 4- methyl coumarin derivatives Redha I.H.AL-Bayati,Shakeeb Majeed AL-Sayed and Sahar B.Hussein	51-60
Synthesis, Characterization and Theoretical Studies of new Azo compound derived from Coumarin Redha I. Al-Bayati , Khalida F. AL-Azawi and Mahmoud A.Al-Issa	61-68
The Main Parameters Effect of Electrostatic Triplet Quadrapole Lens and the Acceleration Tube ON Beam Line System Design Ibraheem Mousa Mohammed	69-80
Evaluation of Optimal Edge Detection Method For Wool Fiber Mohammed Y. Kamil	81-88
Curvature Drifts Velocity near Light Cylinder in Pulsar Majida H. Al-kubaisy and Amal H. Al-'meri	89-94
Characteristics of Decametric Emission of Jupiter Rasha H. Ibrahim	95-102
Calculations of Electric Quadrupole Transition Strengths $[M(E2)]^2$ in ^{52}Te and ^{54}Xe Nuclei Hussein A. Jan Miran	103-108
Some Fixed Point Theorems For Generalized Contractive Self Mapping On Cone - b – Metric Space Tamara Sh. Ahmed	109-118

Classification of The Projective Line Over Galois Field of Order Sixteen N.A.M. Al-Seraji	119-128
Another Types of Convergence in Topological Spaces Sabiha I. Mahmood	129-140
Instructional Simulation System for Selected Topics of Logic Design using ModelSim and EWB Zinah Salih Hussein	141-152
Spatiotemporal Analysis of Annual and Seasonal Rainfall Trends for Iraq Ali M. Al-Salihi , Alaa M. Al-lami and Yaseen K. Altimimi	153-168

The Impact of Methotrexate on Granulocyte Macrophage-Colony Stimulating Factor (GM-CSF) Level in Rheumatoid Arthritis Patients

Maha Mohsin¹, Maha A. Mahmood², Dina A. Al-Roubaey³, Batool H. Al-Ghurabei⁴

¹Pharmacology Department of Basic Science, College of Dentistry, University of Baghdad.

²Medical Microbiology Department of Basic Science, College of Dentistry, University of

Baghdad. ³Medical Microbiology. Al-Musyaib Technical College.

⁴Clinical Immunology Department of Basic Science, College of Dentistry, University of Baghdad.

Received 23/1/2013 – Accepted 26/6/2013

الخلاصة

يعد العامل المحفز للخلايا البيضاء المحببة والبلعمية الكبيرة محفزاً للالتهاب في مرضى التهاب المفاصل الرثوي، ويعد الميثوتريكسيت المضاد الأكثر استعمالاً في علاج هذا المرض.

أجريت هذه الدراسة لتحديد دور العامل المحفز للخلايا البيضاء المحببة والبلعمية الكبيرة في مرض التهاب المفاصل الرثوي واختبار تأثير الميثوتريكسيت على تركيز هذا العامل في المصل.

تضمنت هذه الدراسة سبعين شخصاً، أربعين منهم يعانون من مرض التهاب المفاصل الروماتزمي، عشرين منهم تحت العلاج بالميثوتريكسيت وعشرين منهم لم يتعاطوا أي علاج، تمت مقارنة ثلاثين شخصاً طبيعياً كسيطرة. واستخدمت تقنية الامدصاص المناعي المرتبط بالإنزيم لتحديد مستوى العامل المحفز للخلايا البيضاء المحببة والبلعمية الكبيرة في المصل.

وكان مستوى هذا العامل مرتفع في مرضى التهاب المفاصل الرثوي عند مقارنته بالأشخاص الأصحاء وعند $P < 0.01$ مستوى دلالة

بالإضافة إلى ذلك أظهر الوسيط للمستوى المصلي لهذا العامل نقصاً ذا فرقاً معنوياً عند الأشخاص المعالجين $P < 0.05$ بالميثوتريكسيت عند مقارنة مرضى التهاب المفاصل الذين لم يتلقوا العلاج وعند مستوى دلالة

ومن هذه النتائج يمكن الاستنتاج بأن العامل المحفز للخلايا البيضاء المحببة والبلعمية الكبيرة له دور في أمراض التهاب المفاصل الرثوي وأن للميثوتريكسيت تأثير ملحوظ على مستوى هذا العامل في مصل مرضى التهاب المفاصل الرثوي.

ABSTRACT

Granulocyte macrophage colony stimulating factor has been induced as a mediator of inflammation in rheumatoid arthritis (RA). Methotrexate is the most commonly used disease-modifying anti-rheumatic drug for the treatment of rheumatoid arthritis. This study was undertaken to evaluate the role of granulocyte macrophage colony stimulating factor in rheumatoid arthritis and to investigate the influence of methotrexate on serum level of this cytokine. The current study covered 70 subjects. It comprised a total of 40 patients with rheumatoid arthritis (20 patients without treatment and 20 patients were on methotrexate therapy) compared with 30 apparently healthy control. Enzyme-linked immunosorbent assay was used to detect serum level of granulocyte macrophage colony stimulating factor. Serum levels of granulocyte macrophage colony stimulating factor was significantly higher in RA patients than in healthy controls ($P < 0.01$). Furthermore, median serum level of granulocyte macrophage colony stimulating factor was significantly decrease in patients treated with methotrexate as compared to those patients who have received no treatment ($P < 0.05$). In conclusion, the results suggested that granulocyte macrophage colony stimulating factor may play a role in pathogenesis of rheumatoid arthritis, and methotrexate has an observed effect on this cytokine in sera of patients.

INTRODUCTION

Rheumatoid arthritis (RA) is a chronic autoimmune disease characterized by a relapsing and remitting course of joint inflammation. The chronic inflammation process leads to an excessive hyperplasia of the synovium with proliferation of the synovial lining cells, generation of new blood vessels and diffusely scattered or nodular mononuclear cell infiltrates.

The proliferation and invasive growth of fibroblast-like cells of the synovium results ultimately in the destruction of the joint [1, 2]. T-cell activation and migration occur as an early consequence of RA, and these cells adopt a proinflammatory phenotype. Furthermore, the activation and infiltration of T cells and macrophages in the synovium result in production of cytokines [3].

Generally cytokines play an important role in pathogenesis of RA. Disequilibrium between stimulatory and inhibitory factors has a fundamental role in pathogenesis of this disease. Under normal physiologic conditions, the actions of these proinflammatory cytokines are maintained in balance by antiinflammatory cytokines. In the rheumatoid joint, however, the balance swings in favor of the proinflammatory cytokines [4]. GM-CSF is a proinflammatory cytokine, in RA is produced spontaneously by synovial cells. It was demonstrated that GM-CSF production in RA synovial cell cultures is dependent on the continued presence of active TNF-alpha. GM-CSF, in addition to being a growth factor for granulocytes and macrophages, is an activator of cells of the monocyte/macrophage lineage and induces HLA class II expression and cytokine synthesis in these target cells. Macrophage activation and class II expression are prominent features in RA joints [5].

Methotrexate (MTX) is known to be a potent anti-inflammatory and immunosuppressant agent that acts by decreasing cell proliferation, increasing adenosine release, and inhibiting enzymes of folate metabolism [6]. MTX also modifies the expression of cellular adhesion molecules, alters production of cytokines, and has effects on humoral responses, and bone formation, and deposition. MTX is the anchor of disease-modifying anti-rheumatic drug (DMARD) for the treatment of RA because of its efficacy in decreasing articular inflammation and preventing joint damage [7]. The current study was carried out to evaluate the role of granulocyte macrophage colony stimulating factor in rheumatoid arthritis and to investigate the influence of MXT on serum level of this cytokine.

MATERIALS AND METHODS

Forty patients with RA (30 females and 10 males), having ages ranged between 28 – 64 years were enrolled in this study. They were from attendants seeking treatment in the rheumatology and rehabilitation center at Baghdad Teaching Hospital in Medical city in Baghdad. The diagnosis of each case was established by clinical examination done by specialist rheumatologist in the Hospital. These patients were divided into two groups, the 1st group included 20 patients without treatment and the 2nd group included 20 patients on MTX therapy (they are at a stable dose for at least 4 weeks). Apparently 30 healthy volunteers, whom their

ages and gender were matched, were considered as control, all of them having no history or clinic evidence of RA, their ages ranged between 24-61 years.

Levels of GM-CSF have been estimated by using commercially available enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and performed as recommended in leaflet with kit (Immunotech, France).

Statistical analysis: Comparison of serum GM-CSF level among groups was calculated by Kruskal-Wallis-test and Mann-Whitney-test. P-values of $P < 0.05$ was considered significant.

RESULTS AND DISCUSSION

In the current study, the age of RA patients ranged between 28–64 years with a mean age of 43.62 ± 2.01 years (mean \pm SE). Furthermore, there was female's predominance, as shown in table (1). The present study revealed a significant elevation in median serum level of GM-CSF in the two groups of RA patients (without treatment and with MTX treatment) 33pg/ml and 25pg/ml respectively in comparison to that of healthy control (17.1 pg/ml) $P < 0.001$, table (2).

Table-1: Demographical picture of the studied groups

Demographical parameters	RA Cases	Healthy control
Age (years)[Mean \pm SE]	43.6 ± 2.01	43.60 ± 2.54
Females [no (%)]	30 (75%)	23 (77%)
Males [no (%)]	10 (25%)	7 (23 %)
Total number	40	30

This work revealed that RA affected females more than males. A large number of cytokines are active in the joints of patients with RA. It is now clear that these cytokines play a fundamental role in the processes that cause inflammation, articular destruction, and the co-morbidities associated with RA [8]. GM-CSF is a major regulator governing the functions of granulocyte and macrophage lineage populations at all stages of maturation. There is evidence for a key role for GM-CSF in inflammatory and autoimmune diseases [9].

Several inflammatory cytokines have been evaluated for their potential to predict MTX treatment response, especially in early stages of the disease [10]. A high level of GM-CSF in sera of RA patients as compared with healthy control was observed in the current study, this was consistent with other studies [11, 12]. In 2007 Alex and associates reported that twelve of the sixteen studied cytokines were significantly upregulated on average in the peripheral blood of RA patients when compared to healthy controls, one of these cytokines was GM-CSF [13].

The current results revealed that the median serum level of GM-CSF was significantly decrease in patients treated with MTX (25 pg/ml) as compared to those patients who have received no treatment (33 pg/ml), ($P < 0.05$), as illustrated in table (2).

Another interesting finding in this study is the reduction in serum levels of GM-CSF in RA patients treated with MTX (25 pg/ml) when compared to those patients without treatment (33 pg/ml), ($P < 0.05$), as illustrated in table (2).

Table -2: The differences in median serum levels of GM-CSF (pg/ml) in three studied groups.

Serum GM-CSF (pg/ml)	RA cases (without treatment)	RA cases (with treatment)	Healthy control	P(Kruskal-Wallis-test)
Minimum	7.2	5.6	5.1	
Maximum	80	75	30	
Median	33	25	17.1	<0.001
Subject number	20	20	30	
P (Mann-Whitney)				
RA with no treatment X Healthy control				<0.001
RA with treatment X Healthy control				<0.001

This result is in accordance with the observations of the previous researchers [14, 15], who mentioned that MTX seems to be an efficient inhibitor of cytokine production, this is may be due to inhibition of the de novo synthesis of purines and pyrimidines. Correspondingly, Gerards and his colleagues showed that MTX inhibits production of cytokines induced by T-cell activation. Among the cytokines inhibited were IL-4, IL-13, IFN- γ , TNF- α and GM-CSF[16]. In contrast to this result disagreed with other studies that did not showed an observed effect of MTX on the cytokines production levels [17, 18].

However, clinical improvement with MTX in RA has been associated with a significant decrease in the number of T cells infiltrating the synovial membrane. MTX suppresses chemokine expression, the subsequent recruitment of immune cells into the inflammatory sites in RA, and interferes with synovial fibroblast and T cell cross-talk by decreasing heterotypic cell adhesion [19, 20]. In conclusion, the present findings suggested that GM-CSF may play a role in pathogenesis of RA. In addition, MTX was decreased the level of this cytokine in sera of RA patients.

REFERENCES

- [1] Firestein GS. "Invasive fibroblast-like synoviocytes in rheumatoid arthritis. Passive responders or transformed aggressors?". *Arthritis Rheum.* 39:1781–90, (1996).
- [2] Weyand CM, Goronzy JJ. "The molecular basis of rheumatoid arthritis". *J Mol Med.* 75:772–85, (1997).
- [3] Murphy G and Nagase H. "Reappraising metalloproteinases in rheumatoid arthritis and osteoarthritis: destruction or repair?" *Nat Clin Pract Rheumatol.* 4: 128–35, (2008).
- [4] Arend WP. "Cytokine imbalance in the pathogenesis of rheumatoid arthritis: the role of interleukin-1 receptor antagonist". *Semin Arthritis Rheum.* 30(2):1-6, (2001).
- [5] Haworth C, Brennan FM, Chantry D, Turner M, Maini RN and Feldmann M. "Expression of granulocyte-macrophage colony-stimulating factor in rheumatoid arthritis: regulation by tumor necrosis factor- α ". *Eur. J. Immunol.* 21(10):2575-9, (1991).
- [6] Morgan SL, Oster RA, Lee JY, Alarcón GS, and Baggett J E. "The effect of folic acid and folinic acid supplements on purine metabolism in methotrexate-treated rheumatoid arthritis". *Arthritis & Rheumatism.* 50(10): 3104–11, (2004).
- [7] Wessels JA, Huizinga TW and Guchelaar HJ. "Recent insights in the pharmacological actions of methotrexate in the treatment of rheumatoid arthritis". *Rheumatology.* 47(3): 249–255, (2008).
- [8] McInnes IB and Schett G. "The pathogenesis of rheumatoid arthritis". *The New England Journal of Medicine.* 365(23): 2205–2219, (2011).
- [9] Hamilton JA. "GM-CSF in inflammation and autoimmunity". *Immunology.* 23(8): 403-8, (2002).
- [10] Halilova KI, Brown EE, Morgan SL, Bridges S.L. "Markers of Treatment Response to Methotrexate in Rheumatoid Arthritis: Where Do We Stand?". *International Journal of Rheumatology.* 7, (2012).
- [11] Hani S, David B, Irene S, Donna H, Brenda E, Keng W, et al. "Familial clustering of the serum cytokine profile in the relatives of rheumatoid arthritis patients". *Arthritis & Rheumatism.* 64(6): 1720–29, (2012).
- [12] Ozaki M, Kawabe Y, Nakamura H, Migita K, Kawakami A. "Elevated serum cytokine levels in a rheumatoid arthritis patient with large granular lymphocyte syndrome". *Rheumatology.* 40(5): 592-593, (2001).
- [13] Alex P, Szodoray P, Knowlton N, Dozmorov M, Turner M, Frank MB. "Multiplex serum cytokine monitoring as a prognostic tool in

- rheumatoid arthritis". *Clinical and Experimental Rheumatology*. 25: 584-592, (2007).
- [14] Swierkot J, Szechiński J. "Methotrexate in rheumatoid arthritis". *Pharmacol Rep*. 58:473-492, (2006).
- [15] Jonathan L. Marks and Christopher J. Edward S. "Protective effect of methotrexate in patients with rheumatoid arthritis and cardiovascular comorbidity". *Ther Adv Musculoskelet Dis*. 4(3): 149-157, (2012).
- [16] Gerards AH, de Lathouder S, de Groot ER, Dijkmans BA, Aarden LA. "Inhibition of cytokine production by methotrexate. Studies in healthy volunteers and patients with rheumatoid arthritis". *Rheumatology*. 42(10):1189-96, (2003).
- [17] Maillefert JF, Puéchal X, Falgarone G et al., "Prediction of response to disease modifying antirheumatic drugs in rheumatoid arthritis". *Joint Bone Spine*. 77(6): 558-563, (2010).
- [18] Aggarwal A and Misra R. "Methotrexate inhibit interleukin- 6 production in patients with juvenile rheumatoid arthritis". *Rheumatology International*. 23(3): 134-137, (2003).
- [19] Cronsein BN, Naime D, Ostad E. "The anti-inflammatory mechanism of methotrexate: increased adenosine release at inflamed sites diminishes leukocyte accumulation in an in vivo model of inflammation". *J Clin Invest*. 92: 2675, (1993).
- [20] Balsa A, Gamallo C, Martin-Mola E, Gijon-Banos J. "Histologic changes in rheumatoid synovitis induced by naproxen and methotrexate". *J Rheumatol*. 20: 1472, (1993).

Immunomodulatory effects of *Crocus sativus* L. (petals) and *Borago officinalis* L. (whole plant) aqueous extracts in albino mice

Zahraa Hussein Mohammed Kadri

Department of Biology, College of Education Ibn Al-Haitham, University of Baghdad.

Received 7/3/2013 – Accepted 19/11/2013

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية لتقييم التأثيرات المناعية للمستخلص المائي لببتلات الزعفران *C. sativus* وورد لسان الثور *B. officinalis* في الفئران البيض. تضمنت معايير التقييم معامل الانقسام الخلوي لخلايا نقي العظم والطحال والفعالية النوعية لانزيم ادينوسين دي امينيز في المصل وتفاعلات فرط الحساسية العاجلة والالفة. قسمت الحيوانات (32 فأر) الى اربعة مجاميع وكل مجموعة ضمت 8 فئران. شملت المجموعة الاولى حيوانات السيطرة والتي جرعت فمويا بـ (0.25 مل) ماء مقطر. وشملت المجموعة الثانية فئران جرعت فمويا بعقار السايكلوسبورين المثبط للجهاز المناعي (10 غم/كغم). وجرعت فئران المجموعتين الثالثة والرابعة بالمستخلص الخام (48 ملغم/كغم) لنبتاتي الزعفران وورد لسان الثور، على التوالي. وقد جرعت الحيوانات يوميا جرعة واحدة لمدة (11) يوم. انخفض معامل الانقسام الخلوي لنقي العظم والطحال معنويا (احتمالية ≥ 0.05) في الفئران المعاملة بعقار السايكلوسبورين (10.88 و 6.58 % على التوالي) مقارنة بمجموعة السيطرة (16.63 و 10.38 % على التوالي)، او في الفئران المعاملة بمستخلصي الزعفران *C. sativus* (21.80 و 13.96 % على التوالي) او ورد لسان الثور *B. officinalis* (19.36 و 11.69 % على التوالي)، كذلك حصل زيادة في قيم تفاعلات فرط الحساسية العاجلة والالفة في الفئران المعاملة بمستخلصي الزعفران *C. sativus* (1.13 و 1.38 ملم، على التوالي) او ورد لسان الثور *B. officinalis* (0.75 و 0.94 ملم، على التوالي) وان كلا القيم ارتفعت معنويا مقارنة بقيم السيطرة (0.44 و 0.52 ملم، على التوالي) وعقار السايكلوسبورين (0.39 و 0.41 ملم، على التوالي). فيما يخص انزيم ادينوسين دي امينيز فان اعلى قيمة للفعالية النوعية تم الحصول عليها في الفئران المعاملة بمستخلص الزعفران *C. sativus* (1.88 وحدة/ملغم بروتين) يليها الفئران المعاملة بمستخلص ورد لسان الثور *B. officinalis* (1.56 وحدة/ملغم بروتين) ثم فئران السيطرة (0.99 وحدة/ملغم بروتين) واخيرا الفئران المعاملة بعقار السايكلوسبورين (0.35 وحدة/ملغم بروتين).

ABSTRACT

The present investigation aimed to evaluate the immunomodulatory effects *C. sativus* (petals) and *B. officinalis* (whole plant) aqueous extracts in albino mice. The parameters of evaluations were metaphase index (MI) of bone marrow and spleen cells, adenosine deaminase (ADA) specific activity of serum and Arthus (AR) and delayed-type hypersensitivity (DTH) reactions. The animals (32 mice) were distributed into four groups, each with eight mice. The first group was normal controls, which were orally administrated with 0.25 ml of distilled water. The second group included mice orally administrated with the immune suppressive drug cyclosporine (10 mg/kg). The third and fourth groups were orally administrated with the crude extracts (48 mg/kg) of *C. sativus* and *B. officinalis*, respectively. The treatment was continued for 11 days as a single dose per day. The MI of bone marrow and spleen cells was significantly ($P \leq 0.05$) decreased in mice treated with cyclosporine (10.88 and 6.58%, respectively), as compared with controls (16.63 and 10.38%, respectively) or mice treated with the extracts of *C. sativus* (21.80 and 13.96%, respectively) or *B. officinalis* (19.36 and 11.69%, respectively). An enhancement of AR and DTH reactions was also observed in mice treated with the extracts of *C. sativus* (1.13 and 1.38 mm, respectively) or *B. officinalis* (0.75 and 0.94 mm, respectively), and both means were significantly higher than the corresponding observed means in controls (0.44 and 0.52 mm, respectively) or cyclosporine-treated mice (0.39 and 0.41 mm, respectively). With respect to ADA, the highest specific activity was observed in mice treated with the extract of *C. sativus* (1.88 unit/mg protein), followed by mice treated with the extract of *B. officinalis* (1.56 unit/mg

protein), controls (0.99 unit/mg protein) and finally cyclosporine-treated mice (0.35 unit/mg protein).

INTRODUCTION

Plants have formed the basis of traditional medicine, which has been used for thousands of years, and their products have long been used as immunomodulators by folk medicine [1]. Immunomodulation is the regulation and modulation of immunity either by enhancing or reducing the immune response; therefore, the modulation may involve induction, expression or amplification of immune response [2]. Two plants may have concern in this regard; *Crocus sativus* and *Borago officinalis*.

Crocus sativus (Family: Iridaceae) is a flowering plant and commonly known as saffron, which is derived from the Arabic word Za'faran. It is popularly used as spice and as a coloring and flavoring agent in the preparation of various foods and cosmetics. Medicinally, the plant is used in folk medicine for various purposes; for instance as a sedative and a treatment for fever, melancholia and enlargement of liver. It is also used as analgesic, diuretic, immune stimulant, interferon inducer, and for inhibiting the thrombin formation [3]. Further evidence suggests that *C. sativus* may be considered as a protective agent against chromosomal damage and a modulator of lipid peroxidation [4]. Modern pharmacological studies have also demonstrated that the plant or its active constituents have anti-tumor [5], radical scavenger [6], anti-inflammatory [7], antioxidant [8], hypolipidemic [9], insulin-resistance reducing [10], and hypoglycemic effects [11].

Borago officinalis (Family: Boraginaceae) has also been the subject of increasing agricultural interest because of its potential market for γ -linolenic acid (GLA), which is rich in the plant seeds [12]. However, the aerial parts of the plant have also been reported to be rich in other chemical constituents (for instance, flavonoids, alkaloids and rosmarinic acid), which promoted the plant for medicinal applications such as curing or treating of certain skin-related diseases, as well as, diabetes, hypertension, cancer, premenstrual syndrome, and inflammatory and cardiovascular disorders [13,14,15].

Based on such findings, the present investigation was suggested to evaluate the immunomodulatory effects *C. sativus* (petals) and *B. officinalis* (whole plant) aqueous extracts in albino mice.

MATERIALS AND METHODS

Preparation of plant extracts: *C. sativus* (petals) and *B. officinalis* (whole plant) were obtained from local markets in Baghdad, and classified at the Herbarium of Biology Department (College of Education Ibn Al-Haitham, University of Baghdad). Both plants were air-dried at

37°C, and powdered using coffee grinder. Six grams of each plant powder were dissolved in 100 ml of boiled distilled water, and the mixture was then incubated in a boiling water bath for 10 minutes, and finally it was filtered (Whatman filter paper No. 1). The crude extract was used to prepare the suggested doses after cooling to room temperature [16].

Experimental design: Albino male and female mice (32 animals at age 8-9 weeks) were used and distributed into four groups, each with eight mice. The first group was normal controls, which were orally administrated with 0.25 ml of distilled water. The second group included mice orally administrated with the immune suppressive drug cyclosporine (10 mg/kg). The third and fourth groups were orally administrated with the crude extracts (48 mg/kg) of *C. sativus* and *B. officinalis*, respectively. The treatment was continued for 11 days as a single dose per day.

Immunological evaluations: Four mice of each group were sacrificed on day 12 and subjected to laboratory evaluations, which were metaphase index (MI) of cells obtained from bone marrow and spleen [17], and adenosine deaminase (ADA) specific activity of serum [18]. The other four mice of each group were subjected to Arthus (AR) and delayed-type hypersensitivity (DTH) reaction evaluations [19].

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

RESULTS AND DISCUSSION

The MI of bone marrow and spleen cells was significantly ($P \leq 0.05$) decreased in mice treated with cyclosporine (10.88 and 6.58%, respectively), as compared with controls (16.63 and 10.38%, respectively) or mice treated with the extracts of *C. sativus* (21.80 and 13.96%, respectively) or *B. officinalis* (19.36 and 11.69%, respectively). The latter two groups of mice manifested the highest mean of both indices but without significant difference between them (Table 1). These findings suggest that both extracts exerted some positive effects on MI of bone marrow or spleen cells, and accordingly an enhancement of immune functions can be pictured, because studies that determine the activity of immune system and the effect of different agents on it, depend on the ability of lymphocytes to proliferate in lymphoid organs and/or depend on dividing cells of bone marrow, which is the source of all blood cells [20]. Therefore, by the employment of MI assay, the effect of different physical and chemical agents on the mitotic response can be detected, and studies have revealed that the MI can be affected negatively or positively by chemicals, radiations, drugs and medicinal plants [21-24].

Table-1: Metaphase index of bone marrow and spleen cells of albino mice treated with aqueous extracts of *Crocus sativus* and of *Borago officinalis*.

Groups	Dose	Mean \pm S.E. (%)*	
		Bone marrow	Spleen
Control (distilled water)	0.25 ml	16.63 \pm 0.24 ^C	10.38 \pm 0.24 ^B
Cyclosporine	10 mg/kg	10.88 \pm 0.43 ^D	6.58 \pm 0.21 ^C
<i>Crocus sativus</i>	48 mg/kg	21.80 \pm 1.09 ^A	13.96 \pm 0.84 ^A
<i>Borago officinalis</i>	48 mg/kg	19.36 \pm 1.43 ^A	11.69 \pm 0.38 ^A

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

An enhancement of AR and DTH reactions was observed in mice treated with the extracts of *C. sativus* (1.13 and 1.38 mm, respectively) or *B. officinalis* (0.75 and 0.94 mm, respectively), and both means were significantly higher than the corresponding observed means in controls (0.44 and 0.52 mm, respectively) or cyclosporine-treated mice (0.39 and 0.41 mm, respectively) (Table 2). The findings of AR and DTH reactions confirm MI evaluations in bone marrow and spleen, as both reactions are important in evaluating humoral and cellular immune responses, respectively. Arthus reaction is a hypersensitivity type III reaction, which depends on the production of specific antibodies against an antigen in a second challenge; therefore, the produced antibodies are of the class IgG. The produced antibodies are able to interact with the challenged antigen and form local immune complexes in the area of injection, which are manifested as erythema and oedema after 3-4 hours of injecting the antigen. The formation of immune complexes activates the classical pathway of complement, which in turn attracts neutrophils to the area of injection causing inflammatory reactions [25,26]. Therefore, AR reaction is a good measure of humoral immune response, and can be employed to test the effects of medicinal plants and their products on this response *in vivo* [27]. Equally important, DTH reaction is mediated by macrophages and specific T-helper lymphocytes that are called T_{DTH} cells, and occurs locally after 24-48 hours of a second challenge with the same antigen. Such time is required to activate the T_{DTH} cells by the antigen that is presented by macrophages, a process that requires the production of cytokines (IL-2, IFN- γ and tumor necrosis factor- α). These cytokines stimulate the migration of more macrophages to the area of injection, which in turn produce extracellular lysozymes that are responsible for the inflammatory reaction in the area of injection [28,29]. Therefore, both extracts can be suggested to affect the mechanisms of both hypersensitivity reactions in terms of immune enhancement.

Table-2: Arthus and delayed-type hypersensitivity reactions of albino mice treated with aqueous extracts of *Crocus sativus* and of *Borago officinalis*.

Groups	Dose	Mean \pm S.E. (mm)*	
		Arthus Reaction	Delayed-type Hypersensitivity Reaction
Control (distilled water)	0.25 ml	0.44 \pm 0.01 ^B	0.52 \pm 0.02 ^B
Cyclosporine	10 mg/kg	0.39 \pm 0.01 ^B	0.41 \pm 0.01 ^B
<i>Crocus sativus</i>	48 mg/kg	1.13 \pm 0.13 ^A	1.38 \pm 0.24 ^A
<i>Borago officinalis</i>	48 mg/kg	0.75 \pm 0.25 ^A	0.94 \pm 0.21 ^A

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

The specific activity of ADA showed different distribution in the four groups of investigated mice, but the highest mean was observed in mice treated with the extract of *C. sativus* (1.88 unit/mg protein), followed by mice treated with the extract of *B. officinalis* (1.56 unit/mg protein), controls (0.99 unit/mg protein) and finally cyclosporine-treated mice (0.35 unit/mg protein). These four means were significantly different (Table 3). Adenosine deaminase is suggested to be an important enzyme for modulating the bioactivity of the immune system [30], and therefore both extracts might have modulated the function of the immune system in the extract-treated mice through the pathway of increasing the activity of ADA, but *C. sativus* extract was better than *B. officinalis* extract in this regard.

Table-3: Serum adenosine deaminase specific activity of albino mice treated with aqueous extracts of *Crocus sativus* and of *Borago officinalis*.

Groups	Dose	Mean \pm S.E. (Unit/mg Protein)*
Control (distilled water)	0.25 ml	0.99 \pm 0.08 ^C
Cyclosporine	10 mg/kg	0.35 \pm 0.02 ^D
<i>Crocus sativus</i>	48 mg/kg	1.88 \pm 0.08 ^A
<i>Borago officinalis</i>	48 mg/kg	1.56 \pm 0.14 ^B

*Different letters represent significant difference ($P \leq 0.05$) between means of columns (Duncan test).

The forthcoming evaluations clearly suggest that both extracts modulated the immunological functions of treated mice, but no direct evidence that can support such conclusion. However, in a recent investigation, it has been demonstrated that *C. sativus* increased the serum level of IgG and decreased IgM level, decreased the percentage of basophils and the count of platelets but increased the percentage of monocytes in a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial with healthy men, and furthermore, the plant did not have any adverse effects [31]. The authors justified their findings by the fact that the plant is rich in carotenoids and

this chemical constituent can affect immunity. Reviewing the literature revealed that *C. sativus* is rich source of carotenoids that have the potential to enhance immunological functions [32,33]. Furthermore, it has been shown that a petal aqueous extract of *C. sativus* exerted some anti-inflammatory activity on induced chronic inflammation in rats, and such activity was ascribed to the petal contents of flavonoids, tannins and anthocyanins [34]. In a further confirming investigation, crocin and crocetin (*C. sativus* rich constituents) were shown to be effective in the inhibition of LPS-induced nitric oxide released from cultured rat brain microglial cells. These compounds reduced the LPS-stimulated productions of tumor necrosis factor- α , interleukin-1 β , and intracellular reactive oxygen species [35]. It was also shown that *C. sativus* carotenoids have antioxidant activity, especially in synergistic effect with other bioactive constituents of the plant, which gave *C. sativus* a significant antioxidant activity, which has been suggested to protect DNA and tRNA from harmful chemical reactions [36].

Equally important, it has also been demonstrated that *B. officinalis* is a rich source of several chemical constituents, and phytochemical studies revealed the presence of tannins, resins, ascorbic acid, beta-carotene, niacin, riboflavin, thiamine, silicic acid, choline arabinose, unsaturated pyrrolizidines, alkaloids including amabiline, lycopsamine and supinidine, polyphenolics including phenolic acid, vanillic acid, *p*-coumaric acid, *p*-hydroxy benzoic acid, gentisic acid, caffeic acid, rosmarinic acid and chlorogenic acid, scopoletin and flavonoids, and accordingly it has been discussed that such constituents are important in treating allergies, dermatitis and inflammations, and can also enhance the immunological functions [37,38,39]. In addition, the aerial parts of *B. officinalis* are medicinally used as an anti-febrile, anti-depressive, for the treatment of stress and of circulatory heart diseases, for pulmonary complaints, as a poultice for inflammatory swellings, and as a possible protective factor against cancer [40], and such effects were suggested to be due to chemical constituents that included gamma-linolenic acid, alphalinolenic acid, delta 6 fatty acid denaturase, delta 8 sphingolipid desaturase, pyrrolizidine alkaloids, mucilage, resin, potassium nitrate, and calcium salt combined with mineral acids [41].

Based on these investigations, the immunological functions can be positively modulated by *C. sativus* and *B. officinalis*; an observation that was favored by the results of present study. However, it is too early to reach a final conclusion about their immunological effects, and the study strongly suggests subjecting both extracts to clear chemical analysis, and further immunological analyses are required, especially those that are based on the evaluation of lymphocyte subsets and their profile of cytokine production.

REFERENCES

- [1] Karou D., Nadembega W.M.C., Ouattara L., Ilboudo D.P., Canini A., Nikiema J.B., Simpore J., Colizzi V. and Traore A.S. African ethnopharmacology and new drug discovery. *Medical and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, (2007).
- [2] Kumar S., Gupta P., Sharma S. and Kumar D. A review on immunostimulatory plants. *Journal of Chinese Integrative Medicine*, 2:117-128, (2011).
- [3] Bhargava V. Medicinal uses and pharmacological properties of *Crocus sativus* Linn (Saffron). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 3:22-26, (2011).
- [4] Inoue E., Shimizu Y., Shoji M., Tsuchida H., Sano Y. and Ito C. Pharmacological properties of N-095, a drug containing red ginseng, polygala root, saffron, antelope horn and aloe wood. *Am J Chin Med.*, 33(1): 49-60, (2005).
- [5] Abdullaev F.I. Cancer chemopreventive and tumoricidal properties of saffron (*Crocus sativus*, L). *Exptl Biol Med*, 227: 20–25, (2002).
- [6] Hosseinzadeh H. and Sadeghnia H.R. Protective effect of safranal on pentylenetetrazol-induced seizures in the rat: Involvement of GABAergic and opioids systems. *Phytomedicine*, 14: 256-262, (2007).
- [7] Hosseinzadeh H., Younesi H.M. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Crocus sativus* L. stigma and petal extracts in mice. *BMC Pharmacology*, 2, (2002).
- [8] Chen Y., Zhang H., Tian X., Zhao C., Cai L., Liu Y., Jia L., Yin H.X. and Chen C. Antioxidant potential of crocins and ethanol extracts of *Gardenia jasminoides* ELLIS and *Crocus sativus* L.: a relationship investigation between antioxidant activity and crocin contents. *Food Chemistry*, 109:484–492, (2008).
- [9] Sheng L., Qian Z., Zheng S. and Xi L. Mechanism of hypolipidemic effect of crocin in rats: crocin inhibits pancreatic lipase. *European Journal of Pharmacology*, 543:116–122, (2006).
- [10] Xi L., Qian Z., Shen X., Wen N. and Zhang Y. Crocetin prevents dexamethasone-induced insulin resistance in rats. *Planta Medica*, 71:917–922, (2005).
- [11] Mohajeri D., Mousavi G. and Doustar Y. Antihyperglycemic and pancreas-protective effects of *Crocus sativus* L. (Saffron) stigma-ethanolic extract on rats with alloxan-induced diabetes. *Journal of Biological Sciences*, 9:302–310, (2009).
- [12] Mhamdi B., Aidi Wannes W., Sriti J., Jellali I., Ksouri R. and Marzouk B. Effect of harvesting time on phenolic compounds and antiradical scavenging activity of *Borago officinalis* seed extracts. *Industrial Crops and Products*, 1:1-4, (2010).

- [13] Senanayake S.P.J.S. and Shahidi F. Enzymatic Incorporation of Docosaheptaenoic Acid into Borage Oil. *JAOCs*, 9:1009-1015,(1999).
- [14] Anitha T. Medical plants used in skin protection. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 3:40-43,(2012).
- [15] Naghdi B.H., Soroshzadeh A., Rezazadeh Sh., Sharifi M., Ghalavand A. and Rezai A. Evaluation of phytochemical and production potential of Borage (*Borago officinalis* L.) during the growth cycle. *Journal of medicinal plants*, 4,(2008).
- [16] Newall A.C., Anderson L., and Phillipson J.D. Herbal medicines: A guide for health care professionals. The pharmaceutical press, London. Pp:49-70,(1996).
- [17] Brown C.D., Brown I.W. and Siljivic V.S. Enhancement of the antibody response in vitro by BCG In: Griffith, A.H. and regameny, R.H. (Eds.), *Development in Biological Standardization*, Academic Press, London. Pp: 138-154,(1978).
- [18] Allen J.W., Shuller C.F., Mendes R.W. and Latt S.A.A. Simplified technique for in vivo analysis of sister chromatid exchange using 5-bromodeoxy uridine tablets. *Cytogenetics*, 18: 231-137,(1977).
- [19] Marc D. and Olson K. Hypersensitivity reactions and methods of detection. *Neuroscience*, 1-4 ,(2009).
- [20] Triolo A.J., Osterholm J.L. and Kratky M.T. Enhancement of the Arthus reaction and suppression of Delayed-Type Hypersensitivity (DTH) By pluronic F68, a detergent Frequently used to prepare Perfluoro carbon Emulsions. *Int. J. Immunopharmac.*, 11:41-48,(1989).
- [21] Ad'hiah A. H., Ghali K. H. and El-Hassani M. An epidemiological approach to bladder cancer in Iraq from 1976 to 1998. *AL-Mustansirya Journal of Science*, 11: 25- 30,(2001).
- [22] Ad'hiah A. H., Sayhood Y. D. and Shubber E. K. Inhibiting the hematological and cytogenetic effects of tamoxifen by alcoholic extract of garlic (*Allium sativa*). *Nucleus*, 47:10- 16,(2004).
- [23] Ad'hiah A. H., Sulaiman G. M. and Al-Zaidy M. S. Some immunological evaluations of propolis in albino male mice. *Journal of the Faculty of Medicine*,(2006).
- [24] Ad'hiah A. H., Al-Kashaly S. S. and Abbas T. A. A. Group A streptococcus (*Streptococcus pyogenes*) and the mitotic activity of lymphoid organs in albino mice. *The Eight Scientific Conference of the Technical Education Committee*, pp. 302-208,(2002).
- [25] Cruse J. M. and Lewis R. E. *Atlas of Immunology*. CRC press. U.S.A.,(2000).
- [26] Szalai A. J., Digerness S. B., Agrawal A., Kearney J. F., Bucy R.P., Niwas S. and Kilpatrick J. M. The Arthus reaction in rodents species

- requirement of complement, *Journal of Immunology*, 164: 463-468,(2000).
- [27] Gabhe S. Y., Tatke P. A. and Khan T. A. Evaluation of the immunomodulatory activity of the methanol extract from *Ficus benghalensis* roots in rats. *Indian Journal of Pharmacology*, 38: 271-275,(2006).
- [28] Moore A. R., Gilroy D. W., Colville-Nash P. R., Greenslade, K., Asculai S and Willoughby D. A. Effects of hyaluronan on models of immediate and delayed hypersensitivity in the rat. *International Journal of Immunopharmacology*, 21: 195-203,(1999).
- [29] Jacayan J., Abtahamasohn I. A. and Macedo M. S. Modulation of delayed type hypersensitivity during the time course of immune response to aprotien antigen. *Immunology*, 102:373-379,(2001).
- [30] Bopp A., De Bona K.S., Belle L.P., Moresco R.N. and Moretto M.B. *Syzygium cumini* inhibits adenosine deaminase activity and reduces glucose levels in hyperglycemic patients. *Fundam Clin.Pharmacol.*,4:501-507,(2009).
- [31] Kianbakht S. and Ghazavi A. Immunomodulatory effects of saffron: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Phytotherapy Research*, 25:1801-1805,(2011).
- [32] Hosseinzadeh H. and Younesi H.M. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Crocus sativus* L. stigma and petal extracts in mice. *BMC Pharmacology*,2:1-7,(2002).
- [33] Montalvo-Hernandez B., Rito-Palomares M. and Benavides J. Recovery of crocins from saffron stigmas (*Crocus sativus*) in aqueous two-phase system. *J.Chromatoqr A.*, 4:7-15,(2012).
- [34] Phanse M.A., Patil M.J., Abbulu K.,Chaudhari P.D. and Patel B. In-vivo and in-vitro screening of medical plants for their anti-inflammatory activity: an overview. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 6:19-33,(2012).
- [35] Padmavathy J., Praveen Kumar C.H., Sai Saraswathi V., Saravanan D., Aparna Lakshmi I., Hima Sai Bindu N. and Hemafaith V. Pharmacological, pharmacognostic and phytochemical. *International Journal Of Pharmacy andTechnology*, 3: 1214-1234,(2011).
- [36] Limaye P.V., Raghuram N. and Sivakami S. Oxidative stress and gene expression of antioxidant enzymes in the renal cortex of streptozotocin induced diabetic rats. *Mol. Cell. Biochem.* 243:147-152,(2003).
- [37] Korac R.R. and Khambholja K.M. Potential of herbs in skin protection from ultraviolet radiation. *Pharmacogn Rev.*,5:164-173,(2011).

- [38] Gupta M. and Singh S. *Borago officinalis* Linn. an important medicinal plant of Mediterranean region: a review. International Journal of Pharmaceutical Science Review and Research, 5:27-34,(2010).
- [39] Gilani A.H., Bashir S. and Khan A. Pharmacological basis for the use of *Borago officinalis* in gastrointestinal, respiratory and cardiovascular disorders. Journal of Ethnopharmacology, 114: 393-399,(2007).
- [40] Abolhassani M. Antibacterial effect of borage (*Echium amoenum*) on *Staphylococcus aureus*. Brazilian journal of infectious diseases,5:382-385,(2004).
- [41] Farahpour M.R. and Mavaddati A.H. Effects of borage extract in rat skin wound healing model, histopathological study. Journal of medicinal plants research, 5:651-656,(2012).

Frequency of Abo and Rhesus Blood Groups Among Tal Afar Population, Iraq

Aysar E. Mahmood

Foundation of Technical Education /Institute of Medical Technology/ Al-Mansour

Received 16/9/2013 – Accepted 19/11/2013

الخلاصة

شملت الدراسة الأقلية التركمانية في مدينة تلعفر/ العراق التي هي بعيدة جغرافيا وتاريخيا وثقافيا عن العاصمة العراقية و هدف الدراسة معرفة توزيع مجاميع الدم ABO ومعامل الـ Rh لمجموعة ذات عروق تركمانية عراقية. أظهرت الدراسة أن أعلى تكرار كان ضمن مجموعة الـ O حيث كان التردد المظهري يساوي 38,7% ومجموعة الـ AB كانت الأقل تكرارا حيث كان التردد المظهري يساوي 7,3% ، أما مجموعة الـ A كانت أعلى تكرارا من مجموعة الـ B حيث يساوي 34,8% ، 19,4% على التوالي. وأظهرت الدراسة أن تردد معامل الريصي الموجب كان 86,1% والسالب 13,9%. وكان تكرار الأليلات الـ O والـ A والـ B 0.62178 ، 0.23658 ، 0.1416 على التوالي .

ABSTRACT

This study has been carried out on a population very far from ours geographically, historically and culturally within Tal Afar ethnic nationalities in Iraq. This study was aimed to have information on the distribution of ABO and Rh blood groups among the people of Iraqi descent. The blood group O was the most prevalent (38.7%), followed by groups A (34.8%), B (19.4%), and the smallest one is AB (7.3%), and the Rh⁺ were (86.1%) and Rh⁻ were (13.9%). The allelic frequencies of O, A, and B alleles were 0.62178, 0.23658 and 0.1416 respectively.

INTRODUCTION

There is no information on the gene frequency of the ABO and Rhesus blood groups from Tal Afar population, Tal Afar is a city and district in northwestern Iraq in the Ninawa Governorate located approximately 50 km west of Mosul and 200 km north west of Kirkuk , the population is mostly Turkmen, Muslims, While most residents speak Arabic, a dialect of Turkmen is regularly used throughout the city, they identify themselves as Iraqi Turkmen. ABO and Rhesus (Rh) blood group antigens are hereditary characters and are useful in population genetic studies, in resolving medico-legal issues and more importantly in compatibility test in blood transfusion practice. The information would be useful to the geneticists and to the clinicians especially in the management of blood bank and transfusion services and Knowledge of the blood group system helps us to take preventive measures for the diseases which are associated with different blood groups, to prevent the dangerous transfusion reactions and efficient management of blood bank and transfusion services and it play integral role of the genetic profile [1] ,[2].The distribution of these blood groups is also different in different races and [3] mention the regional variation is present within Turkey. The distribution of these two blood groups has been repeatedly investigated in various populations all over the world during the last several decades and their frequencies exhibited considerable variation in different geographic locations, reflecting the underlying genetic and ethnic

diversity of human populations[3], [4], [5], [6], [7], [8], and [9]. In this study, we aimed to determine the frequency of ABO and Rh blood group antigens among Tal Afar population and to prepare a database for the blood bank of a private hospital in Tal Afar.

MATERIALS AND METHODS

Our studies takes place in the Northwest of Iraq this area constitutes a real geographic sample representative of the national territory. A total of 4758 subjects of both sex (represent total group (TG)) (male (1894) and female (2864) aged between 17 and 58 years .The population is comprised of people belonging to the Turkmen minority who were unrelated individuals and randomly selected from Al-Nakhwah Primary Health Center in Tal Afar for screening and counseling before marriage (2738) male (1515) and female (1223) apparently healthy voluntary (Represent 1st group 1G) and Public Tal Afar Hospital (male (379) and female (1641) (Represent 2nd group 2G) were included in this study for a period of one year from 21st Feb, 2011 to 21st Apr, 2013. Blood drop was taken by needle bite on index finger. For the ABO and Rh tests, a drop of blood was placed on clean slides under aseptic condition for determination of blood groups. Only subjects belonging to District Tal Afar were included in this study. The ABO and Rh blood grouping were done by agglutination test, it was determined by tile method using commercially prepared anti sera, anti A, anti B, (Typing Antisera, Biotec Laboratories, United Kingdom. Manufacturer's procedural instructions were followed.

Presence of Rh D antigen was determined by anti-D (Typing Antisera, Biotec Laboratories, United Kingdom. Manufacturer's procedural instructions were followed).

ABO and Rh (D) blood groupings were done on the spot, with a slide test as described by [10] using anti-A, anti-B and anti-D monoclonal antibodies.

Statistical Analysis:

Data on the frequency of ABO and Rh-D blood groups were reported in simple percentages. And Gene frequencies were calculated according on Hardy Weinberg formulations. The gene frequencies were calculated from the phenotype frequencies according to the Bernstein's formula [11] given below:

$$p = 1 - \sqrt{\bar{O}} + \bar{B} \quad q = 1 - \sqrt{\bar{O}} + \bar{A} \quad r = \sqrt{\bar{O}}$$

Where; p= frequency of gene A, q= frequency of gene B, and r= frequency of gene O.

As $p + q + r$ are not equal to 1 and deviation from 1 is called D, an improved estimate of the gene frequencies calculated as suggested by Bernstein is give below:

$$p = (1 + \frac{1}{2}D)(1 - \sqrt{\bar{O}} + B) \quad q = (1 + \frac{1}{2}D)(1 - \sqrt{\bar{O}} + \bar{A}) \quad r = (1 + \frac{1}{2}D)(\sqrt{\bar{O}} + \frac{1}{2}D)$$

\bar{A} , B and \bar{O} are the phenotype frequencies of groups A , B and O respectively. The test of goodness of fit (chi-square test) based on the observed and expected frequencies of ABO blood grouping were calculated in order to discover any significant deviation from the Hardy-Weinberg equilibrium.

RESULT AND DISCUSSION

The present study is original in that, it is the first comprehensive study that documented the distribution of ABO and RHD blood groups among Tal Afar population, Iraq. This study could have significant implications for the major blood banks of Tal-Afar Health Sector where certain blood groups are needed more than others in emergency conditions. Furthermore, the data generated in this study would be helpful to the researchers in the field of population genetics to explore the factors responsible for the observed distribution patterns of these genetic markers in this part of Iraq.

We found that the percentage of blood groups in people in descending order was as follows: $O > A > B > AB$. The data generated in the present study and similar studies conducted in other states of Iraq in order to determine the blood group frequencies in them will be useful for management of blood banks and transfusion services to the needy patients. In total 4758 samples analyzed, 1894(39.7%) were male subjects and 2864(60.2%) were female. Out of 11063 male subjects, 10559 (95.44%) and out of 491 female subjects, 459 (93.48%) were found to be Rh-positive table (1).

Table-1: Prevalence of the phenotype of ABO and Rh (D) in studied groups by gender population in Tal Afar /Iraq

Blood groups%	A ⁺	A ⁻	B ⁺	B ⁻	AB ⁺	AB ⁻	O ⁺	O ⁻	Total(No)%
Male	16.1	2.5	11.7	1.2	3.6	0.3	17.2	2.8	(1515)55.4
Female	15.4	2.3	1.2	1.6	3.4	0.4	17.7	2.6	(1223)44.6
Total(1G)	31.5	4.8	12.9	2.8	7	0.7	34.9	5.4	(2738)100
Male	5.74	0.9	4.1	0.55	1.44	0.3	5.1	0.7	(379)18.83
Female	22.5	3.8	16.3	3.4	3.7	0.4	26.63	4.21	(1641)80.94
Total(2G)	28.24	4.7	20.4	3.95	5.14	0.7	31.73	4.91	(2020)99.77
Male	11.7	1.8	8.4	0.9	2.7	0.3	12	1.9	(1894)39.7
Female	18.4	2.9	7.8	2.3	3.9	0.4	21.5	3.3	(2864)60.2
Total(TG)	30.1	4.7	16.2	3.2	6.6	0.7	33.5	5.2	(4758)99.9
Total%	34.8		19.4		7.3		38.7		(4758)100.2

Among Rh-negative male subjects, blood group O is the commonest (1.9%) followed by group A (1.8%), group B (0.9%) and group AB (0.3%). whereas among Rh-negative female subjects, blood group O is the commonest (3.3%) followed by group A (2.9%), group B (2.3%) and group AB (0.4%). The tow sample populations yielded similar results;

all subjects sampled in group one and group two were O>A>B>AB and most prevalent was Rh⁺. The blood group O was the most prevalent (38.7%), followed by groups A (34.8%), B (19.4%), and the smallest one is AB (7.3%). Frequencies of the main antigens in the Rh blood group system are summarized in table 2.

Table -2: Distribution of the Rh blood groups among Tal Afar population

Rh group	No. (%)
Rh ⁺	2363(86.3)
Rh ⁻	375(13.7)
Total(1G)	2738(100)
Rh ⁺	1735(85.9)
Rh ⁻	285(14.1)
Total(2G)	2020(100)
Rh ⁺	4098(86.1)
Rh ⁻	660(13.9)
Total(TG)	4758(100)

Out of the 4758 subjects tested 4098 (86.1%) subjects were Rh⁺ and 660 (13.9%) subjects were Rh⁻ table2 figure 1.



Figure-1: Percentage distribution of the Rh blood groups among Tal Afar population

Phenotype frequencies and gene frequencies of the Tel Afer population are shown in table1 and 3.

Table-3: Allele Frequency (p, q, r) Variation at the ABO Locus among Tal Afar population

Allele frequency of the ABO blood groups in 1 st G				
Allele frequency	p(A)	q(B)	r(O)	Total
Allele frequency	0.25056	0.1233	0.626	0.9999
Stander Deviation	0.00632	0.0046	0.0071	
Hardy-Weinberg Log Likelihood=-3349.7322 P-value=0.0002				
Allele frequency of the ABO blood groups in 2 nd G				
Allele frequency	0.2177	0.1672	0.61487	0.99996
Stander Deviation	0.00692	0.00615	0.00824	
Hardy-Weinberg Log Likelihood=-2516.741P-value=0.0011				
Allele frequency of the ABO blood groups in Tal Afar population(TG)				
Allele frequency	0.236584	0.141633	0.621783	1.0
Stander Deviation	0.004673	0.0037152	0.005356	
Hardy-Weinberg Log Likelihood=-5886.1065 P-value=0.6223				

The allelic frequency for ABO blood group was 0.236584p (A), for q (B) was 0.141633 and for r (O) was 0.621783table 3 figure 2.

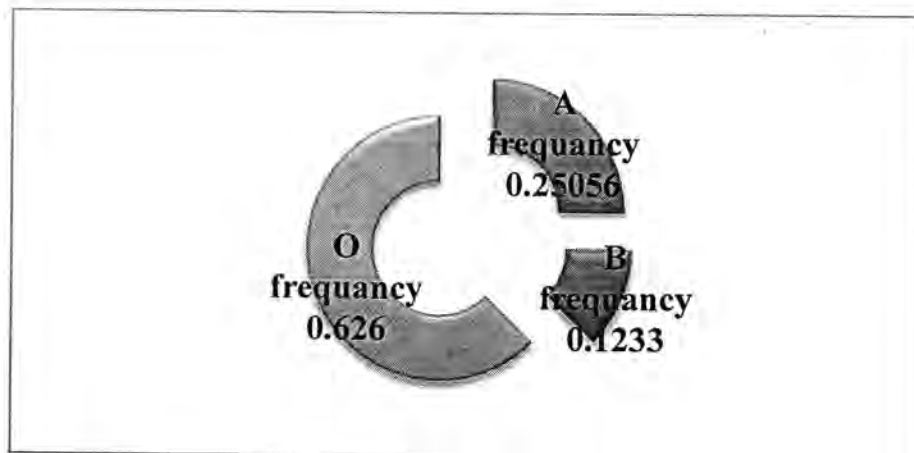


Figure-2: Allele Frequency (p, q, r) Variation at the ABO Locus among Tal Afar population

Table- 4: Distribution of the ABO blood group among Tal Afar population

Prevalence of the ABO blood group in 1 st G					
Blood group	A	B	AB	O	Total
Observed No.	996	427	210	1105	2738
Expected No.	1030.97	464.45	169.2	1073.39	2738.01
x ² test	1.186	3.019	9.84	0.931	14.9763
Pearson's x ² test=14.9763 df=1P value=0.0001 ,and df=3 P value=0.0018					
Prevalence of the ABO blood group in 2 nd G					
Observed No.	664	500	116	740	2020
Expected No.	636.88	472.13	147.2	763.79	2020
x ² test	1.155	1.645	6.614	0.741	10.155
Pearson's x ² test=1.2529 df=1 P value=0.263and df=3 P value=0.0172					
Prevalence of the ABO blood group in Tal Afar population(TG)					
Observed No.	1660	927	326	1845	4758
Expected No.	1666.15	933.47	318.86	1839.51	4757.99
x ² test	0.023	0.045	0.16	0.016	0.244
Pearson's x ² test=0.244 df=1P value=0.622and df=3P value=0.97					

The differences between the expected and the observed frequencies of these blood groups are not significant $P = 0.622$ in degree of freedom = 1 table 4 and it's under the Hardy Weinberg equilibrium (Goodness-of-fit $X^2 = 0.244$, $df = 3$, $p = 0.97$). In addition, the chi-square test (with 1 degree of freedom) based on allele frequencies showed no significant deviation for studied population because Hardy-Weinberg Law says that at equilibrium, $(p + q + r)^2 = p^2 + q^2 + r^2 + 2pq + 2rp + 2qr = 1$, so as shows in table (3) the allele frequency's to be in Hardy-Weinberg equilibrium $(p+q+r)^2=1((0.236584+0.141633+0.621783)^2=1)$.

The present study is useful in providing information on the status of blood group marker in the Muslim populations of Tal Afar. The data generated in the present study not only provide the availability of human blood but also serve to enable insight into possibilities of future burden of diseases. Blood groups and Rh antigen are hereditary. Gene for Rh blood group antigen is on the chromosome 1 and for blood group ABO antigens is on chromosome 9.

Table-5: Comparison of Percentage (%) of ABO and Rh Blood Groups in different countries of the world and in different areas of Iraq

Populations	A %	B %	AB %	O %	Rh %	reference
Tal Afar population	34.8	19.4	7.3	38.7	86.1	Present study
Iraqi population/ Arab Baghdadi	27.5	28.5	8.6	35.5	90.33	[12]
Thi-Qar population	28.23	27.33	9.49	34.95	93.92	[13]
Kurd/ population	32.47	23.84	6.53	37.16	91.73	[14]
Basrah/Iraqi population	27.8	29.1	6.3	36.8	91.8	[5]
Syrian Arabs population	46.25	13.13	3.12	37.5	ND	[15]
Jordanian population	38.36	18.04	6.98	36.62	ND	[16]
Kuwaiti population	26.7	24.1	4.6	44.6	ND	[17]
Bahraini population	20.1	23.1	3.44	53.4	92.82	[18]
Southwest Saudi Arabian Population	33.4	6	3.8	56.8	92.8	[19]
Iranian Azari Population	33.4	23.5	10	33.1	N.D	[9]
Iranian north population	29.5	28.7	7.9	33.9	90.2	[20]
Turkish population/Istanbul	43.4	15.95	7.3	33.26	89.6	[3]
South-West Nigeria population	23.1	21.3	2.7	52.9	97	[1]
Kunbis Population(India)	27.02	33.06	8.33	31.04	4.26	[21]
Asians Indian population	28.38	31.89	8.72	30.99	95.36	[22]
Asians Uttar Pradesh, India	23.66	36.81	6.85	32.68	95.59	[23]
African Mauritanian population	28.28	18.56	4.05	49.10	94.23	[24]
African Nigerian population	26.9	16.1	4.2	52.9	91.7	[25]
African Libyan population	33.1	12.8	5.2	48.9	87.2	[26]
African Nigerian population	22.9	21.3	5.9	50	96.7	[27]
Europeans/Irish population	29.1	10.8	2.8	57.3	N.D	[6]

A population is a group of organisms of the same species living within a prescribed geographical area. The area is usually determined to be of a size within which individuals are likely to find mates. Geographically widespread species are often subdivided into more or less distinct breeding groups that live within limited geographical areas. These groups are called subpopulations.

This study about the determination and the distribution of the genes A, B, O, D and d of blood groups of the two systems ABO and rhesus gave us interesting results.

In this study, we observed similar frequencies in ABO phenotypes in Tal Afar, but we detected some phenotypic differences with other ethnic groups especially in relation to B blood group Table 5.

We found some difference in gene frequencies between this study and other Iraqi study [5],[12] and similar to other Iraqi, Kuwaiti, study like [13]. But they are very different of our results obtained in the Turkish, Syrian, Jordanian [3], [15], [16], and Table (5) there is a light variation by going from one area to another area in Iraq. Overall Frequency of B antigen in the world is low; however, it is more common in the some areas such as central Asia and Africa [20]. This finding are similar to other works from different country [1],[6],[19],[20],[24],[25],[26],[27] Table (5).

The alleles frequency were calculated according the statistical methods based on Hardy Weinberg law of equilibrium and these study found the O frequency is higher than that of A and B followed by A then B , globally predominance of O allele over A and B, and A allele over B allele. Table (4) The observation of this study shows clearly that the population of Tal Afar city may be a mixture of the population that already existed after the arrival of the Turkish ; this population is represented by the inhabitants of the Arabs and Turkmen population . In fact, the Tal Afar city population represents the genic frequencies A and O intermediary between both populations: Turkish and Al Sham countries.

In the overall the world belong to the Rh-positive which were also similar to our present study table 5, and there is light variation of the genes D and d frequency that exists between the populations overall the world.

CONCLUSION

This study has been done on a population very far from ours geographically, historically and culturally and this study can help scientists understand ancient human population migrations as well as how different human groups are biologically related to one another, and the applications of frequency distributions of genetic markers data are needed for genetic studies that require estimates of mutation rates, selection,

genetic drift, inbreeding, migration, racial intermixture, population admixture and consanguinity studies.

REFERENCES

- [1] Iyiola O.A., Igunnugbemi O.O., Bello O.G. Gene frequencies of ABO and Rh(D) blood group alleles in Lagos, South-West Nigeria. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics* 13:pp147–153, (2012).
- [2] Hussain R., Fareed M., Shah A., Afzal M. Prevalence and gene frequencies of A1A2BO and Rh(D) blood group alleles among some Muslim populations of North India. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics* 14, 69–76. (2013).
- [3] Kayiran S.M., Oktem O., Kayiran P.G., Paloglu E., and Gurakan B. *Frequency of abo and rhesus blood groups among neonates born at a private hospital in istanbul*. *SoutheastAsian J Trop Med Public Health*. 43 (2): pp 467-470. (2012).
- [4] Al-Khafaji, S.D., Al-Rubeai, M.A.F. The frequencies of the ABO and Rh (D) blood groups in the Kurdish population of Iraq. *Ann Hum Biol*. 3(2):189–191. (1976).
- [5] Abdullah, N. F. Human Blood Groups in Basrah . *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B Vol. 11(2) : 239-242. . (1976)*.
- [6] Tills, D. , Teesdale, P. , and Mourant, A. E. Blood groups of the Irish. *Annals Of Human Biology*. Vol. 4, No. 1, 23-34. (1977).
- [7] Babar M., Hassan H.S., Ullah H., Khan M.H. ABO and Rhesus blood group distribution in district Nowshera. *JPMI*. 13 (2). PP70-72. (1999).
- [8] Meitei S.Y., Asghar M., Achoubi N.D., Murry B., Saraswathy K.N., Sachdeva M. P. Distribution of ABO and Rh(D) blood groups among four populations in Manipur, North East India. *Anthropological Notebooks*, 16 (2): 19–28. (2010).
- [9] Nojavan, M., Shamsasenjan, K., Movassaghpour, A.A., Torabi, S.E., Akbarzadehlaleh, P., Ghofazadeh, M. Allelic Prevalence of ABO Blood Group Genes in Iranian Azari Population . *BioImpacts* 2 (4), 207-212. (2012).
- [10] Sachdeva S, Singh R. K., Saraswathy K. N., Sachdeva M.P., Malik S. L . Serological polymorphisms of ABO and Rh (D) blood groups among Rajput and Brahmin populations of Mandi District, Himachal Pradesh. *Voice of Intellectual Man* .1(2) pp 109-112. (2011).
- [11] Purandare V.R., and Prasad N.B. Distribution of abo blood groups in healthy young adults in Pune city. *International Journal of Basic and Applied Medical Sciences* ISSN: 2277-2103 ; 2 (3) pp.74-78. (2012).
- [12] AL-ubadi, A.E.M. Genetic Analysis of ABO and Rh (D) Blood Groups in Arab Baghdadi Ethnic Groups. *Al-Mustansiriyah J. of Sci*. 24(1), pp.37-46. (2013).

- [13] Mahmood, A.E. ,Magtooph,M.G., Al-ubadi ,A.E.,Hamed, E.H., Kamil,Y.A.Racial and Ethnic Distribution of ABO and Rh (D) blood groups in Thi-Qar,Iraq.(Have been accepted for publication in Almustansiriyah journal of pharmaceutical sciences). (2013).
- [14] Jaff, M. S. ABO and rhesus blood group distribution in Kurds. *J Blood Med.* 1: 143–146.(2010).
- [15] Nofal', K. K. , Sakharov, R.S. The frequency of ABO blood groups and the expression of group antigens and isohemagglutinins in Syrian Arabs. *Sud Med Ekspert.* 39(2):34-6. (1996).
- [16] Hanania ,S. S., Hassawi, D. S., and Irshaid, N. M. Allele Frequency and Molecular Genotypes of ABO Blood Group System in a Jordanian Population. *J.Med.Sci.*, 7(1):51-58. (2007).
- [17] Al-Bustan, S., El-Zawahri, M., Al-Azmi, D., Al-Bashir, A.A. Allele frequencies and molecular genotyping of the ABO blood group system in a Kuwaiti population. *Int J Hematol.* 75(2):147-53. (2002).
- [18] Al-Arrayed, Sh., Shome, D. K., Hafadh, N., Amin, Sh. Al Mukhareq, H., Al Mulla, M., Sanad, H., Darwish, F.A. ABO Blood Group and Rhd Phenotypes in Bahrain: Results of Screening School Children and Blood Donors, *Bahrain Medical Bulletin, Bahrain Med Bull;* 23(3):112-15. (2001).
- [19] Sarhan, M.A., Saleh, K.A., Bin-Dajem, S.M.Distribution of ABO blood groups and rhesus factor in Southwest Saudi Arabia. *Saudi Med J.* 30(1):116-9. (2009).
- [20] Keramati, R.K., Shakibaei,H., Kheiyami,M.I., Ayatollahi,H., Badiei,Z., Samavati,M., Sadeghian,M.H. Blood group antigens frequencies in the northeast of Iran. *Transfusion and Apheresis Science* ;45(2): 133–136.(2011).
- [21] Warghat, N.E., Sharma, N.R., Baig, M.M. ABO and Rh Blood Group distribution among Kunbis (Maratha) population of Amravati District, Maharashtra-India. *Asiatic J. Biotech Res.* 2(04):479-483. (2011).
- [22] Purushottam, A., Giria, Sankalp Yadav, Gaurav Singh Parhar, Deepak B.Phalke. Frequency of ABO and Rhesus Blood Groups: A Study from a Rural Tertiary Care Teaching Hospital in India. *Int J Biol Med Res.* 2(4): 988 -990. (2011).
- [23] Rai, V. and Kumar, P. Genetic Analysis of ABO and Rh Blood Groups in Backward Caste Population of Uttar Pradesh, India. *Not Sci Biol.* 3(3):07-14. (2011).
- [24] Hamed, C. T., Bollahi, M. A., Abdelhamid, I ., Med Mahmoud., M. A. , Ghaber, S., Habti, N., Houmeida, A . Frequencies and ethnic distribution of ABO and Rh (D) blood groups in Mauritania: results of first nationwide study. *International Journal of Immunogenetics.* 39(2) 151–154. (2012).

- [25] Akinnuga A.M., Bamidele O., Amosu A.M. and Ugwah G.U. Distribution of ABO and Rh Blood Groups among Major Ethnic Groups of Medical Students of Madonna University Teaching Hospital, Elele, Nigeria. *Asian Journal of Medical Sciences* 3(3):pp 106-109. (2011).
- [26] Fayrouz IN, Farida N, Irshad AH. Relation between fingerprints and different blood groups. *J Forensic Leg Med.*; 19(1):18-21. (2012).
- [27] Bakare A. A. , Azeez M. A. , Agbolade J. O., Gene frequencies of ABO and rhesus blood groups and haemoglobin variants in Ogbomoso, South–West Nigeria *African Journal of Biotechnology* . 5 (3), pp. 224-229, (2006).

Thermal Polymerization of Acrylamide by Using Three Novel Types of High Oxidation State of Transition Element Complexes

Najat J.Saleh¹, Hussein A.Abdullah² and Ahlam S.Mahroof³

¹Chem.Eng. Dept, University of Technology.

^{2,3}Chemistry Dept, University of Mustansiriyah

Received 11/5/2010 – Accepted 25/12/2012

الخلاصة

في هذا البحث تم تحضير ثلاث انواع من معقدات العناصر الانتقالية العالية التأكسد واستعمالها ولاول مرة كبادئات حرارية في عملية البلمرة الجذرية وهذه البادئات هي: كلورو-اوكلو بس (سالساليدهايد) اثلين ثنائي الامين فناديوم (V) ، كلوروبس (سالساليدهايد) اثلين ثنائي الامين -مائي منغنيز (III). وقد وجد ان هذه البادئات تستطيع ابتداء عملية البلمرة الجذرية للاكريل اميد عند تسخينها في درجة (80 °م) وفي الظلام بدون حدوث تعقيدات الاعاقة والمنع ، ووجد ان معدل سرعة البلمرة يتناسب طرديا مع الجذر التربيعي لتركيز البادئ $[I]^{1/2}$. ان رتبة التفاعل بالاعتماد على تركيز البادئ هو (0.4 ، 0.5 ، 0.6) وان رتبة التفاعل بالاعتماد على تركيز المونيمر هو (1.1 ، 1.3 ، 1.4) للبادئات (III, II, I). وهذا يعني ان معدل سرعة البدء (g) يعتمد على تركيز المونيمر اي ان عملية البدء تتضمن اشتراك جزيئة مونيمر. ان قيمة نسبة الثابت الحركي $k_p / k_t^{1/2}$ (حيث ان k_p و k_t هما ثابتا معدل سرعة التكاثر والانتها على التوالي) واطنة نوعاً ما (1.39 , 1.54 , 2.26) مقارنة بالقيم المذكورة في الادبيات ، وهذه القيمة لاتعتمد على نوع البادئ المستخدم. وكذلك تم حساب قيمة معدل ثابت تجزئة البادئات الثلاث (III, II, I) ووجد انها تعتمد على نوع البادئ المستخدم وتزداد وفق التسلسل التالي (III > II > I). كذلك تم تحديد قيمة كل من طاقة التنشيط الكلية (E_T) ، طاقة تنشيط البدء (E_i) في عملية البلمرة وجد ان $E_T E_i (I) > E_T E_i (II) > E_T E_i (III)$ وتبعاً للحركات والملاحظات المطيافية فقد تم اقتراح ميكانيكية لبدء عملية البلمرة بهذه البادئات. تم استخدام الطريقة الوزنية لتعيين معدل سرعة البلمرة ، واستخدمت طريقة مقياس اللزوجة لتعيين معدل درجة البلمرة، في حين استخدمت مطيافية الاشعة فوق البنفسجية – المرئية لتعيين معدل سرعة وثابت سرعة تجزئة البادئ. واخيرا تم استخدام مطيافية الاشعة تحت الحمراء وتقنية الامتصاص الذري والموصلية المولارية وقياس نسبة الكلور في تشخيص تركيب البادئات.

ABSTRACT

In this work, three types of high oxidation state of transitions element complexes were prepared and used for first time as thermal initiators of vinyl polymerization. These initiator are: Chloro[oxo bis salicylaldehyde) ethylene diaminato]Vanadium(V); (VOLCI), Chloro [(bis(salicylaldehyde)ethylenediaminatoaqua] Chromium(III); (CrLH₂OCl) and Chloro[(bis(salicylaldehyde)ethylene diaminatoaqua] Manganese (III)(MnLH₂OCl).

It was found that these initiators can initiate the free radical polymerization of acrylamide (AA) at (80) °C in the dark without inhibition or retardation complication and the rate of polymerization is directly proportional to the square root of initiator concentration for all initiators. The order with respect to the initiator concentration is (0.4, 0.5 and 0.6) where is the order with respect to the monomer concentration is (1.1, 1.3, 1.4) for initiators (I, II, III) respectively which indicates that the rate of initiation is dependent on monomer concentration. The values of $k_p / k_t^{1/2}$ at (80) °C for AA are rather low (1.39, 1.54 and 2.26) for the three initiators.

The rate of thermal decomposition of these complexes is also evaluated and was found to be dependent on the type of initiator and is increased from I to III

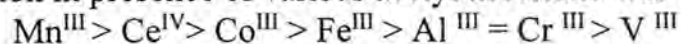
Activation energy of polymerization and initiation (E_i) in the present system were also determined and it was found that: $E_T E_i (I) > E_T E_i (II) > E_T E_i (III)$.

According to kinetic and spectral observation, the mechanism of initiation by these initiators was suggested.

Gravimetry technique is used for determination of the rate polymerization, and viscometry is used for determination of average of polymerization. The Uv-visible spectrophotometry is used to determine the rate of initiator decomposition and IR spectrophotometry, atomic absorption and conductivity molar and chlor measurement is used to identify the initiators structure.

INTRODUCTION

A considerable attention was focused on thermal initiation of vinyl polymerization by metal chalets during the last three decodes. ⁽¹⁻²⁾ Arnett and Mendelssohn ⁽³⁾ were the first to point out that certain metal chelate complexes have the ability to form free radicals on heating. Later several metal acetylacetonates were tested as thermal initiators for styrene polymerization at 110°C and the following order of rate of polymerization in presence of various acetyl acetate was observed.



Mn^{III} was the most effective while V^{III} acted as inhibitor of styrene polymerization. ⁽⁴⁾ The mechanism of thermal initiation of styrene (ST), methylmethacrylate (MMA) and acrylonitrile (AN) by $\text{Mn}(\text{acac})_3$ and $\text{Fe}(\text{acac})_3$.Complexes were studied in detail. ⁽⁵⁾ It was found that $\text{Co}^{\text{III}}(\text{acac})_3$ and $\text{Fe}(\text{acac})_3$ were effectively thermal initiators for polymerization of (ST) at 70°C and MMA at 80°C. ⁽⁶⁻⁷⁾ Bamford and co-workers⁽⁸⁾ showed that $\text{Cu}(\text{acac})_2$ in conjunction with ammonium trichloroacetate can initiate the polymerization of MMA at 80°C . Also it was found that Cu^{II} , Co^{III} and $\text{Fe}(\text{acac})_3$ enhance the polymerization of MMA in the presence of t-butyl peroxide.⁽⁷⁾ Furthermore the polymerization of MMA at 50°C by transition metal chelate with cyclic ether hydroperoxide was also studied. ⁽¹⁰⁾ It was also reported that the thermal polymerization of ST, MMA was carried out at (70-80)°C by N-N-ethylene[bis (salicylideneiminato) benzol acetylacetonate]cobalt (III) .⁽¹¹⁾ A new type of metal chelate $\text{VO}(\text{S}_2\text{CN}(\text{R}_2))_3$ was investigated to be used as a photo initiators and later it was found that it can work as thermal initiator of ST polymerization at (60-80) °C. ⁽¹²⁾

Saleh and Aliwi ⁽¹³⁾ studied the thermal polymerization of ST by a novel type of metal chelate complex : Chloro –oxo-bis [N-(4-bromo phenyl) salicylideneiminato] Vanadium(V) ; $\text{VO}[\text{BrC}_6\text{H}_4\text{N: CHOC}_6\text{H}_4]\text{Cl}$.

Aliwi and Al – Hayali ⁽¹⁴⁾ studied the thermal polymerization of MMA by Manganese (III) dithio carbamate complex also the thermal polymerization of the same initiator in presence of electron doner was studied. ⁽¹⁵⁾

Siemeling and co-workers investigated two different types of imido and phosphonate ligand used for copolymerization of MMA, AN and vinyl

acetate.⁽¹⁶⁾ On other hand Manmeekur and Srivastava studied the thermal polymerization of MMA by certain transition metal chelates.⁽¹⁷⁾ Recently Saleh studied the thermal polymerization of MMA at 80°C by Chloro-oxo-bis [N-(4-bromophenyl) salicylideneiminato] Vanadium (V) chelate complex.⁽¹⁸⁾

The same author also studied thermal polymerization of MMA at 80 °C by using a novel type of metal chelate complex Methoxo-oxo-bis [N-(4-bromophenyl)salicylideneiminato] Vanadium(V) chelate complex,⁽¹⁹⁾ this initiator was investigated as a photoinitiator⁽²⁰⁾ and this initiator proved later it was activate as thermal initiator.

Acrylamide polymerizes easily in the presence of free –radical initiators, several studies of the polymerization feature concerning molecular weight determination, rate constants measurements activation energy of polymerization (Ea) as well as of initiation were also reported⁽²¹⁻²⁸⁾.

In the present work three types of metal chelate complex were prepared and used for the first time as thermal initiator for the polymerization of acrylamide monomer at 80 °C.

MATERIALS AND METHODS

Materials

Chloro oxo[(bis(salicylaldehyde) ethylene diamine]Vanadium(V). complex was synthesized according to method described by Funk and co-workers.⁽²⁹⁾ Chloro- [bis (salicylaldehyde) ethylene diamine] aquo Chromium (III).Chloro- [bis (salicylaldehyde) ethylene diamine] aquo Manganese (III)These complexes (B) and (C) were prepared as described by Fabrtti and co-workers.⁽³⁰⁾ The IR- spectrum was effective as that reported by Casey and co-workers.⁽³¹⁾ Acryl amide monomer (AA) (Merck-Schuchardt) with a purity of 99%. Ethylene diamine (Riedel dehaen). Vanadium penta oxide (B.D.H.). Manganese chloride (Fluka). Analar ethanol (B.D.H.) Chromic chloride (B.D.H.). Hydrogen peroxide (B.D.H.)

Technique

Polymerization process was carried out in a Pyrex tube 15 cm , in length 1.5 cm in diameter 10 cm³ connected to an argon gas purring system . Dissolved air was removed by bubbling (AA)⁽³²⁾ saturated argon gas (purring 99.96%) for 20 minutes. The reaction tube was protected from light using aluminum foil and placed in a bath at(80 °C ± 1 °C). General purpose stirred thermostatic bath /circulators –Grant – GA 100, GD 100, GD 120.Average rate of polymerization was measured gravimetrically by precipitation of the polymer in 50 fold of pure ethanol , and the rate of polymerization is calculated as follows :-

$$\omega = - \frac{d[M]}{dt} = \frac{[M_0]}{100} \times \frac{\%conv}{t} \quad (1)$$

where $[M_0]$ = is the initial monomer concentration, Conv.%: is the percentage of conversion of monomer to polymer and T:is time of reaction in (second).

The number average molecular weights of polymer (PAA) was generally determined viscometrically in distilled water at 30°C with aid of Mark – Houwink equation . Values of K and ∞ were taken from reference. ⁽³³⁾ Hitachi UV-2000 double beam UV- visible spectrophotometer was used to measure the spectral changes during the polymerization process.

RESULTS AND DISCUSSION

Kinetics of thermal initiation

The complexes that were used in polymerization process as initiators were :-

VOL Cl , Cr L H₂O Cl and MnLH₂OCl, these initiators readily initiate the polymerization of (AA) (in bulk and solution) thermally at 80°C. Fig. (1) shows that the average rate of polymerization estimated from eq (1) is proportional to the square root of the chelate concentration at constant monomer concentration (bulk) and temperature , the straight line in Fig.(1) corresponds to the relation :-

$$\omega = 2 \times 10^{-3} [I]^{1/2} \quad (2)$$

$$\omega = 3 \times 10^{-3} [II]^{1/2} \quad (3)$$

$$\omega = 4 \times 10^{-3} [III]^{1/2} \quad (4)$$

From equations (2-4) it is clear that initiators efficiency is follows III > II > I , also the results illustrated in Fig. (1) and equations(2,3,4) indicate that no inhibition or retardation is observed and the polymerization is considered to be simple free radical polymerization. The inhibition and retardation were further checked by monitoring the percent conversion of monomer to polymer with polymerization time, no inhibition was detected . Fig(2) shows the relation between percent conversion of monomer to polymer with time of heating at 80 °C , results shown in Fig.(2) clearly reflect that both inhibition and retardation do not exit in the present polymerization system under the conditions employed . The slope of the logarithmic plot of the relation between the rate of polymerization and the initiator concentration is equal to (0.4,0.5 and 0.6) for the initiators (I, II and III) respectively . This indicates that the order with respect to initiator concentration is (0.4,0.5 and 0.6) this also proves the free radical nature of polymerization process. Our results are in good agreement with that obtained by Arnett ⁽³⁴⁾ , Bamford and Lind⁽⁵⁾ , Aliwi⁽³⁵⁾ Thiagarajan and co-workers ⁽¹¹⁾ and Saleh ⁽¹⁸⁻¹⁹⁾ in

polymerization of MMA by AIBN, $\text{Mn}(\text{acac})_3$ and $\text{VO}(\text{acac})_2 \text{Cl}$, Co Salen Ba , $[\text{Vo} (\text{Br C}_6\text{H}_4\text{N:CHOC}_6\text{H}_4)_2\text{Cl}]$ and $[\text{Vo} (\text{Br C}_6\text{H}_4\text{N:CHOC}_6\text{H}_4)_2\text{OCH}_3]$.

Also this result agrees well with result obtained by Kulike and Kelin for polymerization of AA by using hydrogen peroxide and with that of other workers who suggest that the rate of acryamide polymerization is proportional to the square root of initiator concentration^(22,24,26,27,35).

The kinetic parameter $k_p/k_t^{1/2}$ (k_p and k_t), being rate constants of propagation and second order termination respectively is calculated from the following relation⁽³⁵⁾:

$$k_p/k_t^{1/2} = \frac{1}{[M]} \cdot [\omega.P_n]^{1/2} \quad (5)$$

From Table (1), mean values of $k_p/k_t^{1/2}$ are found: 1.39, 1.54 and 2.26 $\text{mol}^{-1/2} \text{L}^{1/2} \text{S}^{-1/2}$ for the three initiators (I, II and III) respectively. These values are rather low as compared with the literature value for acrylamide $k_p/k_t^{1/2}$ equal to 4.2 ± 0.2 ⁽³⁶⁾.

The low values of $k_p/k_t^{1/2}$ obtained in this work may be due to the lower rate of polymerization (ω) obtained and used in the calculation of the lower rate of polymerization. This may be attributed to the method of determining it. Moreover the gravimetric technique was used rather than dilatometry; the later is usually used in this type calculation. Also the lower values may be due to the primary radical termination of free radicals which arise as result of the stability of the primary radical (used as initiator). Molecular weights were also calculated and found rather high but of comparable values with the literature⁽²²⁾, the rate of initiation in bulk AA at 80°C can be calculated by using equation (5) and calculated value of $k_p/k_t^{1/2}$.

The rates of polymerization of AA were determined at constant temperature of (80°C), constant chetate concentration of (1×10^{-4}) mol. l^{-1} and variable monomer concentration $[M]$. The results presented in Fig.(3) reveal that order in monomer is [1.1,1.3,1.4] for three initiators (I, II, III) respectively. Thus the rate of polymerization with respect to monomer is greater than unity; one can conclude that a monomer molecule is involved in initiation step.

Kinetic order of monomer which is higher than that of normal equation of vinyl polymerization by radical mechanism has been also observed in the polymerization of styrene and MMA. Results reported in the literature (5, 6, 11) are 1.5, 1.5 and 1.44 respectively for the thermal polymerization of MMA at (80°C) and the value of 1.2 for thermal polymerization of ethyl acetate monomer at (80°C).⁽⁵⁾

For Acrylamide monomer our results are in good agreement with the results obtained in the literature for thermal polymerization of acrylamide. ^(37,24,26,27) Other researchers found the rate of polymerization is dependent on monomer frequently to the power of 1.2 to 1.5 rather than unity. These authors suggest that complex formation between the chelate and monomer undergoes a thermal oxidation reduction reaction .In order to confirm these values of (1.1-1.4) for three initiators which arise from the kinetic of polymerization and not from other side effects, AA was polymerized using (AIBN) ⁽³⁴⁾ as thermal initiator at (77°C). The order with respect to monomer was one which agrees with the literature ⁽⁵⁾ , thus one can conclude that the values of (1.1, 1.3, and 1.4) arise from the kinetic of polymerization catalyzed by the initiators (I, II and III). It is clear that initiation process depends on monomer concentration thus the mechanism of these initiators in thermal polymerization is quite different from that of photo initiation process in which the order of monomer is unity.

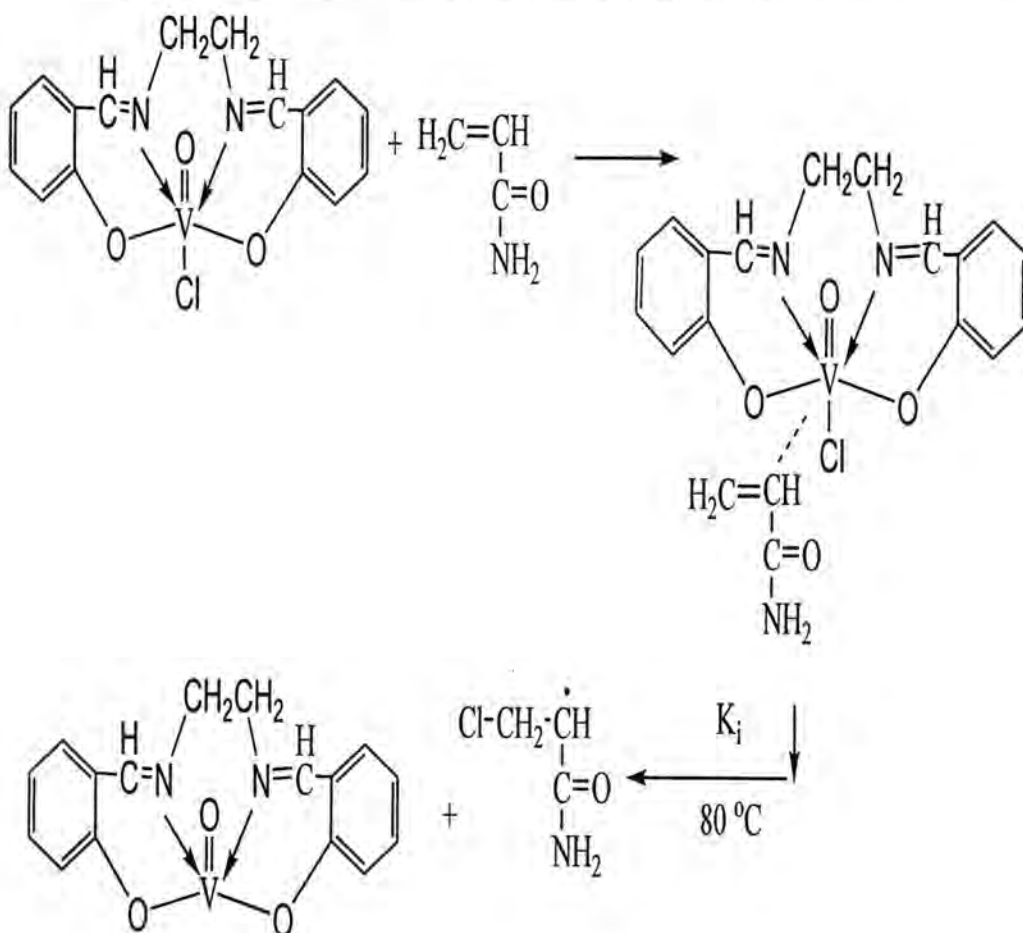
Spectral Observation

The UV- visible absorption spectrum of VOLCl , CrLH_2OCl and MnLH_2OCl in AA solution is shown in Fig. (4). On heating at (80 °C) the absorption spectrum changes (as shown in Fig ((4)) and ultimately becomes indistinguishable from that of VOL , $\text{CrL H}_2\text{O}$ and MnLH_2O in AA monomer.

The isosebestic points appearing at 380 nm for VOLCL and 412 nm for CrLH_2O and 324.5 nm for $\text{MnL H}_2\text{O}$ indicate that the overall chemical changes are relatively simple . It was also observed that there is a little increase in the absorption intensity in the range between (400-600) nm during the heating process. The very low broad low intensity peak (ligand field transition) may be attributed to d-d electron transition of Vanadium (IV), Chromium (II) and Manages (II) complexes. The absorption range between (300-400) nm which presents charge transfer transition is due to electron transition between molecular orbital located near the metal and the molecular orbital located near the ligand with respect to the oxidation state of V(IV), Cr (III) and Mn (III)⁽³⁸⁾ .

The absorption range between (280-350) nm represents ligand spectra which occur as a result of electron transition between the ligand molecular orbital ($\text{[L]} \rightarrow \text{[L]}^*$) ($\text{n} \rightarrow \text{[L]}^*$) ⁽³⁹⁾ . All the spectral observations together with kinetics data obtained therefore, indicate that the primary process in thermolysis is scission of V-Cl , Cr-Cl and Mn-Cl bonds and this might be induced by AA molecular which can form an intermediate complex (I) between Vanadium, Chromium and Manages chelates and AA monomer before the formation of the primary initiating radical . The

following reaction scheme might be suggested for the generating of the initiating species for vanadium chelate as an example:



Determination of Decomposition Constant k_d

The values of k_d are determined from the slope of plotting of $\text{Ln}(A_t - A_\infty)$ against time of heating of (80°C) at constant initiator concentration (1×10^{-4}) mol ℓ^{-1} for all initiators used at wave lengths of (324.5-412 and 380) nm for V^{V} , Cr^{III} and Mn^{III} respectively, according to the following equation :

$$\text{Ln}(A_t - A_\infty) = \text{Ln}(A_0 - A_\infty) - k_d t$$

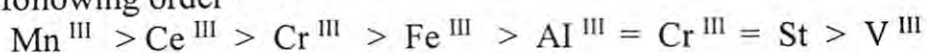
From Table (2) it is clear that the rate of decomposition of these initiators increases according to the following order :

$$\text{III} > \text{II} > \text{I} \quad \text{i.e.} \quad \text{Mn}^{\text{III}} > \text{Cr}^{\text{III}} > \text{V}^{\text{V}}$$

These results agree with our previous conclusion that the rate of polymerization using these types of initiator increases in the following order :-

$$\text{Mn}^{\text{III}} > \text{Cr}^{\text{III}} > \text{V}^{\text{V}}$$

And this result agrees well with the literature values which show that acetylacetonate of transition metal chelate activity increase according to the following order ^(5,40)



The Activations Energy For overall Polymerization Process

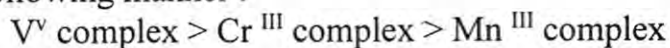
The activations energy for overall polymerization process is deduced from the slope of the arrehinus plot shown in Fig (6) and the result is reported in table (3). The activations energy for initiation could be obtained from activations energy for overall polymerization process , using relation ⁽³⁶⁾ :

$$E_T = E_p - E_i + \quad (6)$$

where E_i :activation energy of initiation, E_p : activation energy of propagation E_t : activation energy of termination

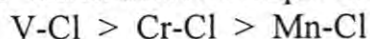
The value $E_p - E_i$ is reported in the literature ⁽⁴¹⁾ for the polymerization of AA at $80^\circ\text{C} = 5.85 \text{ KJ mol}^{-1}$

From Table (3) it is clear that the values of E_T as well as of E_i increase in the following manner :



from which one can conclude that these values depend on the chemical structure of the initiator which reflects radical obtained from Mn^{III} complex which is more active than that obtained from Cr^{III} complex and V^{V} complex . These fact were further confirmed by calculating the energy required to rupture the bond between each of the transition metals and Cl atom as shown in Table (4)

It is clear from Table (4) the bond required to rupture V-Cl is higher than Cr-Cl and Mn-Cl which means it requires more energy to break



Our results for overall activation energy and initiation by using these types of initiators are higher than these obtained by Riggs and Rodriguez who reported the values of 70.7 KJ /mol for polymerization of AA in water - persulfate initiator ⁽⁴¹⁾ and of Dainton and co-workers who reported activation energy of 82.8 KJ/mol. ⁽⁴²⁾

CONCLUSION

The chelate complexes prepared in this work and used as thermal initiators serve as a novel thermal initiator for polymerization of AA at (80°C) without retardation or inhibition through free radical mechanism. The orders of monomer are (1.1, 1.3, 1.4) which lead to the suggestion of complex formation between AA and the initiator molecules from which the primary initiator radical is formed. This is responsible for the initiation process.

Kinetic and spectroscopic observations suggest that thermal redox-reaction takes place in the complex leading to the reduction of V(v) to V(iv), Cr(III) to Cr(II) and Mn(III) to Mn(II) and this is enhanced by AA molecule. The PAA produced by present initiating system is a tactic and therefore it is concluded that the complex molecule is neither involved in initiation nor in polymerization step.

Table-1: shows values of $k_p/k_t^{1/2}$, degree of polymerization (P_n), number average molecular weight (M_n), intrinsic viscosity $[\eta]$, rate of polymerization (ω), and initiator contribution $[I]$

Complex	$k_p/k_t^{1/2}$ $l^{1/2}.mol^{-1/2}.s^{-1/2}$	Degree of polymerization P_n	Number average molecular weight M_n	Intrinsic viscosity $[\eta]$	Rate of polymerization $mol.l^{-1}.s^{-1}$	Initiator contribution $[I]$ mol/l
I	1.39	90493.2	6432257.5	1764.9	4.2×10^{-5}	1×10^{-4}
II	1.54	77859.7	5534273.6	1565.1	6.0×10^{-5}	1×10^{-4}
III	2.26	147972.1	10517861	2615.6	6.8×10^{-5}	1×10^{-4}

Table -2: Values of k_d and rate of decomposition for the three initiators

Initiator	$t^{1/2}$	$k_d \text{ min}^{-1}$	$d_c/d_t \text{ mol } l^{-1} s^{-1}$
I	23.1	3.0×10^{-2}	5×10^{-8}
II	20.4	3.4×10^{-2}	5.6×10^{-8}
III	18.2	3.8×10^{-2}	6.3×10^{-8}

Table-3: The mean value of E_T , E_i by using of different initiators

Initiator	$E_T \text{ kJ mol}^{-1}$	$E_i \text{ kJ mol}^{-1}$
V ^V .C.	201.2	195.35
Cr ^{III} .C.	137.2	131.35
Mn ^{III} .C.	129.7	123.15

Table-4: The bond energy (M-Cl)

bond	energy	ref
V-Cl	477 ± 63	43
Cr-Cl	366.1 ± 24.3	44
Mn-Cl	360.71 ± 9.6	44

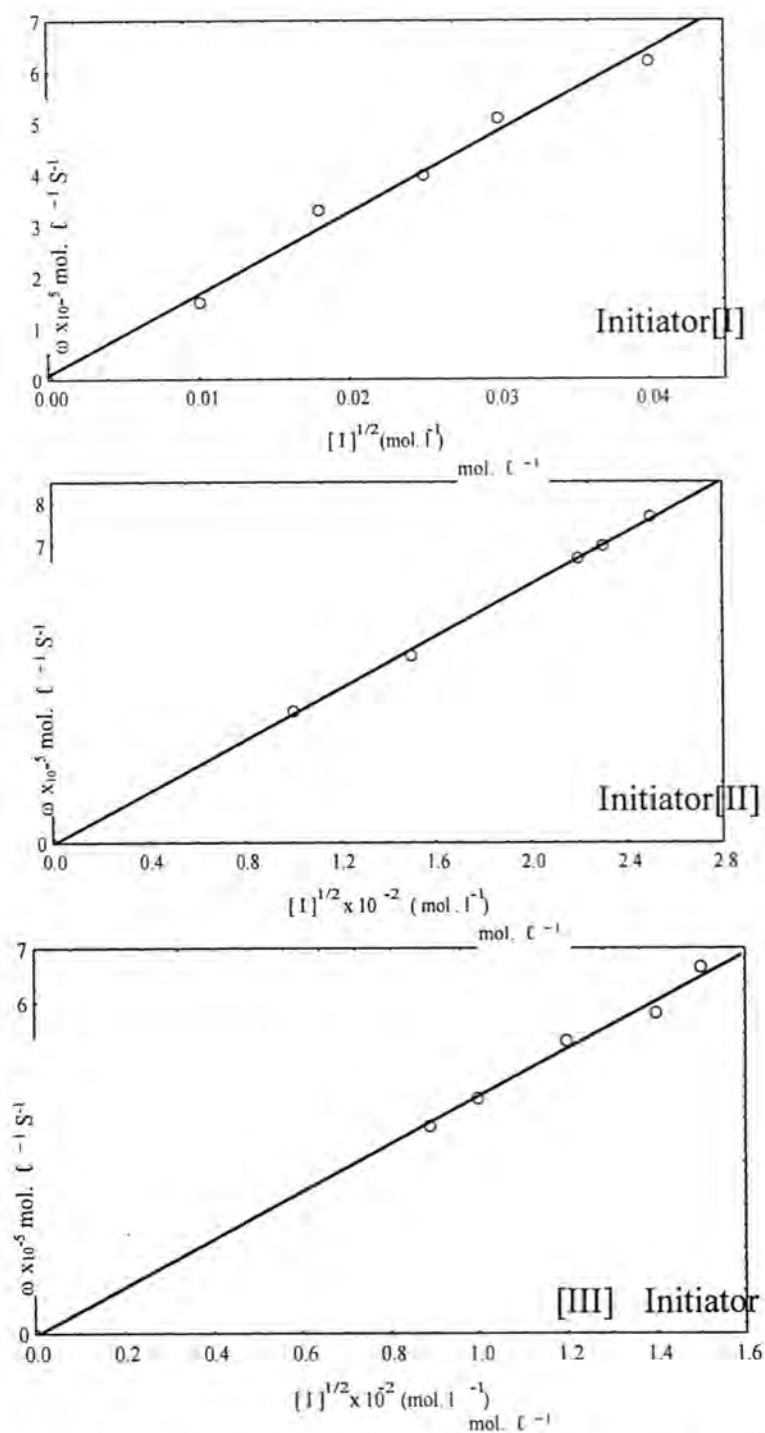


Figure -1: Dependence of average rate of AA polymerization (bulk) on chelate concentration . At 80 °C $[M] = 1.4 \text{ mol l}^{-1}$

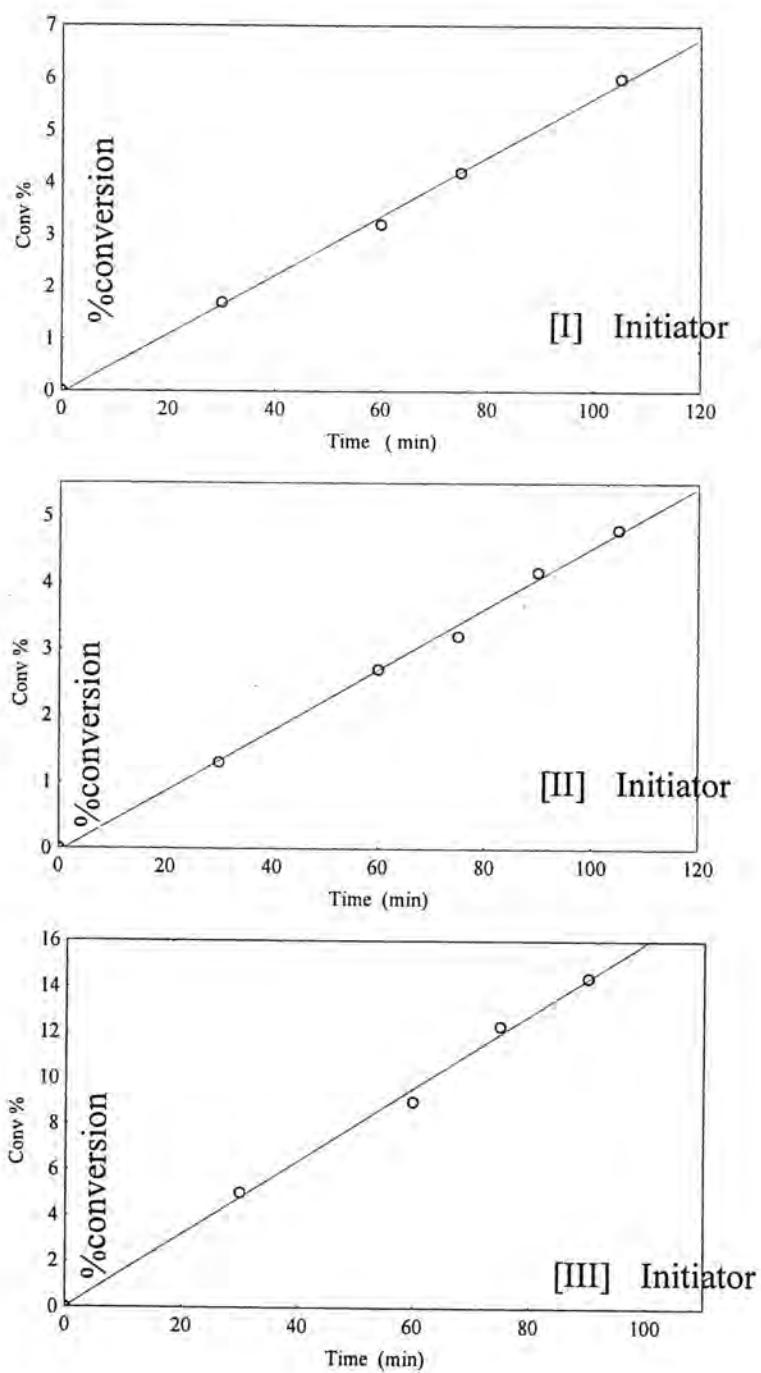


Figure -2: Relation between %conversion. of monomer to polymer and time of heating at 80 °C $[I] = 1 \times 10^{-4} \text{ mol l}^{-1}$ $[M] = 1.4 \times 10^{-4} \text{ mol l}^{-1}$

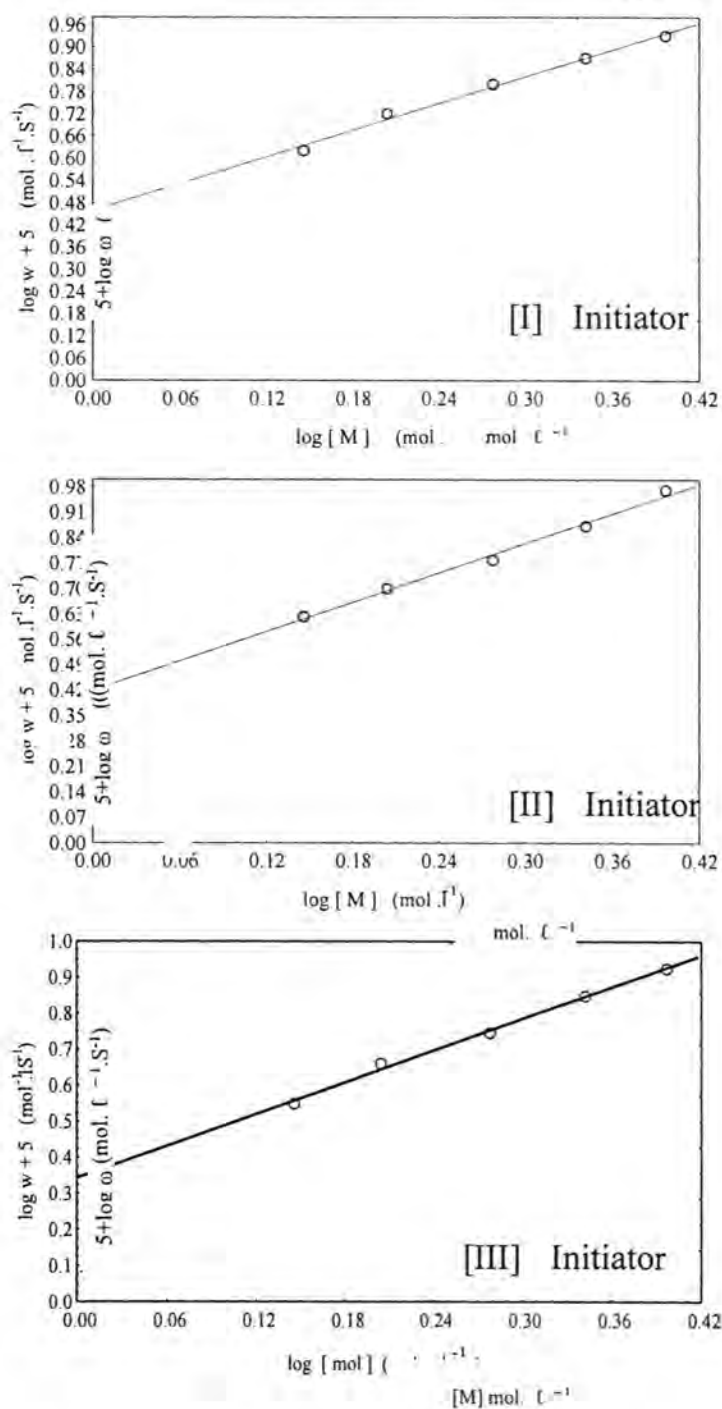


Figure -3: The logarithmic rate of polymerization of AA. at 80 °C as a function of logarithmic monomer concentration at constant initiator concentration. Time: one hour

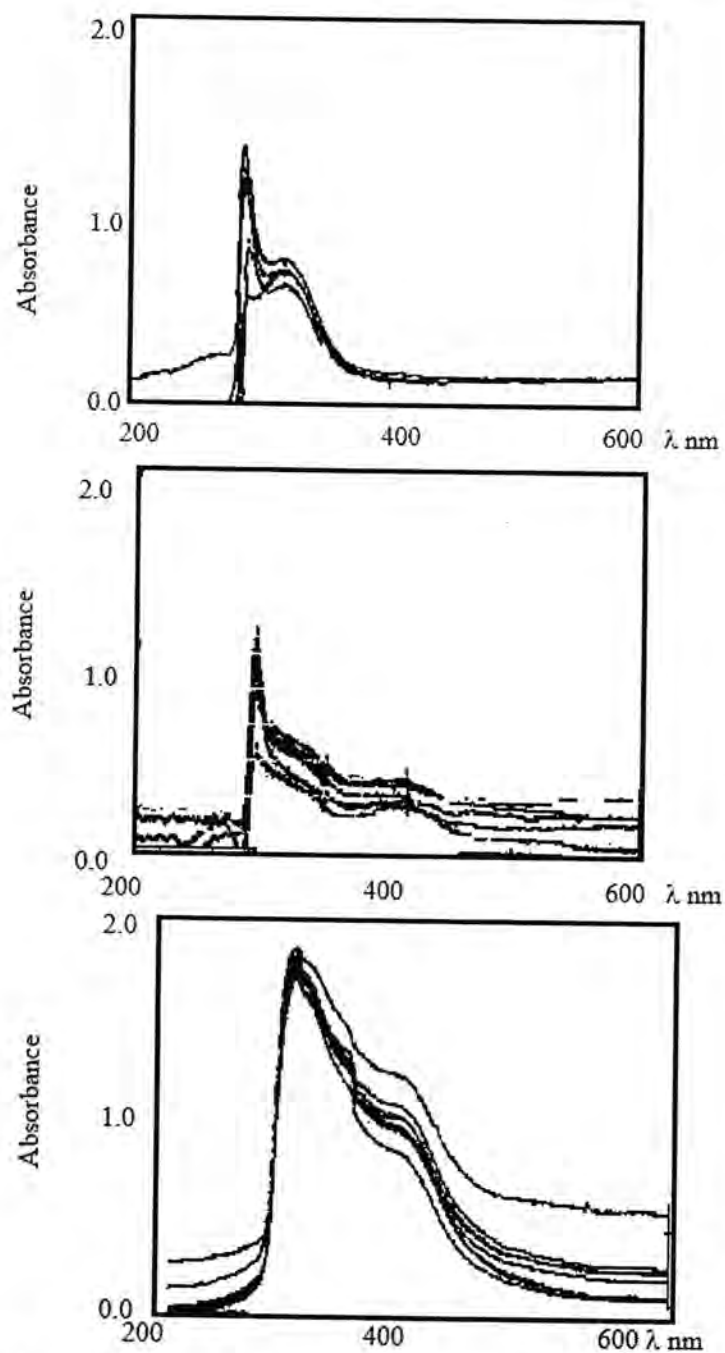


Figure -4: Uv-visible spectra for the three initiators I,II and III respectively with conc. $[1 \times 10^{-4}] \text{ mol l}^{-1}$ in AA in with conc. $[1.4 \times 10^{-4}] \text{ mol l}^{-1}$

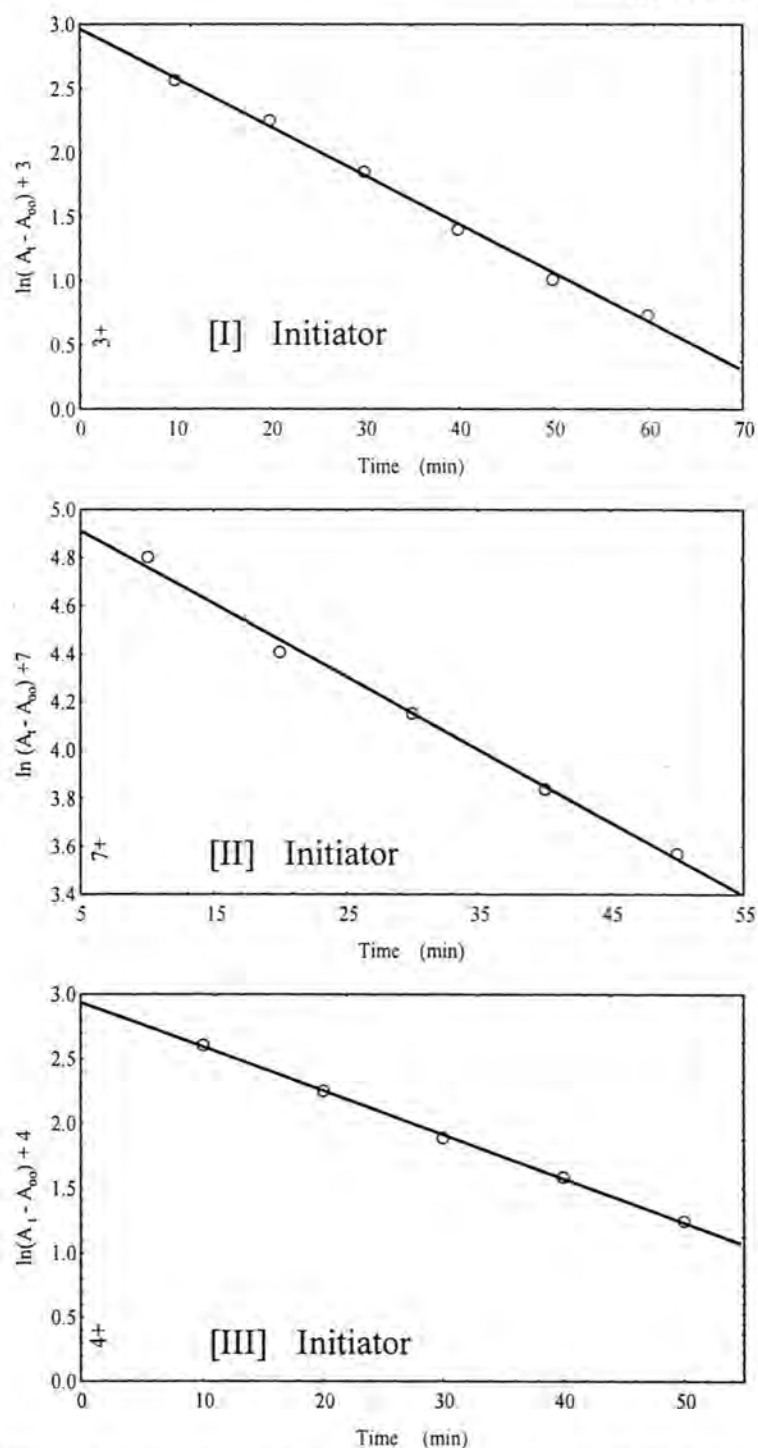


Figure -5: Change in absorbance with heating time at 80 °C. Initiator conc. $[1 \times 10^{-4}] \text{ mol l}^{-1}$ $[M] = [1.4 \times 10^{-4}] \text{ mol l}^{-1}$

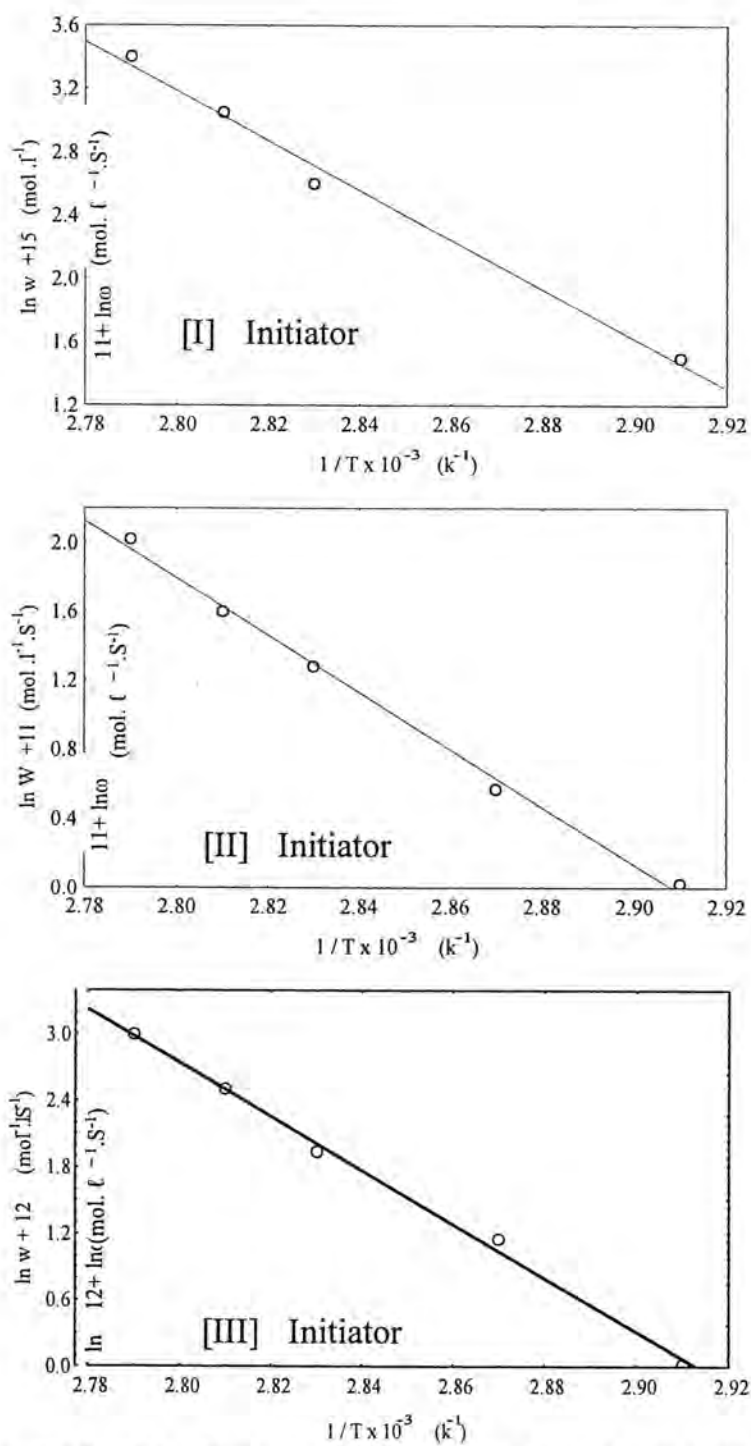


Figure -6: Arrhenius plot of rate of polymerization of AA with reciprocal absolute temperature $[M] = [1.4 \times 10^{-4}] \text{ mol l}^{-1}$ heating at 80°C . for one hour

REFERENCES

- [1] Barton J. and Borsing F., "Complexes in Free Radical Polymerization" 1st ed. Elsevier, New York (1988) Chap 1.
- [2] Bamford C.H. ",Reactivity ,Mechanism and Structure in Polymer Chemistry," Jenkin,A. D. ,London(1974) Chap. 3
- [3] Arnett E. M. and Mendelson, M. A, J. Amer .Chem. Soc., 84, 3821 (1962).
- [4] Arnett E.M. and. Mendelson M.A. , J. Amer .Chem. Soc., 84, 3824 (1962).
- [5] Bamford C. H, and. Lind, D. J, Proc. Roy, Soc., A, 302, 145 (1968).
- [6] Uehara .K.,Natsumara,T.,Murata,Y. and Tanaka,T.T.,Chem.Abst. 72,32349V (1970).
- [7] . Prabha R. and Nandi, U.S., J. Polym. Sci., polymer Letters, 14, 19 (1976).
- [8] . Bormford, C. H. and Eastmond, G.C. ,Pure and Appl .Chem. 12,183(1966).
- [9] Indictor N. and Linder C., J. Polym. Sci., A, 3, 3668 (1965).
- [10] Osawa T., Kawamata M.,Naya M. and Ogiware T.,Polym.Sci.,A 10,149, (1972).
- [11] Thiagarajan R., ,Nandi U. S and Kalpagam V. ,Euro. Polym. J. 18, 261 (1982).
- [12] Abdullah S. M., M.Sc. Thesis, University. of Mustansiriah Baghdad-Iraq.(1994).
- [13] Saleh N.J and. Aliwi S.M. Eng. and Technology, No.3, 17,283 (1998).
- [14] AL-Hayali A., M.Sc. Thesis, University. of Mustansiriah Baghdad-Iraq (1999).
- [15] Aliwi S.M., and AL-Hayali, A.H. University of Mustansiriah J.of Sci. Vol.11, No.87 (2000).
- [16] Siemeling U., Kolling L., Kuhnert O., Neumann B. A. , Stammler A., Stammler H. G., Stammler G., Fink Kaminski E., Kiefer A.,Schrock R.R., ZAAC , Vol 629 Issue,No 5 p. 78-792 (2002).
- [17] Manmeeku M., and Sirvastava A. K. , J. of Macromole Sci. part C, poly reviews, Issue Vol 42 No. 4 p.481-512 (2002).
- [18] Saleh N. J. , Eng. and Tech, Vol 23, No.5, p. 198 (2004).
- [19] Saleh N. J. ,Eng. and Tech, Vol 25, No.1, p.25 (2007).

- [20] Saleh N. J., Ph.D. Thesis, University of Mustansiriah. Baghdad -Iraq (1996).
- [21] Sandler S.R. and Karo W., Polymer Synthesis, Vol.1, Academic Press, Inc., New York, 343-363 (1974)
- [22] Kulicke W.M. and Klein J., *Angew. Makromol. Chem.* 69, 169 (1978)
- [23] Cavell E.A.S., *Makromol. Chem.* 54, 70 (1962).
- [24] Riggs J.P. and Rodriguez F., *J. Polym. Sci.* 5, 315, 3167 (1967).
- [25] Schulz R., Renner G., Henglein A. and Kern W., *Makromol. Chem.* 12, 20 (1954).
- [26] Kay T.A. and Rodriguez F., *J. Appl. Polym. Sci.* 28, 633 (1983).
- [27] Suen T. J. and Rossler D. F., *J. Appl. Polym. Sci.* 3, 12, 126 (1960).
- [28] Venkatarao K. and Santappa M., *J. Polym. Sci. Part A-1*, 8, 1785 (1970).
- [29] Funk H. Weiss, W. and Zeisung Z., *Anorg. Allgem. chem.* 36, 296 (1958).
- [30] Faberetti A. C., Forghier F., and Preti C., *Inorg. chem. Acta*, 86, 127 (1984).
- [31] Casey A.T., Macky A.T., Martin R.L. and White A.I., *Aust. J. Chem.* 25, 477 (1972).
- [32] Edward A. Collins "Experimental in Polymer Science", John Wiley and Sons, New York (1930).
- [33] Thomas W.M. and Wang D.W., "Encyclopedia of Polymer Science and Engineering" Vol.1, 2nd ed., Wiley Interscience, New York, (1989).
- [34] Arnett E.M., *J. Amer. Chem. Soc.*, 74, 2027 (1952).
- [35] Aliwi S. M., Ph.D. Thesis, University of Liverpool (1976).
- [36] Suen T. J., Jen Y. and J. V. Lockwood J. V., *J. Polym. Sci.* 31, 481 (1958).
- [37] Currie D.J., Dainton F.S. and Watt W.S., *Polymer* 6, 45 (1965).
- [38] Saade A. M. and Mihsan A. "Inorganic and Coordination Chemistry" Arabic version, Baghdad University Press, Baghdad (1988).
- [39] Sultan A. E., Ph.D. Thesis University of Mustansiriah. Baghdad - Iraq (2005).
- [40] Kastning E.G., Naamann H. Reis, H. and Berding C., *Angew. Chem. Inter. Edn.*, 3, 322 (1965).

- [41] Hunkeler D. "Mechanisms and Kinetics of the per sulfate-Initiated polymerization of Acrylamide ". *Macromolecules* 24, p. 2160-2171 (1991).
- [42] Dainton F.S., Irrin, K. and Wamsley D.A.G., *Trans. Faraday Soc.* 56, 1784 (1960).
- [43] Kondratiev V. N., *Bond Dissociation Energies. Ionization potentials and Electron Affinities.* Nauka Publishing House. Moscow. (1974).
- [44] Gaydon. A. G., *Dissociation Energies and spectra of Diatomic Molecules* 3rd ed. Chapman and Hall, London, (1968).

Comparison between methods Of preparation For Gold Nanoparticles with Glutathione

Ikteffa M. Al-Hasnawi¹, Fatin F.M. Al-Kazazz², Kefah Abed Al-hussain Faiad³, Ban A .Abdul-majeed⁴

^{1,2}Al-Mustansiriyah University/ College of Science/ Dep. Of Chemistry/Iraq

³Ministry of Science & Technology/Iraq

⁴Bagdad University / College Of Medicine

Received 3/4/2013 – Accepted 30/4/2013

ABSTRACT

In this study, we were conducted comparison between two methods of preparation coated glutathione(GSH) with gold nanoparticles(GNPs). In first we were attended the direct GNPs with GSH , the results of the absorbance characteristics of this method were monitored using UV-Vis spectrophotometer (at 526 nm) and the corresponding AFM image for the as-prepared GSH-GNPs were dispersed with about 10 nm in diameter. In second method we were attended GNPs that have UV-Vis spectrophotometer (at 527 nm) and then using GSH as capping agent for protective layer , UV-Vis spectrophotometer (at 545 nm) , and the corresponding AFM image for the capped GSH-GNPs were dispersed with about 20 nm in diameter. The change in the color of the colloid was also seen before and after capping. The color of the gold colloid changed from yellow to red in first method, but changed wine red to blue for glutathione capped nanoparticles in second method , in which glutathione capped gold nanoparticles were prepared by borohydride reduction, which were directly used for covalently attaching an enzyme , peptide or protein and the resulting AuNP- bioconjugate.

INTRODUCTION

In recent years, research on nanomaterials has increased tremendously because of their importance as potential building blocks for a variety of nanoscale biomedical, bioanalytical, bioseparation and bioimaging applications [1,2]. Gold nanoparticles stand apart from other nanoparticles and quantum dots because of their biocompatibility. Different methods have been developed till now for the synthesis and protection of the gold nanoparticles apart from the classical methods [3-5], using tryptophan [6], amines [7,8], ethylene glycol protected [9], glutathione [10], lipoic acid-Poly (γ -benzyl-L-glutamate) [11]. In first method the as-prepared GSH-GNPs are stable because the GSH protects the GNPs from aggregation in the presence of a given high concentration of salt. GSH has two free $-\text{COOH}$ groups and a $-\text{NH}_2$ group to provide a hydrophilic interface [12]. The capped gold nanoparticles are used for coupling of bimolecular. The SPR of the GNPs are extremely sensitive to their nature, size, shape, their interparticle distances, and the nature of their surrounding media [13].

In this study, we were performed the comparison between the two methods that are useful for selecting the most appropriate way to prepare the associated operations , for the preparation of biosensors or colorimetric detection through rapid change in colors.

MATERIALS AND MEYHODS

Materials

Tetrachloroauric acid ($\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), glutathione(GSH),sodium borohydride (NaBH_4) were obtained from Sigma Aldrich (USA)

Methods

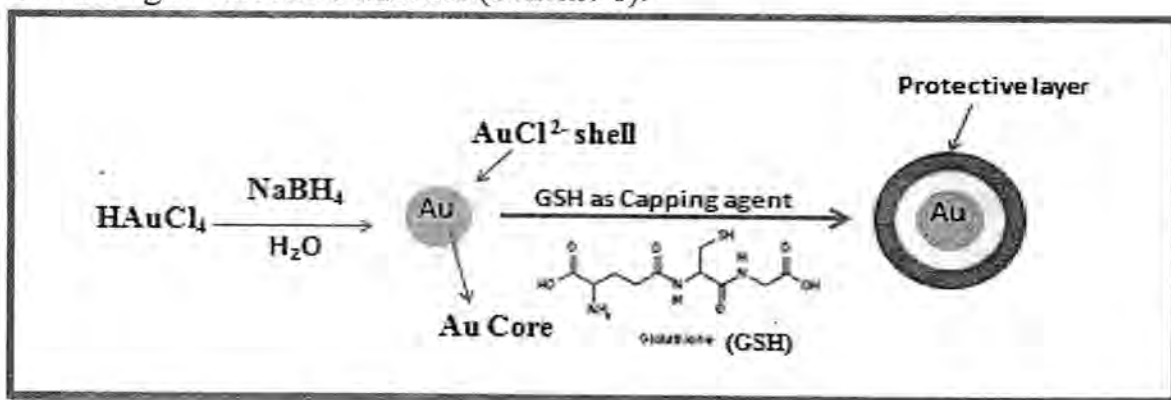
1- Method 1(Preparation of GNPs Coated with GSH):

The preparation of GSH-GNPs was synthesized according to the procedure described previously with a slightly modification [14]. Briefly, An aqueous solution of tetrachloroauric acid ($\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, 1 mL, 0.025 M) was mixed with an aqueous solution of GSH (7.8 mL, 0.019 M). The pH of the resulting mixture was adjusted to 8.0 using 1 M NaOH. A freshly prepared NaBH_4 solution (2 mg/mL in water, 10-fold molar excess) was added with stirring. The mixture was allowed to react overnight at room temperature. The free GSH molecules in solution were removed by centrifugation at 6000 rpm for 10 min, then the GSH-GNPs were obtained.

2- Method 2 (Preparation of GNPs Coated with GSH):

All the glassware used for the preparation were cleaned and soaked in freshly prepared HNO_3/HCl mixture, and then they were rinsed thoroughly in distilled water and dried in air. In a typical preparation of gold colloid with , glutathione were used for capping of gold nanoparticles.

The gold colloid was prepared by dissolving aurate salt (12 mg) in double distilled water (100 mL) and then freshly prepared NaBH_4 solution (2.5 mg/mL, 400 μL) was added dropwise with stirring. The solution was kept for stirring for around 5 minutes (Scheme 1).



Scheme 1. Schematic representation of the synthesis and stabilization of AuNP.

RESULTS AND DISCUSSION

The λ_{max} was observed at around 526 nm in method (1) but few concentration (figure 1).

In method (2) the gold nanoparticles synthesized by borohydride reduction of aurate salt are relatively monodisperse in colloidal solution,

which is confirmed by a single peak in the absorbance spectra (Figure 2). The λ_{max} was observed at around 527 nm. The dynamic laser scattering experiments suggested that the mean size of the AuNP is in the range of 20-30 nm .

we have used capping or protecting agents such as glutathione for the protection of nanoparticles for stability . The change in the color of the colloid was also seen before and after capping. The color of the gold colloid changed from yellow to red in method. 1, but changed wine red to blue for glutathione capped nanoparticles in method. 2.

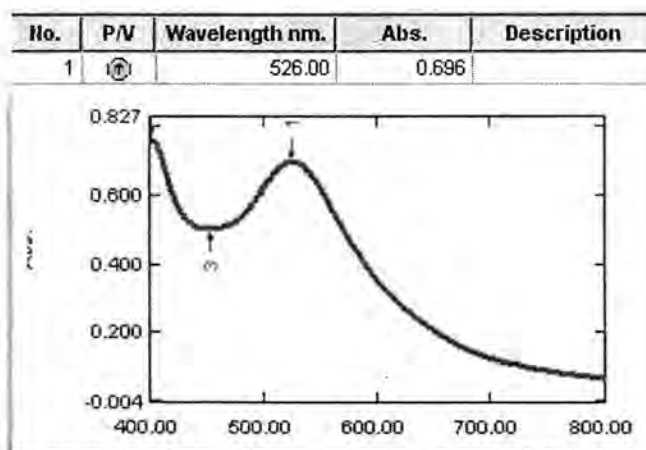


Figure-1: UV-Vis spectroscopy for GSH-GNPs (526 nm)

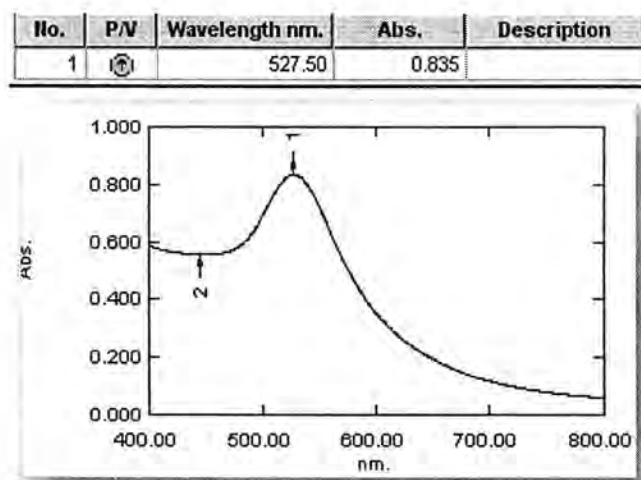


Figure-2: UV-Vis spectroscopy for Gold Nanoparticles (527 nm)

As shown in Figure 3, the peak is shifted towards the higher wavelength after capping with glutathione and the λ_{max} was observed around 545 nm for glutathione capped.

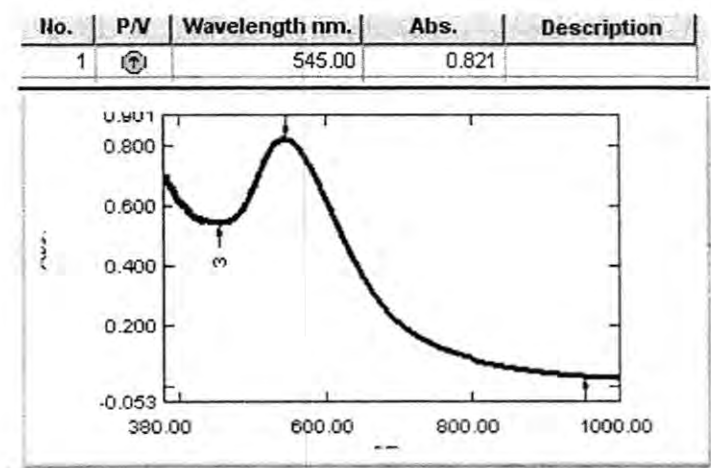


Figure-3: UV-Vis spectroscopy for GSH-GNPs (545 nm)

As shown in Figure 4, a characteristic surface plasmon resonance (SPR) band of GSH-GNPs was observed in the spectrum at approximate 545 nm (Figure 4, curve B, method 1) , The corresponding AFM image was shown in (Figure 4B) and the as-prepared GSH-GNPs were dispersed with about 10 nm in diameter,

The as-prepared GSH-GNPs are stable because the GSH protects the GNPs from aggregation in the presence of a given high concentration of salt. GSH has two free -COOH groups and a -NH_2 group to provide a hydrophilic interface.

Glutathione in method 2 (Figure 4C) capped gold nanoparticles were prepared by borohydride reduction, which were directly used for covalently attaching enzymes, peptides or proteins and the resulting AuNP- bioconjugate. The corresponding AFM image was shown in (Figure 4C) GSH capped GNPs were dispersed with about 20 nm in diameter.

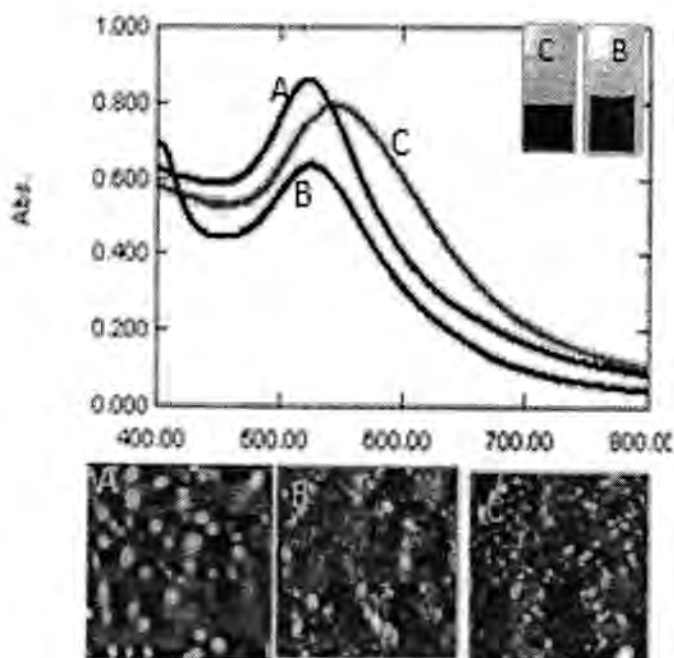


Figure-4: UV-vis spectra and AFM images of the A- GNPs, B- GSH-GNPs (method 1) ,C .GSH – glutathione capped GNPs(method 2) .

CONCLUSION

In conclusion this work the nano particles prepared with glutathione can be used directly for covalently attaching an enzyme peptide or protein that the resulting nanoparticles bioconjugated.

REFERENCES

- [1] Kumar, S.; Aaron, J.; Sokolov, K. Directional conjugation of antibodies to nanoparticles for synthesis of multiplexed optical contrast agents with both delivery and targeting moieties. *Nat. Protoc.*, 3, 314-320. 2008
- [2] Parak, W.J.; Gerion, D.; Pellegrino, T.; Zanchet, D.; Micheel, C.; Williams, S.C.; Boudreau, R.; Gros, M.AL.; Larabell, C.A.; Alivisatos, A.P. Biological applications of colloidal. Nanocrystals. *Nanotechnology* 14, R15–R27.(2003),
- [3] Frens, G. Controlled nucleation for the regulation of particle size in monodisperse gold suspensions. *Nat. Phys. Sci.* 241, 30-32.(1973).
- [4] Brust, M.; Fink, F.; Bethella, D.; Schiffrina, D.J.; Kiely, C. Synthesis and reactions of functionalised gold nanoparticles. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* 1655-1656.(1995)
- [5] Brust, M.; Walker, M.; Bethell, D.; Schiffrin J.D.; Whyman, R. Synthesis of thiol-derivatised gold nanoparticles in a two-phase liquid-liquid system. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* 801-802.(1994).

- [6] Selvakannan, P.R.; Mandal, S.; Phadtare, S.; Gole, A.; Pasricha, R.; Sastry, M. Water-dispersible tryptophan-protected gold nanoparticles prepared by the spontaneous reduction of aqueous chloroaurate ions by the amino acid. *J. Colloid. Interface Sci.* 269, 97-102.(2004).
- [7] Subramaniam, C.; Tom, R.T.; Pradeep, T. On the formation of protected gold nanoparticles from AuCl_4^- by the reduction using aromatic amines. *J. Nanopar. Res.* 7, 209-217. (2005)
- [8] Aslam, A.; Fu, L.; Su, M.; Vijayamohanan, K.; Dravid, V.P. Novel one-step synthesis of amine stabilized aqueous colloidal gold nanoparticles .*J.Mater.Chem.* 14,1795-1797. (2004).
- [9] Zheng, M.; Davidson, F.; Huang, X. Ethylene glycol monolayer protected nanoparticles for eliminating nonspecific binding with biological molecules. *J. Am. Chem. Soc*125, 7790- 7791.(2003).
- [10] Basu, S.; Pal, T. Glutathione-induced aggregation of gold nanoparticles: electromagnetic interactions in a closely packed assembly, *J. Nanosci. Nanotechnol.* 7, 1904.(2007)
- [11] Yonezawa, T.; Nomura, T.; Kinoshita, T.; Koumoto, K.; Preparation and Characterization of Polypeptide-Stabilized Gold Nanoparticles. *J. Nanosci. Nanotechnol.* 6, 1649-1651.(2006)
- [12] Fang Cha Chungang Wang, Tingting Wang, Lu Li and Zhongmin Su;Colorimetric Detection of Pb^{2+} Using Glutathione Functionalized Gold Nanoparticles; *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2 (5), pp 1466–1470.(2010)
- [13] Liu, C. W., Huang, C. C., and Chang, H. T. ;Monitoring the Presence of Ionic Mercury in Environmental Water by Plasmon-Enhanced Infrared Spectroscopy; *Langmuir*, 24, 8346– 8350.(2008)
- [14] Briñas, R. P., Hu, M. H., Qian, L. P., Lyman, E. S., and Hainfeld, J. F.; Characterization of thiolate-protected gold nanoparticles by mass spectrometry ; *J. Am. Chem. Soc.*, 130, 975– 982. (2008)

Synthesis of New 4- methyl coumarin derivatives

Redha I.H.AL-Bayati, Shakeeb Majeed AL-Sayed and Sahar B.Hussein
Department of Chemistry, College of Sciences, AL- Mustansiriya University.

Received 4/9/2013 – Accepted 19/11/2013

الخلاصة

الهدف من البحث تحضير (15) مركبا لمشتق 4-مethyl كومارين ابتداء بالمركب (8 -اسيتايل 5و7-ثنائي هيدروكسي -4-مethyl -2H-كومارين) حيث تم تحضير عدد من افلافونيدات، جالكونات و مركبات ايزو. ثم تشخيص هذه المركبات باستخدام الخواص الفيزيائية اضافة الى تقنيات الاشعة فوق البنفسجية، الاشعة تحت الحمراء، والرنين النووي المغناطيسي .

ABSTRACT

The aim of the present study is to synthesis new (15) compounds of 4-methyl coumarin derivatives, starting from (8-acetyl-5,7-dihydroxy-4-methyl coumarin). A variety of chalcones, Flavanone and azo derivatives have been synthesized and the proposed structures were confirmed by physical properties, UV-Visible, FT-IR and ¹H NMR.

INTRODUCTION

Coumarin is classified as a member of the benzopyrone family, all of these compounds which consist of a benzene ring joined to a pyrone ring [1]. Chalcones and flavanones are extensive components in all parts of the plants and are important as flower pigments, growth regulators, phytoalexins, animal toxins [2,3]. Flavanones form a large and imperative group of naturally occurring secondary Metabolites and are the main intermediates for the synthesis of biologically active flavones and isoflavones. Natural and synthetic flavonoids has attracted considerable attention because of their interesting biological activities like antimicrobial [4], antibacterial [5], antifungal [6], antiviral [7], antihypertensive [8].

Azo compounds are generally used as dyes and pigments [9]. Another area of application of aromatic azo compounds is analytical chemistry where some of these compounds are used as indicators in pH, redox or complexometric titrations [10-11]. On the other hand azo compounds explain biological activities containing antibacterial [12-13], pesticidal [14] activities. In the present work, promoted by these observations, the synthesis of a series new derivatives of coumarin which probable to have possible biological activity.

MATERIALS AND METHODS

Melting points were determined on Gallenkamp (MFB-600) melting point apparatus and are uncorrected. The IR spectra of the compounds were recorded on Shimadzu FT-IR-3800 spectrometer as KBr disk. The UV spectra were performed on Cintra-5-Ges scientific equipment. The ¹H-NMR spectra (solvent DMSO) were recorded on Bruker 400 MHz

spectrophotometer which were made at chemistry department , Al-Bayt University, Jordan. using TMS as internal .

Synthesis of 4-methylCoumarin derivatives (2,9) :

A mixture of (0.1 mole) 2,4,6-Trihydroxy-acetophenon(1) or m-Hydroxy phenol and (13 gm, 0.1 mole) of Ethyl acetoacetate , was cooled down below 15°C, then (45 ml) of conc. Sulfuric acid was added drop wise over a period of (30 min), then allowed to cool to room temperature . After that the reaction mixture was poured slowly into ice water with continuous stirring. The precipitate was filtered and recrystallized from Ethanol , and creamy colored needles.Table(1).

Synthesis of chalcones derivatives (3-6):

To a solution of compound (2) (2.34g, 0.01 mol) in (30 ml) Ethanol, appropriate aromatic aldehyde (4-Bromo benzaldehyde 2- Bromo benzaldehyde , 2- Chloro benzaldehyde and 4-Chloro benzaldehyde) (0.02 mol)was added in the presence of (4-5) drops of Piperidine with continuous stirring for 30 min .the mixture was refluxed for 8 hours ,then the reaction mixture was cooled , The product was filtered and recrystallized from a appropriate solvent . Table (1).

Synthesis of Flavanone (7,8):

A mixture of compound (4) or (5) (0.01 mole) was dissolved in (20 ml) Chloroform with continuous stirring for 3 hours at (30-35°C) , then (30ml) , 10% sodium hydroxide was added drop wise . The mixture was stirred for overnight, after cooling, neutralized with hydrochloric acid , the formed solid was collected and washed with cold distilled water, dried and recrystallized from petroleum Ether(90-100)C°. Table (1)

Synthesis of 7-Chloro -4- Methyl coumarin (10):

A mixture of (1.76 g, 0.01 mole) compound (9) and (25 ml, 0.01 mole) of Phosphorus Oxychloride , was refluxed for (60 min.) , then allowed to cool to room temperature, After that the reaction mixture was poured into crushed ice with vigorous stirring, the precipitate was filtered ,washed with distilled water and recrystallized from Methanol. table (1).

Synthesis of 4-methyl coumarin -6,8dicarbaldehyde derivative (11):

To a solution of (1.76 g, 0.01mole) compound (9) in (50 ml) acetic acid was added (2.9 g, 0.02mole) hexamethylenetertr- amine were added. the mixture was stirred continuously at room temperature, until a light brown viscous solution was obtained, and then heated to (70-90)°C for two hours .The mixture was cooled to room temperature and (10 ml) concentrated H₂SO₄ was added drop wise and faint yellow precipitate was formed, and collected by filtration and washed thoroughly with cold Methanol and recrystallized from Ethanol Table (1) .

Synthesis of (2E,2'Z)-3,3'-(7-hydroxy-4-methyl-coumarin -6,8-diyl)bis(1-phenylprop-2-en-1-one) (12):

To a solution of compound (11) (2.32g, 0.01 mole) in (30 ml) Ethanol, (2,4gm ,0.02 mole)(Acetophenone) was added in the presence of (4-5) drops of piperidine with continuous stirring for 1 hr. The mixture was refluxed for 8 hours ,then the reaction mixture was cooled , The product was filtered and recrystallized from ethanol . table (1).

Synthesis of 7-Hydroxy-6,8-bis-hydroxymethyl-4-methyl Coumarin (13):

(1.6 g, 0.04 mole) of Sodium hydroxide was added to a mixture of (3.7 gm, 0.02mole) compound (9) and (4.1 ml, 0.02 mole) of Formaldehyde, the mixture was refluxed with continuous stirring for 3 hours at 60°C. The mixture was cooled to room temperature and neutralized with 5% Phosphoric acid the precipitate was filtered off, dried, and recrystallized form Ethanol table (1).

Synthesis of of 7-Hydroxy-4-Methyl-8-nitro-Coumarin (14):

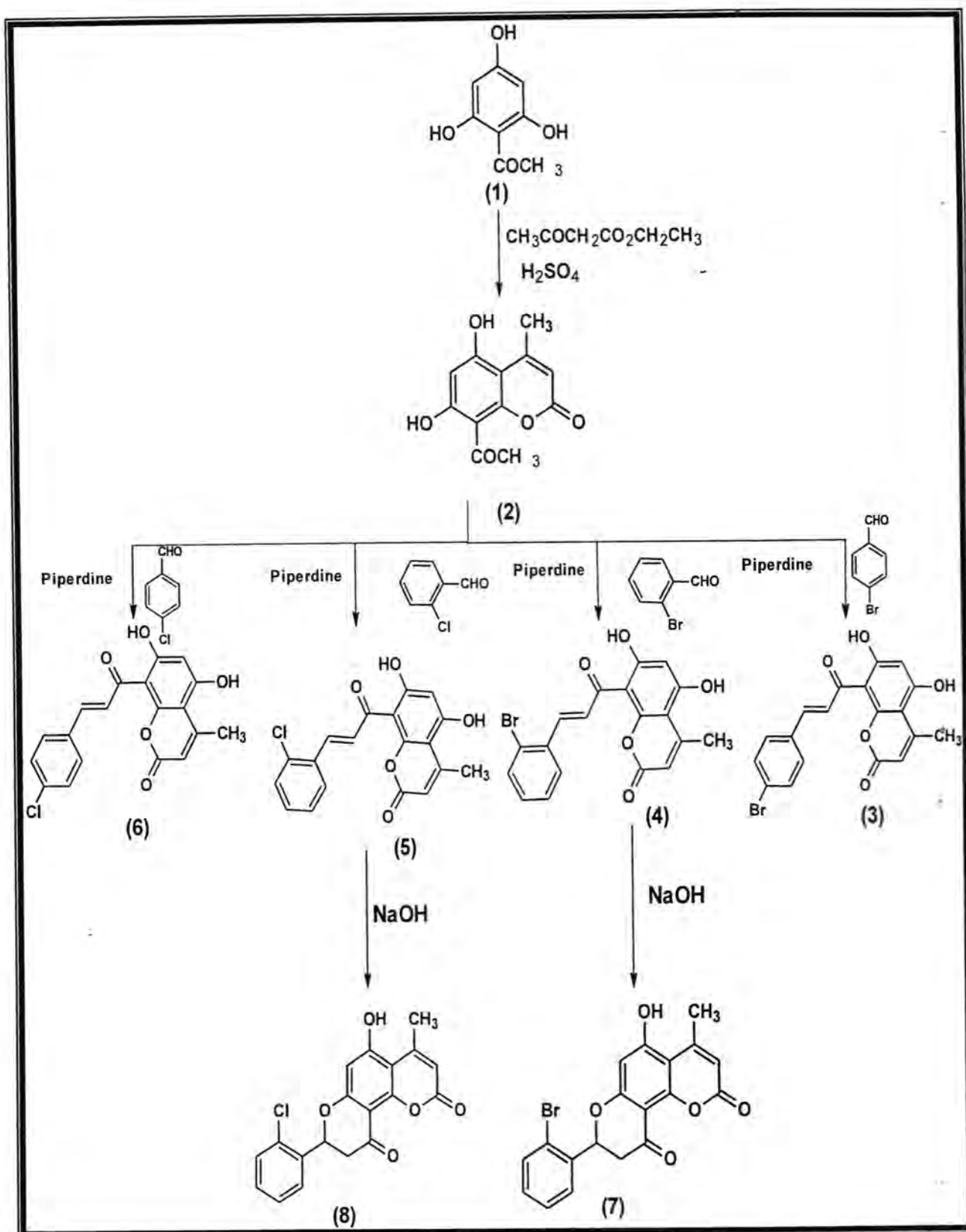
(10mL) concentrated Sulfuric acid was added dropwise to (1.76 g, 0.01mole) of compound (9) with continuous stirring in ice bath for a period of 15 minutes. Then a mixture of (4.2 ml, 0.087mole) concentrated Sulfuric acid and (9. 6 ml, 0.092mole) Nitric acid was dropped with continuous stirring at 5C°. The reaction mixture was poured in to ice, the precipitate was filtered, dried then purified by column chromatography using silica gel eluting with petroleum ether(90-100) C° / Benzene (1:1).

Synthesis of 8-Amino-7-hydroxy-4-methyl Coumarin (15):

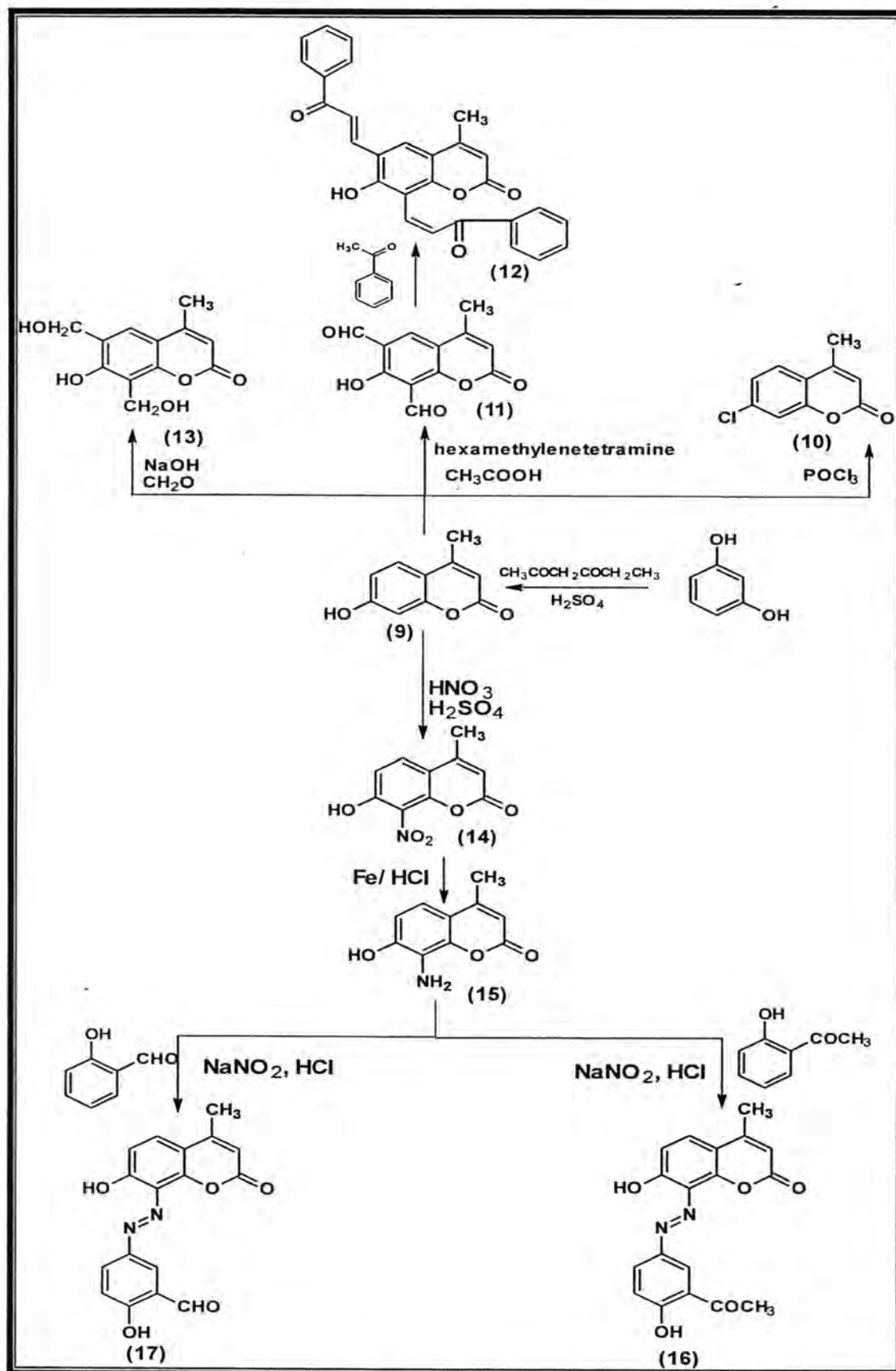
(0.5g, 0.01 mole) Iron powder was added portion wise to a mixture of (2.21g, 0.01mole) compound (14), (15mL) concentrated hydrochloric acid and 15ml ethanol. The reaction mixture was refluxed for 6hours, cooled then the precipitate formed was filtered off, washed with water, dried, and recrystallized form Ethanol. table (1).

Synthesis of Azo Dyes derivatives (16,17):

To mixture of compound (15) (1.91g ,0.01mole)in 5ml water and (2.5ml)of concentrated hydrochloric acid was add dropwise of sodium nitrite (0.7g , 0.1mole)in (5ml)water in an ice bath for aperiod of (5) minutes with continuous stirring diazouium salt was formed . The azo coupling was then achieved by adding a solution of (2-hydroxy acetophenone ,2-hydroxy benzaldehyde) (0.1mol) in 10% NaOH (10 mL) to the diazonium solution slowly at 0-5°C with continuous stirring for 5 minutes. the precipitate was collected by filtration, and washed with cold distilled water, dried to give compounds (16,17)respectively , and recrystallized from Ethanol. table (1).



Scheme (I)



Scheme (II)

RESULTS AND DISCUSSION

In this work the first compound of coumarin derivatives was prepared as starting material for further synthesis (Scheme 1).

Compound (2) were reacted with different substituted benzaldehyde in the presence of piperidine as catalyst to obtain derivative (3-6) respectively. The structure of the synthesized compounds have been characterized and identified by UV, FTIR and ¹HNMR spectrum. The FTIR showed an absorption band at (3412 -3367, cm⁻¹) due to OH stretching vibration, and a band at (1726, 1730, 1718, 1697 cm⁻¹) for lacton (C=O), which had appeared at (1622, 1614, 1599 cm⁻¹) of (C=C) in the 4-methyl coumarin compound, The ¹HNMR spectrum of (4) in DMSO-d₆ as asolvent was showed the following data. 1.7ppm(s,3H,CH₃), 6.5-7.2ppm(m,4H,Ar-H), 7.4ppm(s,2H,CH of lactam ring), 7.5ppm(d,4H, COCH=CH)ppm, 9.3ppm(s,2H,2OH).

The cyclization of compound (4,5) by sodium hydroxide give flavinones compounds (7,8), the mixture was refluxed for 3 hours. The FTIR spectrum of compound(7,8) displayed an absorption band at (1699, 1685 cm⁻¹) due to the stretching vibration of (C=O) lacton, (3402 - 3427 cm⁻¹) due to stretching vibration of the (OH) group, (1589, 1593 cm⁻¹) due to the stretching vibration of (C=C).

The ¹HNMR spectrum of (7) in DMSO-d₆ as asolvent was showed the following dataL: 2.9ppm(s,3H,CH₃), 8.2-8.9ppm(m,4H,Ar-H), 7.9ppm (s,H,CH of lactam ring), 3.4ppm(s,2H,CHring), 12.2ppm (s,2H,OH).

Compound (10) have been prepared by treatment of compound (9) with POCl₃. The FTIR spectrum of compound (4) table (2), shows C=C aromatic stretching frequency near (1641cm⁻¹). other significant bands were observed at (1718) cm⁻¹ being assigned to the C=O stretching frequency, and significant band were observed about (777) cm⁻¹ being assigned to the C-Cl stretching frequency The ¹HNMR spectrum of compound (10) showed the following data : (DMSO,300MHZ): 2.7 ppm(s, 3H, CH₃), 6.5-7.4 ppm (m,4H, Ar-H)..

Compound (11) have been prepared by treatment of compound (9) with hexamethylenetetramine. The FTIR spectrum of compound (11) show the appearance (1708) cm⁻¹ of the C=O carbonyl band of Compound (11) C-H appeared in the region (2865,2783) cm⁻¹ band and O-H appeared in the region (3327) cm⁻¹.

The ¹HNMR spectrum of [11] in DMSO-d₆ as asolvent was showed the following data: 3(s,3H,CH₃), 6.3(m,1H,Ar-H), 7 (s,1H,CH of lactam ring), 11.7(s,4H, CHO), 8.04(s,2H,CHO), 8.3(s,1H,OH).

Chalcone (12) synthesis by condensation of compound (11) with acetophenone in the presence of piperidin. The FTIR spectrum of compound (12) show the appearance (1682) cm⁻¹ of the C=O carbonyl band of Compound (12) C-H appeared in the region (2835-2932) cm⁻¹

band and O-H appeared in the region (3423 cm^{-1}). The ^1H NMR spectrum of (12) in DMSO-d_6 as solvent was showed the following data. $2.5\text{ ppm (s, 3H, CH}_3\text{)}$, $6.2\text{--}7.0\text{ ppm (m, 8H, Ar-H)}$, $8.6\text{ ppm (s, 2H, CH of lactam ring)}$, $3.6\text{ ppm (s, 3H, O=C-CH}_3\text{)}$, $8.9\text{ ppm (d, 4H, COCH=CH)}$, $8.3\text{ ppm (s, 2H, CH ring)}$, $12.3\text{ ppm (s, 1H, OH)}$.

Compound (13) was prepared by condensation reaction between Compound (9) with formaldehyde in the presence of Sodium Hydroxide as catalyst. The FTIR Spectrum of compound (13) showed absorption band in the region ($3372, 3344\text{ cm}^{-1}$) which was signal to OH group and absorption band at ($2941, 2888\text{ cm}^{-1}$) due to C-H aliphatic group. The ^1H -NMR spectrum of compound (13) shows the following data: $3.1\text{ ppm (s, 3H, CH}_3\text{)}$, $6.9\text{ ppm (m, 4H, Ar-H)}$, $3.2\text{ (t, 4H, CH}_2\text{)}$, $3.9\text{ ppm (s, 2H, OH)}$, 11.3 (s, 1H, OH) .

compound (14) have been prepared by treatment of compound (9) with nitric acid and sulphuric acid. The FTIR spectrum of compound (13) table (2) show C=C aromatic stretching frequency near (1632 cm^{-1}). Generally these frequencies are sensitive to the type and position of the substituent, other significant bands were observed at (1749 cm^{-1}) being assigned to the C=O stretching frequency, and significant band were observed about ($1360, 1540\text{ cm}^{-1}$) being assigned to the NO_2 stretching frequency.

Compound (15) have been prepared by treatment of compound (9) with iron and hydrochloric acid. The FTIR spectrum of compound (15) table (2) show C=C Aromatic stretching frequency near (1611 cm^{-1}). Generally these frequencies are sensitive to the type and position of the substituent, other significant bands were observed at (1710 cm^{-1}) being assigned to the C=O stretching frequency, and significant band were observed about (3138 cm^{-1}) being assigned to the NH_2 stretching frequency.

Azo compounds (16,17) have been synthesized by reaction of compound (15) with the appropriate aromatic phenol (2-hydroxy acetophenone, 2-hydroxy benzaldehyde). All Azo compounds (16,17) showed absorption bands ($1693, 1687\text{ cm}^{-1}$) due to the stretching vibration of the carbonyl group of aldehyde and keton, absorption band at ($1726, 1720\text{ cm}^{-1}$) due to the stretching vibration of the (C=O) lacton, and ($1533, 1577\text{ cm}^{-1}$) due to N=N stretching vibration.

Table-1: physical properties of the synthesized compounds(2-17)

Comp. No.	M.P° C	Yield %	Recryst. solvent
2	184-186	73	Ethanol
3	283-285	62	Ethanol
4	263-265	67	Ethanol/Chloroform 1:1
5	250-252	70	Petroleum Ether(90-100)C°
6	244-264	74	Methanol
7	283-285	66	Petroleum ether(90-100)C°
8	263-265	70	Petroleum ether(90-100)C°
9	184-186	70	Methanol
10	102-104	62	Methanol
11	135-137	67	Ethanol
12	150-153	59	Ethanol
13	164-166	73	Ethanol
14	222-224	68	petroleum ether(90-100) C° / Benzene (1:1)
15	190-192	65	Ethanol
16	216-218	66	Ethanol
17	237-239	70	Ethanol

Table-2: UV and IR spectral data for compound (2-17)

Comp.No	UV Ethanol	Characteristic bands of FT-IR (cm ⁻¹ ,KBr)				
	λ max nm	C=O	C=C	C-H ar.	C-Hal	Others
2	231 320	1712	1624	3082	2935, 2875	ν (OH) 3417
3	243 338	1718	1485,1519	3057	2850, 2943	ν (OH), 3439 ν (C=O), 1707 ν (C=C) chalcon 1599
4	220 330	1730	1597, 1433	3084	2988- 2880	ν (OH), 3431 ν (C=C) chalcon 1622
5	244 340	1726	1593, 1431	3068	2989, 2874	ν (OH), 3412 ν (C=O), 1697
6	228 316	1706	1498,1510	3080	2951, 2856	ν (OH) 3367, 3215 ν (C=C), 1614
7	226 324	1678	1449-1598	3014	2965- 2899	ν (OH), 3157 ν (C-O), 1238-1064
8	244 340	1699	1589, 1487	3086	2931, 2974	ν (OH), 3402
9	226 324	1678	1597	3013	2899 2965	ν (OH),3157
10	-	1718	1614	3086		-
11	310 225	1708	1631	3001	2865, 2783	ν (OH), 3400 ν (C=O), 1699
12	244 340	1682	1487-1576	3070	2835- 2932	ν OH , 3423 ν (C=O), 1650
13	282 205 317	1691	1607	3014	2941 2888	ν (OH) 3372 ,3344
14	325 204	1749	1632	3085	2929	ν (OH), 3222 ν (NO ₂) 1360, 1540
15	360 229	1710	1611	3045	2852, 2816	ν (OH), 3367 ν (NH ₂), 3138
16	450 298	1687	1539 1477	3004	2928 2854	ν (OH), 3269 ν (N=N) 1599, 1578 ν (C=O), 1720
17	265 300	1693	1535 1498		2978 2852	ν (OH), 3273 3207 ν (N=N), 1616 1535 ν (C=O), 1726

REFERENCES

- [1] [1] Lacy A. and. O'Kennedy. R "Studies on Coumarins and Coumarin-Related Compounds to Determine their Therapeutic Role in the Treatment of Cancer" *Current Pharmaceutical Design*, **10**, 3797-3811, (2004).
- [2] [2] Conn E. E. I., "the Biochemistry of plants", , (Academic Press, New York)Chem Abstr. **Vol .7**, 425., (1981).
- [3] [3] Ghosal S. & Chaudhuri K. R., " *J. Pharm.Sci.*", **64**, 888. (1975).
- [4] [4] Ghani S.B.A., Weaver L., Zidan H.Z., Ali, H.M., Keevil C.W. and Brown R.C.D., " Microwave-assisted synthesis and antimicrobial activities of flavonoid derivatives", *Bioorg. Med. Chem.*, , **18**, 518-522. (2008).
- [5] [5] Mughal E.U., Ayaz M., Hussain Z., Hasan A., Sadiq A., Riaz M., Malik A., Hussain S. and Choudhary M.I. , Synthesis and antibacterial activity of substituted flavones, 4- thioflavones and iminoflavones, *Bioorg. Med. Chem.*,**14**, 4704-4714. (2006).
- [6] [6] Dandia A., Singh R. and Khaturia S., Microwave enhanced solid supportsynthesis of fluorine containing benzopyrano-triazolo-thiadiazepines as potent antifungal agents, *Bioorg. Med. Chem.*, , **14**, 1303-1308. (2006).
- [7] [7]. Pandey V.k., Singh V.K., Tandon M.,Joshi M.N. and Bajpai S.K., "Synthesis and antiviral activity of furobenzopyrones," *Ind. J. chem.*, ,**43B**, 1770-1773. (2004).
- [8] [8] Tapas A., Sakarkar D. and Kakde R., *The Chemistry and Biology of Bioflavonoids*," *Research J. Pharm. and Tech*"1 (**3**),132-143. (2008).
- [9] [9] Zollinger, H. *Color Chemistry* , second ed. , VCH, Weinheim pp 107-144, (1991) .
- [10] [10] Croot, P. L. and Johansson, M. *Electroanalysis*, **12**, 565-576 , (2000).
- [11] [11] Choi, D.; Lee, S. K.; Chung, T. D. and Kim, H. *Electroanalysis*, **12**, 477-482 . (2000).
- [12] [12] Jolly, V. S.; Pathak, P.; Jain, R. J. *Indian Chem. Soc.* **70**, 505-507 ,(1993),.
- [13] [13] Halve, A.; Goyal, A. *Orient. J .Chem.*, **12**(1), 87-88. (1996).
- [14] [14] Samadhiya, S.; Halve, A. *Orient. J .Chem.*, **17** (1), 119-122, (2001) .

Synthesis, Characterization and Theoretical Studies of new Azo compound derived from Coumarin

Redha I. Al-Bayati¹, Khalida F. AL-Azawi² and Mahmoud A. Al-Issa³

¹Chemistry Department, College of Science Department, Al-Mustansiriya University

²Applied Chemistry Division, Applied Science, University of Technology (UOT),

³Chemistry Department, College of Science for Women, University of Baghdad

Received 7/4/2013 – Accepted 24/6/2013

الخلاصة

تم تحضير مشتق كومانين جديد -N'-(3-bromobenzylidene)-4-((7-hydroxy-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-8-yl)diazanyl)benzohydrazide و تم تشخيصه بالأشعة فوق البنفسجية ، و الأشعة تحت الحمراء و أطيف الرنين النووي المغناطيسي ثم دراسة استقرارية المركب المحضر باستخدام نظرية دالة الكثافة .

ABSTRACT

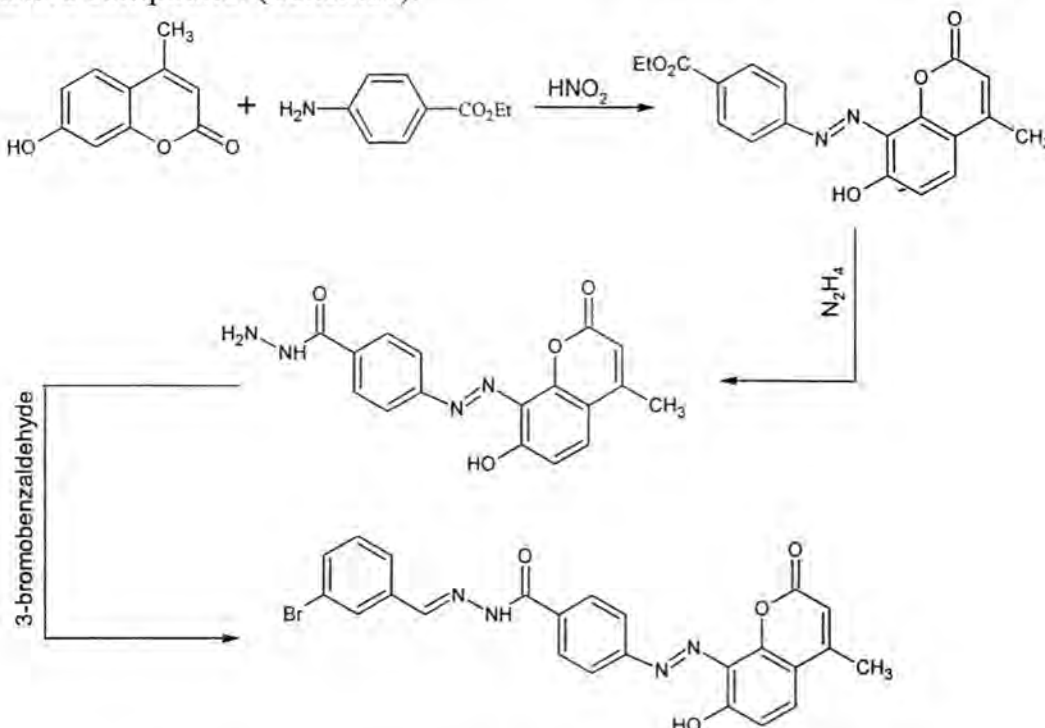
New coumarin derivatives, namely, N'-(3-bromobenzylidene)-4-((7-hydroxy-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-8-yl)diazanyl)benzohydrazide was synthesized and characterized by means of it UV-VIS, FT-IR and ¹HNMR spectral data. Density Functional Theory (DFT) calculations for the synthesized compound was performed using molecular structure with optimized geometry. Molecular orbital calculations have provided detailed descriptions of the orbitals, including spatial characteristics, modal patterns, and the contributions of individual atoms.

Keywords: Coumarin; DFT; diazo; HOMO; LUMO

INTRODUCTION

Coumarins have drawn considerable attention from researchers due to their role in natural and synthetic organic chemistry, and their interesting biological activities. Compounds which contain a coumarin nucleus were found to exhibit various biological activities such as anticoagulant and antithrombotic properties [1]. Some derivatives have shown molluscicidal, anthelmintic [2], hypnotic, and insecticidal [3] activity, while others have served as antifungal [4], anti-inflammatory [5] and antiviral agents, including against human immunodeficiency virus [6], and anticoagulant properties [7]. In addition, coumarins have also been used as additives in food and cosmetics [8], and in the preparation of optical brighteners, dispersed fluorescent and laser dyes [9]. On the other hand, the nitrogen and sulfur heterocyclic system families are very interesting due to their physicochemical properties, especially in the sense of design of new drugs and new materials. The chemistry and pharmacology of thiazole derivatives has been of great interest to medicinal chemists lately [10]. The pyrazole ring is a prominent structural moiety found in numerous pharmacologically active compounds. Pyrazole-based derivatives have been regarded as anxiolytics [11], gamma-amino butyric acid (GABA) receptor antagonists and insecticides [12], Positron emission tomography (PET) ligands for cannabinoid receptor type 1 (CB1) receptors [13], anti-inflammatory, antimicrobial [14], and growth inhibition agents [15].

Based on these findings, we try to describe the synthesis and characterize of new compound featuring different heterocyclic rings fused onto the coumarin, with the aim of obtaining more potent pharmacologically active compound. (Scheme1).



Scheme1. Reaction sequences of the synthesis of N'-(3-bromobenzylidene)-4-((7-hydroxy-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-8-yl)diazenyl)benzohydrazide.

MATERIALS AND METHODS

General

The chemicals used during synthesis were supplied by Sigma-Aldrich. Purity of the compounds was checked on thin layer chromatography (TLC) plates (Silica gel G). The spots were located under 365 nm UV light. Infrared spectra were recorded as KBr discs using a SHIMADZU FT-IR 8400S spectrophotometer, at the Chemistry Department, Al-Mustansyriyah University. The Proton NMR spectra (solvent DMSO- d_6) were recorded on Bruker DMX-500 spectrophotometer -300 MHz spectrometer with TMS as internal standard which were made at chemistry department, Al-Bayt University, Jordan. A Gallenkamp M.F.B.600.010 F melting point apparatus was used to measure the melting points of all the prepared compounds.

Synthesis of 7-hydroxy-4-methylcoumarin

A mixture of the resorcinol (30 mmol), ethyl acetoacetate (30 mmol) and sulfuric acid was heated at 100-120 °C for 3 hrs. After cooling to room temperature, the mixture was poured into 50 g of crushed ice. The crystals

formed were filtered off, washed with water and air dried to give crude, the products recrystallized from the ethanol to give 7-hydroxy-4-methylcoumarin.

Synthesis of ethyl 4-[(E)-(7-hydroxy-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-8-yl)diazenyl]benzoate

4-amino ethyl benzoate (0.01 moles) is added to a solution of water (4 ml) and concentrated hydrochloric acid (2.25 ml). The resulting solution is stirred for 10 min., before being cooled to (0-5) °C. A solution of sodium nitrite (0.011 moles, 0.76 gm) in water (2.5 ml) is added drop wise. After being stirred for 10 min., the resulting solution of diazonium salt was added drop wise to mixture of 7-hydroxy-4-methylcoumarin (1.7620g, 0.01 mole) in ethanol and 10% NaOH (10 ml) at (0°C -5°C) and PH=5.5. After the addition was completed, the mixture was stirred for further 20 min. then was left for 1 hour, the resulting solid was filtered and washed with water, dried and recrystallized from ethanol.

Synthesis of 4-[(E)-(7-hydroxy-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-8-yl)diazenyl]benzohydrazide

To a solution of ethyl 4-[(E)-(7-hydroxy-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-8-yl)diazenyl]benzoate

(0.06 mole, 9.9114 g) in (25ml) of ethanol, hydrazine hydrate (80%) (0.0 moles, 30 ml) was added drop wise with stirring. The mixture was refluxed for (12 hour), cooled then solid formed was filtered and recrystallized from ethanol: water (1:1).

Synthesis of N'-(3-bromobenzylidene)-4-((7-hydroxy-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-8-yl)diazenyl)benzohydrazide

To a solution of 4-[(E)-(7-hydroxy-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-8-yl)diazenyl]benzohydrazide (0.354gm., 0.001 mole) in (20 ml) of absolute ethanol, 3-bromobenzaldehyde (0.001 moles) was added with 3-4 drops of glacial acetic acid. The mixture was refluxed for (6-8) hours, reaction mixture was cooled then the solid formed was filtered and recrystallized from ethanol.

Theoretical Studies

The molecular representation sketch of the reference compound was plotted using ChemBioOffice 2010 software. All the quantum chemical calculations were performed using the Density Functional Theory (DFT) methodology with 3-21G basis set, while the molecular atomic charges were calculated via the Mulliken population analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

For the synthesis of target compound N'-(3-bromobenzylidene)-4-((7-hydroxy-4-methyl-2-oxo-2H-chromen-8-yl)diazenyl)benzohydrazide,

the reaction sequence is outlined in Scheme 1, started from 7-hydroxy-4-methylcoumarin, that can be synthesized via Pechmann reaction by the refluxing of resorcinol and ethyl acetoacetate in the presence of concentrated sulfuric acid. As described in the literature [16, 17], the Pechmann reaction was carried out with toluene as a solvent. The use of other aromatic and nonaromatic solvents with other boiling points did not improve the yield of the desired (oxo-2H-chromen-8-yl)diazonyl]benzohydrazide and 3-Bromo benzaldehyde. The FT-IR spectrum of target compound showed absorption bands in the 3410 and 3471 cm^{-1} (-NH), 1678 cm^{-1} (-C=O carbonyl stretching), and 1624 cm^{-1} (N=C stretching), and 1562 cm^{-1} (N=N stretching). The ^1H -NMR spectrum (300 MHz; DMSO- d_6) δ 2.65(s,3H), 5.35(m,1H), 6.23(s,1H), 7.11-7.87(m,2H), 8.05-8.20(m,4H), 8.40(s,1H), 7.42-7.85(m,4H)ppm.

Computational Studies

Mulliken Charges and Stabilities

The theoretical studies [18-20] had shown that the atomic charges were affected by the presence of the substituent of the rings. The minimized geometry is shown in Figure 1, where the calculated atomic charges for the new coumarin are also indicated, Table 1. Highest atomic charge is at [O (8) -0.3570] and the next charge values are at [O (23) -0.3176] and [C (18) -0.2410]. These results clearly indicated that these three atoms are the most reactive sites toward the reactions and bonding with the metals. The calculated bond and twist angles and 3D-geometrical structure, indicated that this molecule is not planar moreover the stereochemistry is N (10)-C (26): (E), N (11)-N (12): (Z) .(8) is 1.2210.

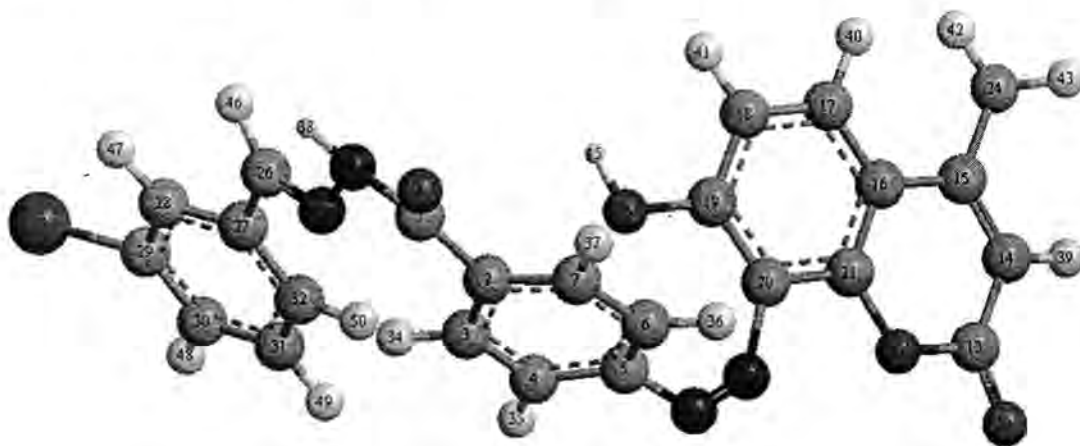


Figure 1. 3D-geometrical structures for new coumarin

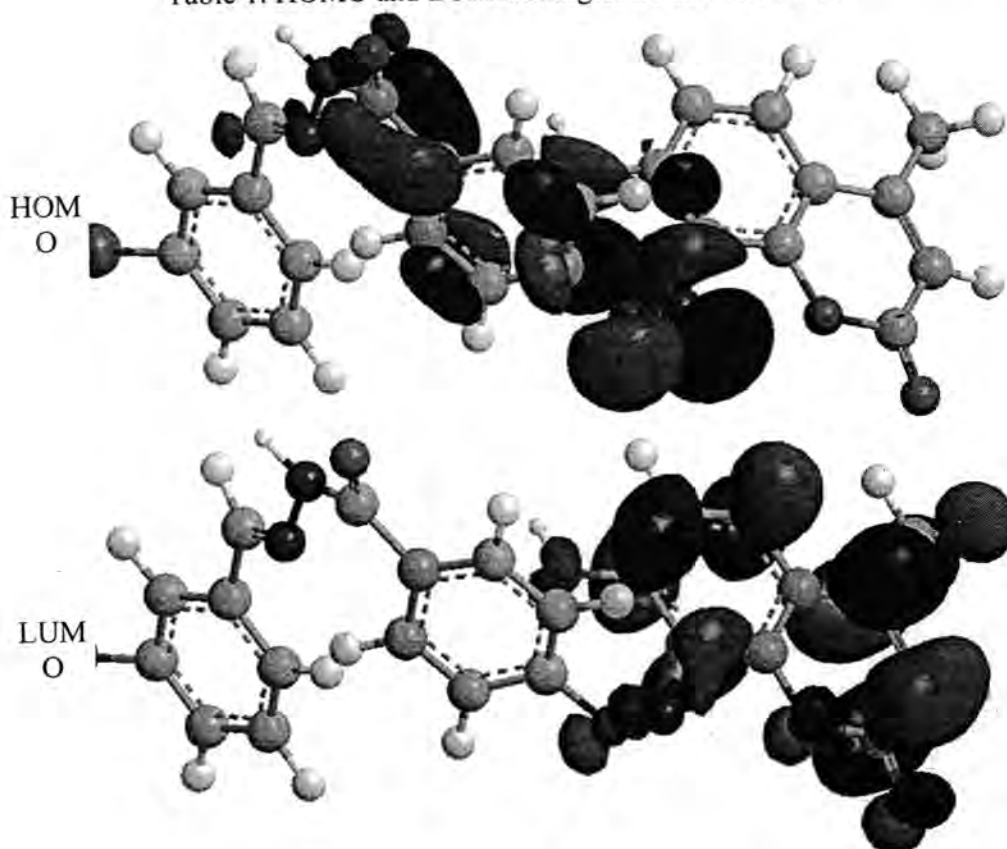
Table 1: The Mulliken Charges of new synthesized coumarin

Atoms	Mulliken Charges	Atoms	Mulliken Charges	Atoms	Mulliken Charges
C(1)	0.3236	C(17)	0.0158	Br(33)	0.0067
C(2)	-0.1298	C(18)	-0.2410	H(34)	0.1462
C(3)	-0.0693	C(19)	0.1641	H(35)	0.1193
C(4)	-0.1036	C(20)	-0.2016	H(36)	0.1176
C(5)	-0.0560	C(21)	0.2012	H(37)	0.1208
C(6)	-0.1194	O(22)	-0.1336	H(38)	0.0844
C(7)	-0.0397	O(23)	-0.3176	H(39)	- 0.1407
O(8)	-0.3570	C(24)	-0.0910	H(40)	0.1159
N(9)	-0.0113	O(25)	-0.2212	H(41)	0.1228
N(10)	-0.1108	C(26)	-0.0722	H(42)	0.0552
N(11)	0.0242	C(27)	-0.0630	H(43)	0.0619
N(12)	0.0701	C(28)	-0.0673	H(44)	0.0620
C(13)	0.3884	C(29)	-0.1168	H(45)	0.2135
C(14)	-0.2335	C(30)	-0.0696	H(46)	0.1086
C(15)	0.0472	C(31)	-0.0984	H(47)	0.1235
C(16)	-0.1982	C(32)	-0.0763	H(48)	0.1244

Density Function Theory (DFT)

DFT calculations were performed for new coumarin. The optimized molecular structures of the most stable forms are shown in Figure 1. Molecular orbital calculations provide a detailed description of orbitals including spatial characteristics, nodal patterns and individual atom contributions[21]. The contour plots of the frontier orbitals for the ground state of new coumarin are shown in Figure 2, including the Highest Occupied Molecular Orbital (HOMO) and the Lowest Unoccupied Molecular Orbital (LUMO)[22]. It is interesting to see that both orbitals are substantially distributed over the conjugation plane. It can be seen from Figure 2 that the HOMO orbitals are located on the substituted molecule while LUMO orbitals resemble those obtained for the unsubstituted molecule and therefore the substitution has an influence on the electron donation ability, but only a small impact on electron acceptance ability. The orbital energy levels of HOMO and LUMO of new coumarin are (-5.168) and (-4.035) eV respectively, and the Heat of Formation is (31.896) Kcal/Mol. It can be seen that the energy gaps between HOMO and LUMO is about (1.133) eV. for new coumarin, and the lower value in the HOMO and LUMO energy gap explain the eventual charge transfer interaction taking place within the molecules[23].

Table 1. HOMO and LUMO energies of new coumarin



CONCLUSIONS

In this study, the new coumarin has been synthesized and characterized using various spectroscopic methods UV-VIS, FT-IR and ^1H NMR and elemental analysis technique. The synthesized compound was studied theoretically and its atomic charges and stereochemistry were estimated and it was found it is not planar.

REFERENCES

- [1] Murray, R.D.H.; Mendenz, J.; Bown, S.A. *The Natural Coumarins*; Wiley & Sons: New York, NY, USA, (1982).
- [2] Schonberg, A.; Latif, N. Furochromones and coumarins. XI. The molluscicidal activity of bergapten, isopimpinellin, and xanthotoxin. *J. Am. Chem. Soc.*, 76, 6208, (1954).
- [3] Mitra, A.K.; Misra, S.K.; Patra, A. New synthesis of 3-alkyl coumarins. *Synth. Commun.*, 10, 915-919, (1980).
- [4] Sardari, S.; Mori, Y.; Horita, K.; Micetich, R.G.; Nishibe, S.; Daneshmandi, M. Synthesis and antifungal activity of coumarins and angular furanocoumarins. *Bioorg. Med. Chem.*, 7, 1933-1940, (1999).

- [5] Khan, M.S.Y.; Sharma, P. Synthesis of new α -pyronoflavones and related products. Part II. *Indian J. Chem.*, 32, 817-821, (1993).
- [6] Xie, L.; Takeuchi, Y.; Cosentino, L.M.; MacPhail, A.T.; Lee, H.K. Anti-AIDS agents. 42. Synthesis and anti-HIV activity of disubstituted (3'R, 4'R)-3', 4'-di-O-(S)-camphanoyl-(+)-ciskhellactone analogues. *J. Med. Chem.*, 44, 664-671, (2001).
- [7] Singer, L.A.; Kong, N.P. Vinyl radicals. Stereoselectivity in hydrogen atom transfer to equilibrated isomeric vinyl radicals. *J. Am. Chem. Soc.*, 88, 5213-5219, (1966).
- [8] O'Kennedy, R.; Thornes, R.D. *Coumarins: Biology, Application and Mode of Action*; Wiley & Sons: Chichester, UK, (1997).
- [9] Zahradnik, M. *The Production and Application of Florescent Brightening Agents*; Wiley & Sons: New York, NY, USA, (1992).
- [10] Nora de Souza, M.V. Synthesis and biological activity of natural thiazoles: An important class of heterocyclic compounds. *J. Sulfur Chem.*, 26, 429-449, (2005).
- [11] Geronikaki, A.; Babaev, E.; Dearden, J.; Dehaen, W.; Filimonov, D.; Galaeva, I.; Krajneva, V.; Lagunin, A.; Macaev, F.; Molodavkin, G.; Poroikov, V.; Pogrebnoi, S.; Saloutin, V.; Stepanchikova, A.; Stingaci, E.; Tkach, N.; Vladg, L.; Voronina, T. Design, synthesis, computational and biological evaluation of new anxiolytics. *Bioorg. Med. Chem.*, 12, 6559-6568, (2004).
- [12] Sammelson, R.E.; Caboni, P.; Durkin, K.A.; Casida J.E. GABA receptor antagonists and insecticides: common structural features of 4-alkyl-1-phenylpyrazoles and 4-alkyl-1-phenyltrioxabicyclooctanes. *Bioorg. Med. Chem.*, 12, 3345-3355, (2004).
- [13] Kumar, J.S.; Prabhakaran, J.; Arango, V.; Parsey, R.V.; Underwood, M.D.; Simpson, N.R.; Kassir, S.A.; Majo, V.J.; Van Heertum, R.L.; Mann, J.J. Synthesis of [*O*-methyl- ^{11}C]1-(2-chlorophenyl)-5-(4-methoxyphenyl)-4-methyl-1*H*-pyrazole-3-carboxylic acid piperidin-1-ylamide: a potential PET ligand for CB1 receptors. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 14, 2393-2396, (2004).
- [14] Bekhit, A.; Abdel-Aziem, T. Design, synthesis and biological evaluation of some pyrazole derivatives as anti-inflammatory-antimicrobial agents. *Bioorg. Med. Chem.*, 12, 1935-1945, (2004).
- [15] Baraldi, P.; Beria, I.; Cozzi, P.; Bianchi, N.; Gambari, R.; Romagnoli, R. Synthesis and growth inhibition activity of α -Bromoacrylic heterocyclic and benzoheterocyclic derivatives of distamycin A modified on the amidino moiety. *Bioorg. Med. Chem.*, 11, 965-975, (2003).
- [16] M.C. Laufer, H. Hausmann, and W.F. Hölderich Synthesis of 7-hydroxycoumarins by Pechmann reaction using Nafion resin/silica

- nanocomposites as catalysts *Journal of Catalysis* 218 , 315–320,(2003).
- [17] Hakan Kolancilar Investigation of Pechmann condensation products of ethyl acetoacetate with 2,7-dihydroxynaphthalene *Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi B Serisi, Cilt 3, No 1, 7-10,(2002).*
- [18] Al-Amiery, A.A.; Al-Majedy, Y.; Abdulreazak, H.; Abood, H. Synthesis, Characterization, Theoretical Crystal Structure, and Antibacterial Activities of Some Transition Metal Complexes of the Thiosemicarbazone. *Bioinorg. Chem. Appl.*, 2011, 1–5,(2011).
- [19] Kadhum, A.A.H.; Mohamad, A.; Al-Amiery, A.A. Antimicrobial and anti-oxidant activities of new metal complexes derived from 3-aminocoumarin. *Molecules*, 16, 6969–6984,(2011).
- [20] Al-Amiery, A.A.; Al-Bayati, R.; Saour, K.; Radi, M. Cytotoxicity, Antioxidant and Antimicrobial activities of novel 2-quinolone derivatives derived from coumarins. *Res. Chem. Intermediat* , 38, 559–569,(2012)..
- [21] Al-Amiery, A.A.; Musa, A.Y.; Kadhum, A.A.H.; Mohamad, A. The use of umbelliferone in the synthesis of new heterocyclic compounds. *Molecules*, 16, 6833–6843,(2011).
- [22] Al-Amiery, A.A.; Musa, A.Y.; Kadhum, A.A.H.; Mohamad, A. The Antioxidant Activity of New Coumarin Derivatives. *Int. J. Mol. Sci.*, 12, 5757–5761, (2011).
- [23] Kadhum, A.A.H.; Al-Amiery, A.A.; Shikara, M.; Mohamad, A.; Al-Bayati, R. Synthesis, Structure elucidation and DFT studies of New thiadiazoles. *Int. J. Phys. Sci.*, 6, 6692–6697, (2012).

The Main Parameters Effect of Electrostatic Triplet Quadrupole Lens and the Acceleration Tube ON Beam Line System Design

Ibraheem Mousa Mohammed

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

Received 25/4/2013 – Accepted 2/10/2013

الخلاصة

في هذا البحث تم تصميم منظومة لنقل حزمة أيونية تتكون من العدسات الالكتروستاتيكية الثلاثية الرباعية وكذلك أنبوبة التعجيل ويتغير العوامل (المسافة بين العدسات LD ، وطول العدسة الرباعية الثلاثية lq وطول أنبوبة التعجيل. وكذلك دراسة تأثير النظام في التابثير والتشتت في كل من المستويين الأفقي والعمودي.

ABSTRACT

In this research it can be considered a design at ion beam system consisting of electrostatic triplet Quadrupole lenses and the acceleration tube parameters where changing the parameter (the distance between the lenses LD , triple Quadrupole lens length Lq and acceleration length) on the properties of the ion beam. Also study the action of the system focusing or defocusing in both horizontal and vertical plane.

INTRODUCTION

Electrostatic triplet quadrupole lens uses for focusing charged particles beam by using either a magnetic or an electrostatic field. It plays an important role in the formation and control of electron or ion beam and has applications in several different fields such as electron microscopy cathode ray tubes, ion accelerators and electron impact studies. There are numerous types of lenses like; magnetic lens and electrostatic lens .There are many electrostatic lenses classified according to its shape of their electrodes ,such as cylinders, planes containing circular holes and grid [1]. The action of electrostatic field can be use as a bending of ion path. The total effect of electrostatic lens depends on the strength extent of electrostatic field and on the speed of the ions of the passed beam.

In this research it have been used electrostatic lens (Electrostatic Triplet Quadrupole lens (ETQL)) constant of four parallel electrodes as shown in figure (1)[2].

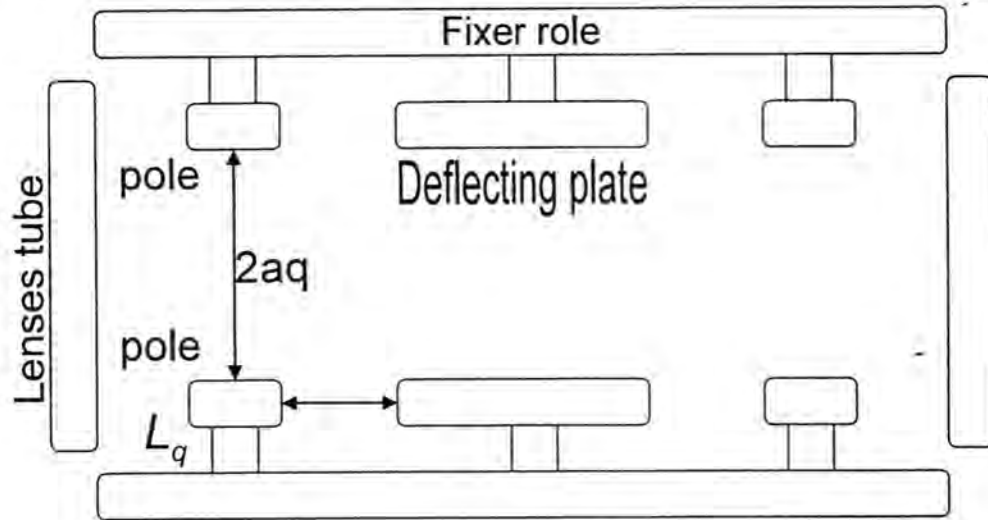


Figure-1: Triplet quadrupole lens [2]

It has four planes of symmetry intersecting along the Z- axis with an angle (w) between them .The lens, centered at $Z=0$, extends in the positive and negative Z-direction the aperture of the lens ($2a_q$) is defined by the diameter of the hypothetical circle tangential to the four electrodes as shown in fig (2) [3].

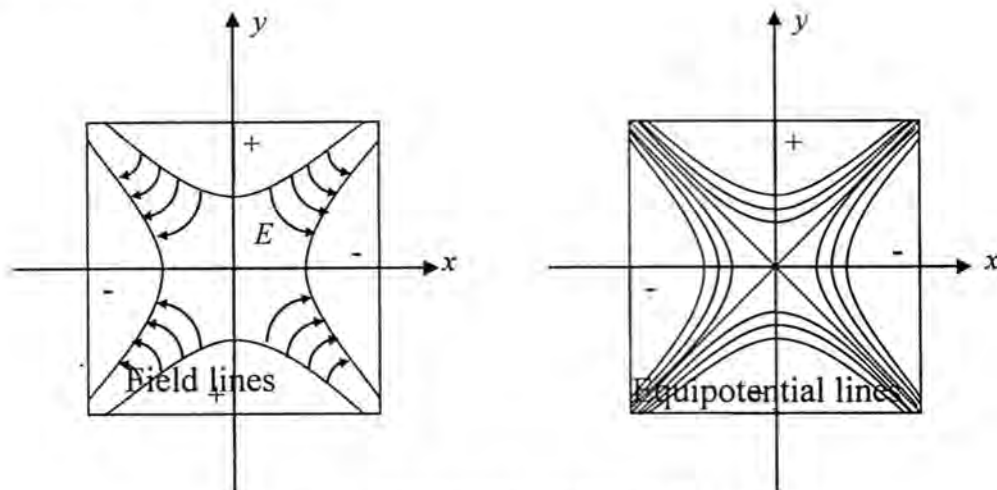


Figure-2: Electrostatic quadrupole field [3].

The acceleration is a process in which the charged particles gain kinetic energy. So the acceleration tube is instruments by which the charged particles have increasing in it's the kinetic energy.

There are two classes of acceleration

1. Electrostatic Acceleration: This type depends on a voltage difference constant in the time.

2. Electromagnetic Acceleration: This type is used to generate beam with kinetic energy above few million electron volts, by using time-varying electromagnetic fields[4].

Mathematical Treatment:

The optical system contains, source, first drift space (S1) , triplet quadrapole region ,second drift space (S2) , acceleration tube , third drift space(S3) and the target where drift space regions are limited between two elements a long beam transport line and there is no force effect on the charged particle as shown in figure (3) [5].

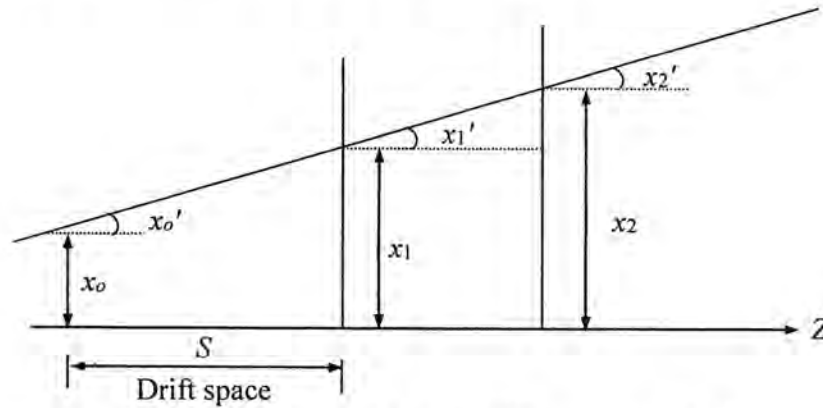


Figure-3: Particle path in the drift space region [5].

From the figure (3) it can be noted the particle path in the drift space region where the particle position and divergence (x_o, x_o') is transferred through drift space length (S) and causing new position and divergence (x_1, x_1') where

$$x_1 = x_o + x_o' S \quad (1)$$

And

$$x_1' = x_o' \quad (2)$$

And in the matrix form:

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_1' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & S \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_o \\ x_o' \end{bmatrix} \quad (3)$$

And

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_1' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & S \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_o \\ y_o' \end{bmatrix} \quad (4)$$

So the sigma matrix can be introduced by using equation.

$$\sigma_x(out) = R_x \sigma_x(in) R_x^T \quad (5)$$

In term of $\sigma_x(in)$ matrix element.

$$\sigma x(out) = \begin{bmatrix} \sigma x_{11}(in) + 2S\sigma x_{12}(in) + S^2\sigma x_{22}(in) & \sigma x_{12}(in) + S\sigma x_{22}(in) \\ \sigma x_{12}(in) + S\sigma x_{22}(in) & \sigma x_{22}(in) \end{bmatrix} \quad (6)$$

The axis Quadrupole lens is z-axis a long the four fold symmetry axis of the lens .In the positive poles there are focusing on the ion passing through the lens and defocusing in the negative poles[6].

The major action of triplet Quadrupole lenses is focusing the ion beam .The triplet quadrupole lens consists of three quadrupole parts as shown in figure (4) [7].

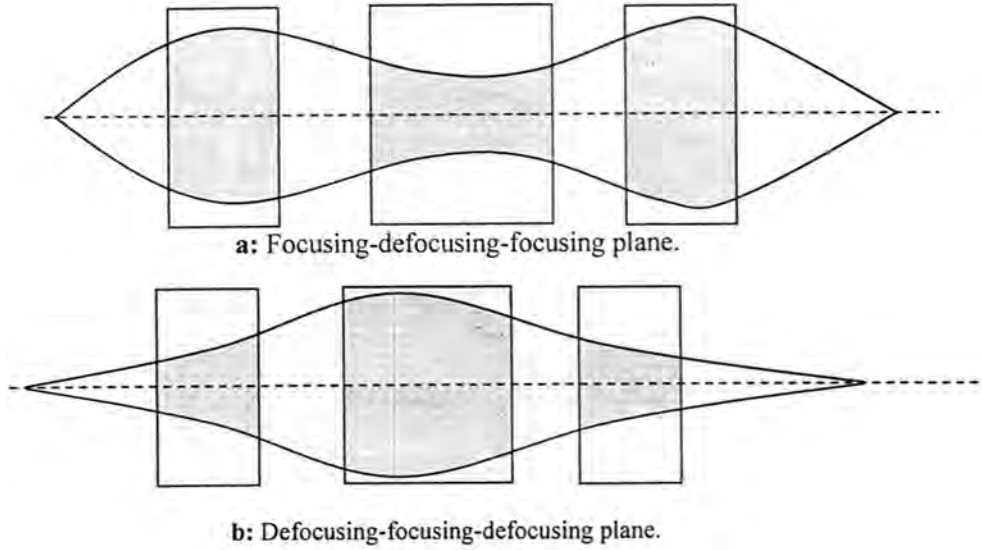


Figure 4: Beam envelope in triplet [7].

For small θ the R-matrix in triplet becomes:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 2(2L_q + s) \left(1 \pm \theta^2 \left(1 + \frac{s}{L_q} \right) \right) \\ -2 \left(\frac{\theta^4}{L_q} \right) \left(\frac{2}{3} + \frac{s}{L_q} \right) & 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

Where L_q : is effective length of lens.

$$\theta = \frac{L_q}{aq} \sqrt{\frac{Va}{U}} \quad (8)$$

Where Va : pole voltage, a_q : distance between the pole tip and lens axis and U : particle potential. Sigma matrix for the Quadrupole triplet lens in x-plane [5]:

$$\left. \begin{aligned}
\sigma x_{11}(out) &= \sigma x_{11}(in) + 4\sigma x_{12}(in)(2L_q + s) \left(1 + \theta^2 \left(1 + \frac{s}{L_q} \right) \right) \\
&\quad + 4\sigma x_{22}(in)(2L_q + s)^2 \left(1 + \theta^2 \left(1 + \frac{s}{L_q} \right) \right)^2 \\
\sigma x_{12}(out) &= -2\sigma x_{11}(in) \left(\frac{\theta^4}{L_q} \right) \left(\frac{2}{3} + \frac{s}{L_q} \right) + \sigma x_{12}(in) \left(1 - 4 \frac{\theta^4}{L_q} \left(\frac{2}{3} + \frac{s}{L_q} \right) (2L_q + s) \right. \\
&\quad \left. \left(1 + \theta^2 \left(1 + \frac{s}{L_q} \right) \right) \right) + 2\sigma x_{22}(in)(2L_q + s) \left(1 + \theta^2 \left(1 + \frac{s}{L_q} \right) \right) \\
\sigma x_{21}(out) &= \sigma x_{12}(out) \\
\sigma x_{22}(out) &= 4\sigma x_{11}(in) \left(\frac{\theta^4}{L_q} \left(\frac{2}{3} + \frac{s}{L_q} \right) \right)^2 - 4\sigma x_{21}(in) \left(\frac{\theta^4}{L_q} \right) \left(\frac{2}{3} + \frac{s}{L_q} \right) + \sigma x_{22}(in)
\end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Sigma matrix for the triplet Quadrapole lens in y -plane:

$$\left. \begin{aligned}
\sigma y_{11}(out) &= \sigma y_{11}(in) + 4\sigma y_{12}(in)(2L_q + s) \left(1 - \theta^2 \left(1 + \frac{s}{L_q} \right) \right) \\
&\quad + 4\sigma y_{22}(in)(2L_q + s)^2 \left(1 - \theta^2 \left(1 + \frac{s}{L_q} \right) \right)^2 \\
\sigma y_{12}(out) &= -2\sigma y_{11}(in) \left(\frac{\theta^4}{L_q} \right) \left(\frac{2}{3} + \frac{s}{L_q} \right) + \sigma y_{12}(in) \left(1 - 4 \frac{\theta^4}{L_q} \left(\frac{2}{3} + \frac{s}{L_q} \right) (2L_q + s) \right. \\
&\quad \left. \left(1 - \theta^2 \left(1 + \frac{s}{L_q} \right) \right) \right) + 2\sigma y_{22}(in)(2L_q + s) \left(1 - \theta^2 \left(1 + \frac{s}{L_q} \right) \right) \\
\sigma y_{21}(out) &= \sigma y_{12}(in)
\end{aligned} \right\}$$

$$\sigma_{y22}(out) = 4\sigma_{y11}(in) \left(\frac{\theta^4}{L_q} \left(\frac{2}{3} + \frac{s}{L_q} \right) \right)^2 - 4\sigma_{y21}(in) \left(\frac{\theta^4}{L_q} \left(\frac{2}{3} + \frac{s}{L_q} \right) \right) + \sigma_{y22}(in) \quad (10)$$

In acceleration tube E is the z component of uniform electric field:

$$E = (U(z) - U_o(z_o)) / L_a \quad (11)$$

Where U_o : is the initial energy.

U : is the final particle energy.

L_a : is the acceleration tube length.

So, the R_x -matrix for acceleration tube [8]:

$$R_x = \begin{bmatrix} 1 & 2L_a / (R_r + 1) \\ 0 & \frac{1}{R_r} \end{bmatrix} \quad (12)$$

R_y is similar to R_x .

While sigma matrix for acceleration tube in x -plane is:

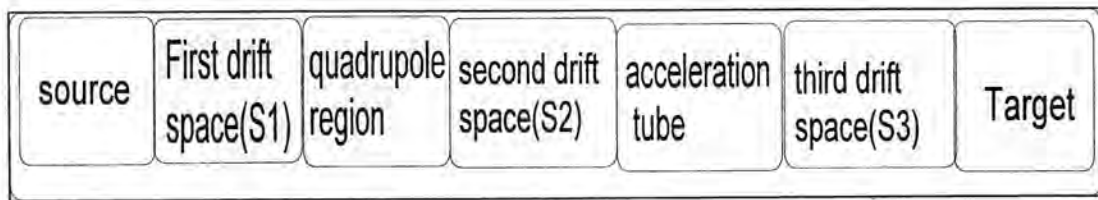
$$\left. \begin{aligned} \sigma_{x11}(out) &= \sigma_{x11}(in) + \frac{4L_a}{(R_r + 1)} \sigma_{x12}(in) + \frac{4L_a^2}{(R_r + 1)^2} \sigma_{x22}(in) \\ \sigma_{x12}(out) &= \frac{\sigma_{x12}(in)}{R_r} + \frac{2L_a}{R_r(R_r + 1)} \sigma_{x22}(in) \\ \sigma_{x21}(out) &= \frac{\sigma_{x12}(in)}{R_r} + \frac{2L_a}{R_r(R_r + 1)} \sigma_{x22}(in) \\ \sigma_{x22}(out) &= \frac{\sigma_{x22}(in)}{R_r^2} \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

RESULTS AND DISCUSSION

In this research it have been used program of Fortran to study the effect of main parameter of Quadrapole lens (first free region, the distance between the lenses(LD) , Quadrapole lens length(L_q) and acceleration length L on charge particle beam passing through it .The action of electrostatic quadrpole lens as focusing or defocusing elements in horizontal plane or in vertical plane. The value of electrostatic quadrpole lens and acceleration tube parameters of change as the follows:

- 1-First free region ($S1=100\text{mm}, S2=500\text{mm}, S3=1000\text{mm}$) .
- 2-Distance lenses ($LD=20\text{mm}, LD=50\text{mm}, LD=70\text{mm}$).
- 3- Triplet Quadrapole lens length ($L_q=20\text{ mm}, L_q=100\text{mm}, L_q=150\text{mm}$).
- 4- acceleration length($L=250\text{mm}, L=500\text{mm}, L=1000\text{mm}$)

The system continues as the following:



The effect of first drift space (S1) on beam envelope for horizontal plane with constant ($LD=20\text{mm}$, $Lq=20\text{mm}$, $L=250\text{mm}$) shown in figure (5) one can note the focusing action of the first drift space (S1) and this converge increases by decreasing the first drift space (S1) and there is increasing in the system length with increasing the first drift space .

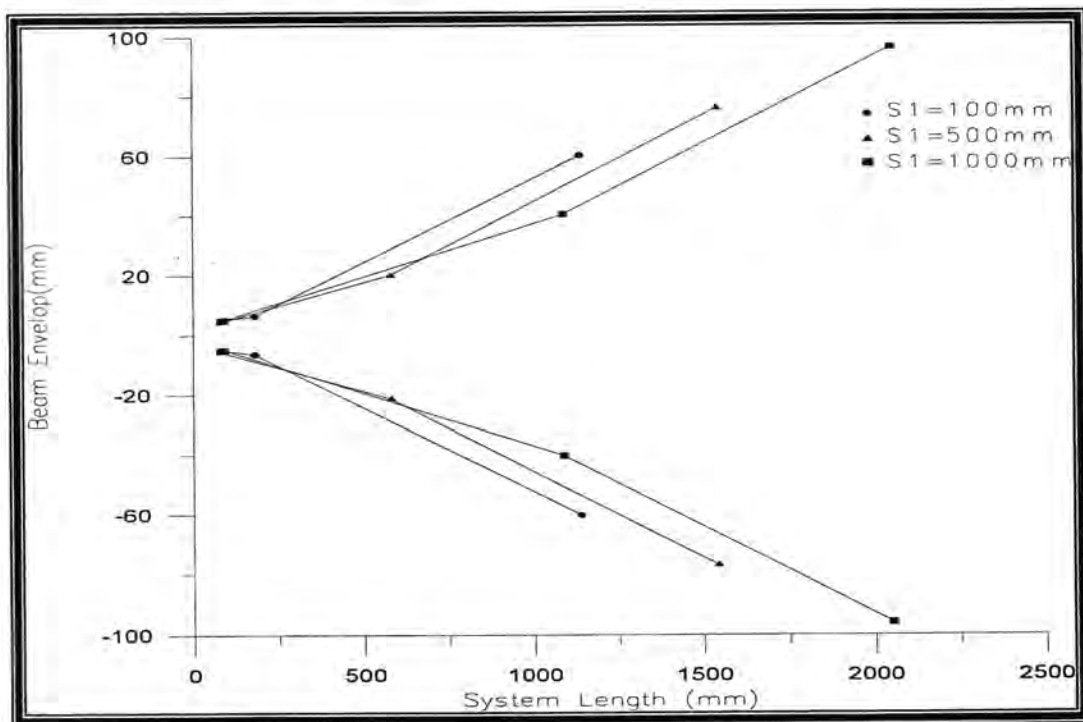


Figure-5: Effect of first free region with constant $LD=20\text{mm}$, $Lq=20\text{mm}$ and $L=250\text{mm}$.

In vertical plane when $S1=100\text{mm}$, $S1=500\text{mm}$, $S1=1000\text{mm}$ and constant LD , Lq and L (20mm , 20mm , 250mm) respectively as figure (6) shows there is no clear action of first drift space (S1) on focusing of triplet quadrupole lens but there is increasing in the system length with increasing the first drift space .

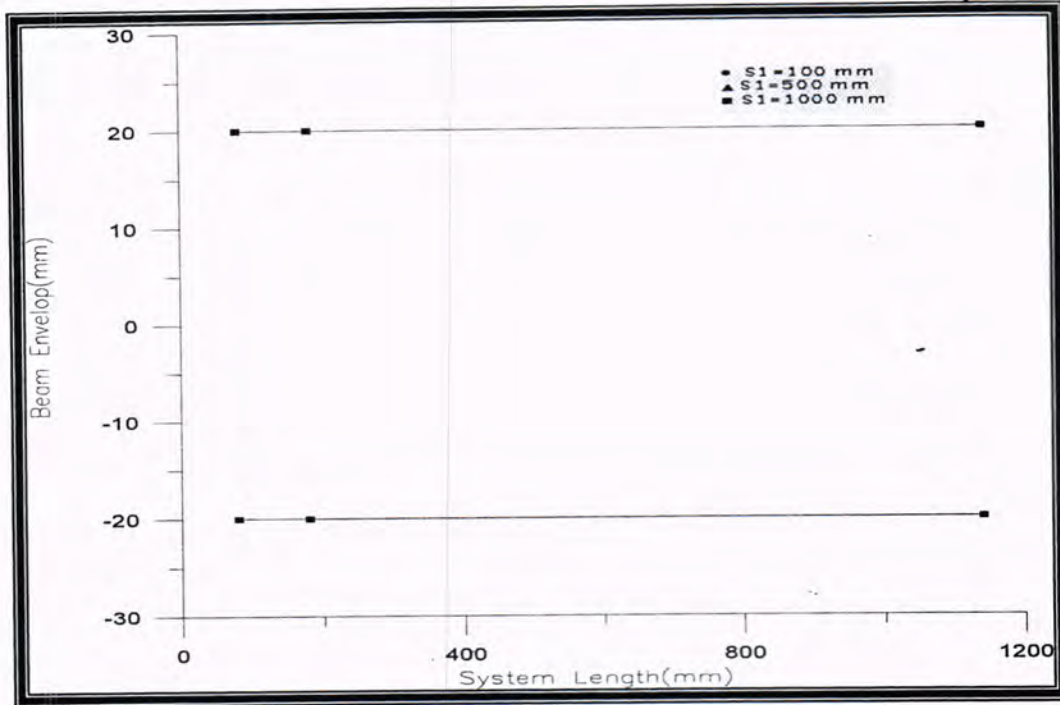


Figure-6: Effect of first free region with constant LD=20mm, Lq=20mm and L=250mm in vertical plane.

Figure (7) shows the effect of distance between lenses LD on beam envelope for horizontal plane with constant triplet quadrapole lens and acceleration length (Lq=20mm, L=250mm) respectively. We can note from this figure that there is an increasing in ion beam width with increasing of distance lenses LD so that the lenses distance LD acts as divergence lens.

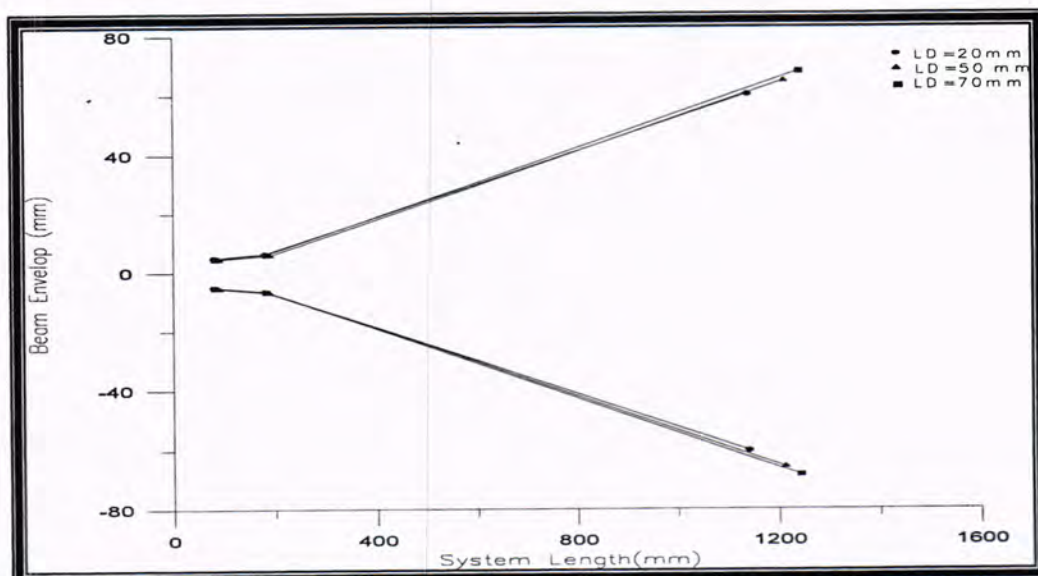


Figure-7: Effect of distance between lenses LD when Lq=20mm and L=250mm in horizontal plane.

In figure(8) shows there is no clear action of lenses distance on focusing of quadropole lenses with constant ($L_q=20\text{mm}$, $L=250\text{mm}$) but there is increasing in the system length with increasing distance between lenses.

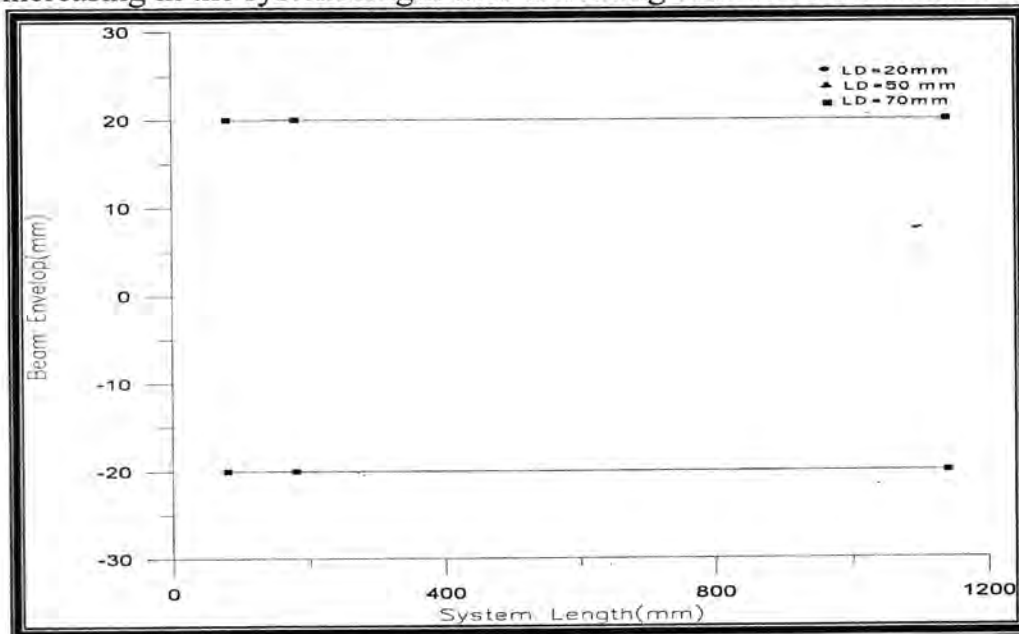


Figure-8: Effect of distance between lenses LD when $L_q=20\text{mm}$ and $L=250\text{mm}$ in vertical plane.

Figure (9) represents the effect of Quadrapole lens length L_q on the beam envelope for horizontal plane with constant $LD=20\text{mm}$ and $L=250\text{mm}$ in this figure we note there is divergence action with increasing of Quadrapole lens length L_q so it can be said that the system acts as divergence lens.

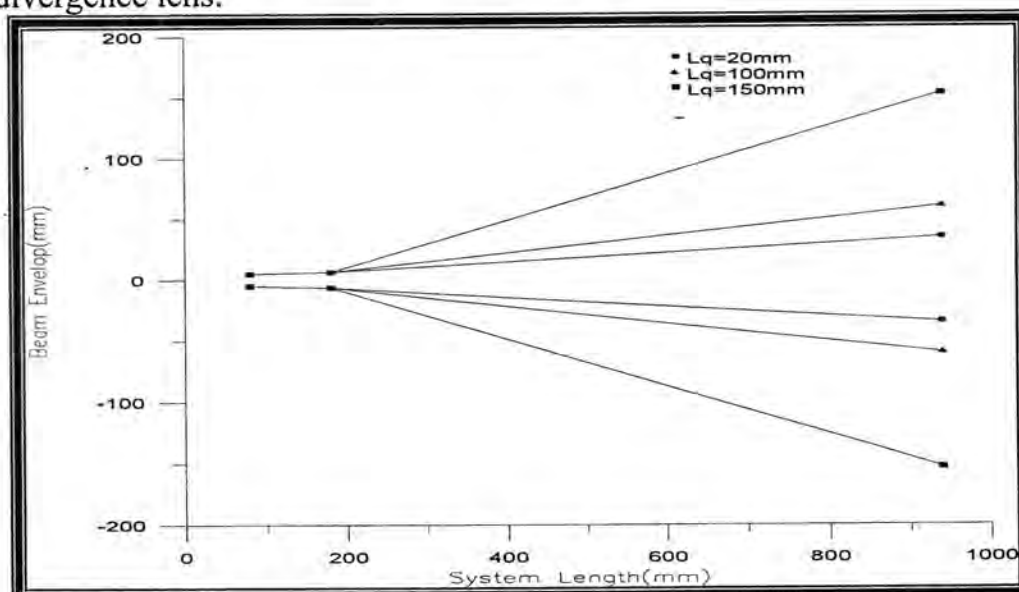


Figure-9: Effect of quadrapole lens length $LD=20\text{mm}$ and $L=250\text{mm}$ on beam envelope for horizontal plane.

In vertical plane when $L_q=20\text{mm}, 100\text{mm}, 150\text{mm}$ as figure (10) shows there is no clear action of Quadrapole lens length on focusing of quadropole lens but there is increasing in the system length with increasing Quadrapole lens length .

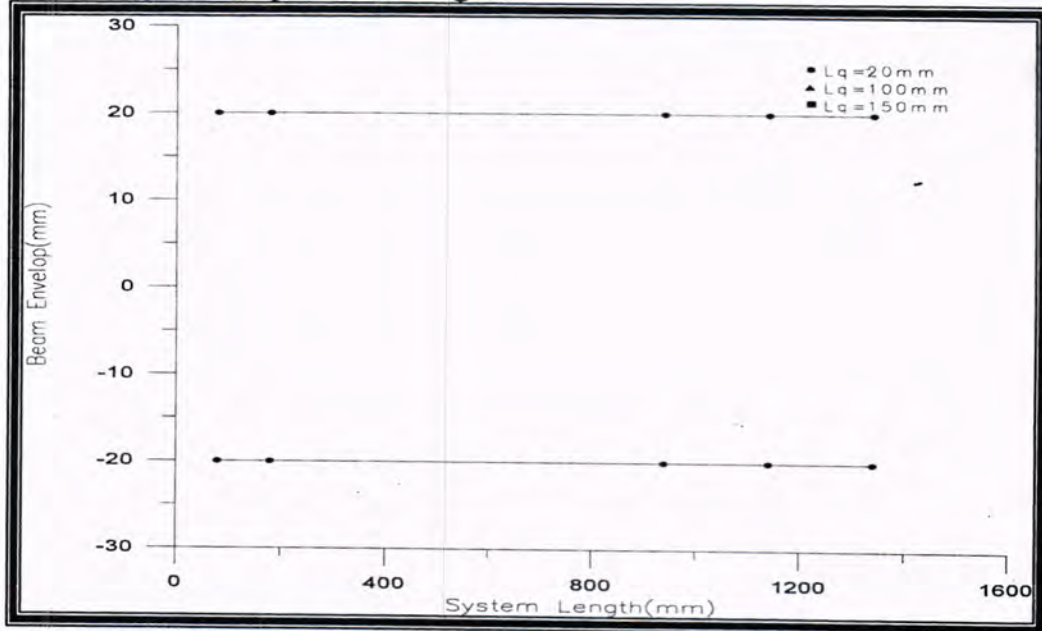


Figure-10: Effect of quadrapole lens length $L_q=20\text{mm}$ with $L=250\text{mm}$ on beam envelope for vertical plane.

Figure (11) and figure (12) show the effect of acceleration length on the beam envelope for horizontal and vertical planes with constant ($LD=20\text{mm}, L_q=20\text{mm}$). The increasing of acceleration length causes the divergence of beam envelope.

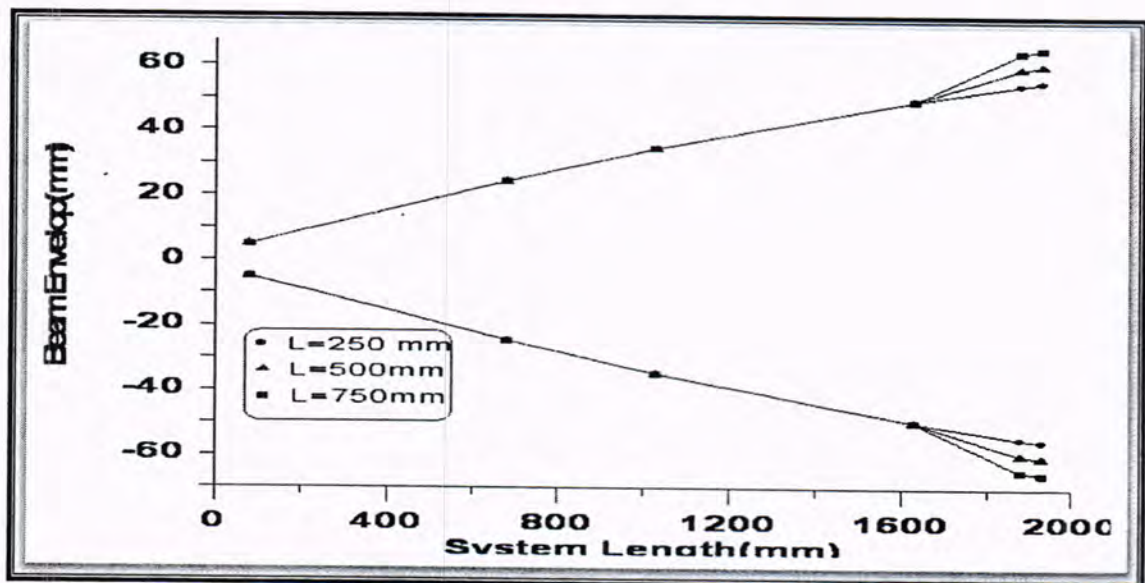


Figure-11: Effect of acceleration tube length with $LD=20\text{mm}, L_q=20\text{mm}$ in the horizontal plane.

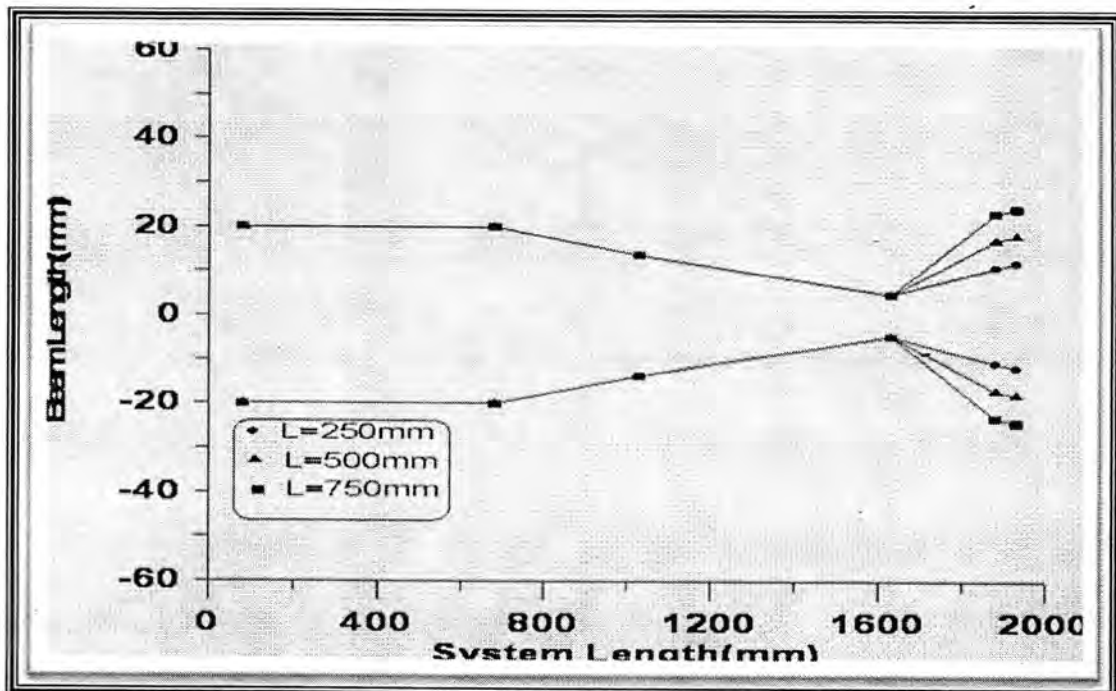


Figure-12: Effect of acceleration tube length L , $LD=20\text{mm}$, $Lq=20\text{mm}$ in the vertical plane.

CONCLUSIONS

From the results of this research, it can be concluded the following:

For first free region(S1):

- The ion beam in first free region has diverge always but may be converge action if it came beyond strong focusing element .The increasing of first free region causes increasing of system length .

For triple Quadrupole lens:

- Increasing in LD obtains defocusing action in horizontal plane but there is no change in beam focusing in vertical plane.
- When increasing of Lq obtains defocusing action in horizontal plane but the increasing Lq does not effect on system action for vertical plane.

For triple Quadrupole lens:

- The increasing in acceleration length causes defocusing action in horizontal and vertical plane.

REFERENCES

- [1] A.p.Banford, " The Transport of Charged-Particle Beams" ,E.and F.N.SPON Limited, London,(1966).
- [2] H.F.Glavish, "A Note on Waist to Waist Transport in Particle Optics", Nucl.Instr. and Meth.,99 (109-114) (1972).
- [3] J.E.Persico,E.Ferrari, and S.E.Sergre, "Principles of Particle Accelerators" ,W.A.Benjamin, Inc., New York,(1968).

- [4] H.A.Enge, "Deflecting Magnets" in "Focusing of Charged-Particle", edited by :A.Septier. Vol.2, Academic Press INC., (1967).
- [5] I.H.Hashim. "A Study Of The Main Parameters Effects In Designing The Medium Range Ion Implanter " PhD thesis, Al-Mustanseriyah University, (2004).
- [6] S.I.Molokovsky and A.D.Sushkov, "Intense Electron and Ion Beams", (2005).
- [7] R.L.Ali. "*The Main Parameters Effect On Mass Analyzer Design* " Msc. thesis , The University of Mustansiriyah , (2009).
- [8] A.A.NAEEM "Waist to Waist Transport Of Charged Particles Beam In Different Optical Elements" (2010).

Evaluation of Optimal Edge Detection Method For Wool Fiber

Mohammed Y. Kamil

Department of Physics, College of Sciences, AL-Mustansiriyah University.

Received 30/4/2013 – Accepted 2/10/2013

الخلاصة

تدرس الورقة بصورة أساسية خصائص صورة ليف الصوف المنتزعة باستخدام مجهر ضوئي متصل بالحاسوب الذي يلتقط صورة ثابتة لليف الصوف ثم معالجتها باستخدام برنامج الماتلاب وتطبيق طرق كشف حافات مختلفة. تمت مقارنة طرق (بروت، كندي، سوبل، روبرت، لابلاس - كاوس و التقاطع الصغري) خلال التجارب وتم تحديد الطريقة المثلى بالاعتماد على معايير احصائية كـ معدل مربع الخطأ (MSE) التي تعتبر واحدة من معايير تحديد جودة الصورة، وتقييمنا ان طريقة كندي هي مناسبة لأنتراع حافات الياف الصوف.

ABSTRACT

This paper mainly studies characteristic of wool fiber image were extracted by using Optical microscope attached to a computer which capture still images of wool fiber and then pre-processed using MATLAB software and then was applied different edge detection methods have been applied. The Prewitt, Canny, Sobel, Roberts, Laplacian of Gaussian (LOG) and zero-cross methods of edge detection are compared through the experiments and determine of optimal method based on statistical parameters as Mean Square Error (MSE) is considered as one of the criterion that identifies image quality, we evaluated that canny method is suitable for extracting the edge of the wool fibers.

Keywords: Edge detection; digital Image processing; wool; Fiber identify

INTRODUCTION

The language of today's wool industry employs the term diameter to describe a characteristic once described as fineness. In geometry the term "diameter" is exclusively used to describe the maximum transverse dimension of a circle or a sphere. Wool fibers are not circular in cross-section. The cross sectional shape is irregular. Some fibers are nearly circular, some are roughly elliptical, some are ovoid, and some can be visualized as elongated ovals or shapes that approximate ovals with concavities [1]. Traditional methods to identify wool fiber, such as optical microscopic method, scanning electron microscope, solution analytical method, etc [2]. They all have their own advantages and shortages and there are not applied in a wide range. With the development of digital image processing technique has been applied in the fiber detection field. As image processing method has the advantages of high accuracy, reliability, and high speed etc, it has great potential for development [3]. In this paper, we take the optical microscope image of more than 50 wool fibers images with the same kind are used in this research. The JPEG format is took as the storage format, in order to reduce the proportion of storage space. The identification wool fibers are usually by distinguishing the surface morphological features, the edge detection is an important process to extract the features. The Prewitt, Canny, Sobel, Roberts, Laplacian of Gaussian (LOG) and zero-cross methods of edge detection

are compared through the experiments and determine of optimal method based on statistical parameters.

PRE-PROCESSING OF WOOL FIBER IMAGE

First of all, the digital images of wool fibers are captured by CCD camera emplaced upon optical microscopy have been used Matlab 7.3 in this work. In order to achieve the computer automatic of edge detection method for wool fiber, image pre-processing for wool fibers is needed. Image pre-processing effect on the final evaluation. In this paper, the optimal pre-processing steps included grayscale image transformation, convert image to binary image based on threshold, image contrast enhancement. These operations were designed to make the input image with clear quality, obvious edge [4]. Fig. 1 is the original wool fiber image. The final image after pre-processing was shown in Fig.2:



Figure-1: Original wool image.



Figure-2: Wool image after pre-processing.

Edge detection methods

Several edge detections have been proposed with different goals and mathematical and algorithmic properties. Consequently, one problem is encountered by vision systems developers which are the selection of an edge detector to be used in a given application. This selection is primarily based on the definition of the influence of the image characteristics and the properties of the detectors on their performance [5]. There are many edge detection methods, but here we study the common methods.

A- Robert Operator

The Robert operator marks edge points only; it does not return any information about the edge orientation [6]. The Robert cross operator

performs a simple and quick to computer 2-D spatial gradient measurement on an image. Pixel values at each point in the output represent the estimated absolute magnitude of the spatial gradient of the input image at that point. The operator consists of a pair of (2x2) convolution kernel. One kernel is simply the other rotated by 90°. Robert's gradient operators can be put in two forms; these are given by[7]:

$$G(x, y) = \sqrt{[I(x, y) - I(x-1, y-1)]^2 + [I(x, y-1) - I(x-1, y)]^2} \quad (1)$$

OR

$$G(x, y) = |I(x, y) - I(x-1, y-1)| + |I(x, y-1) - I(x-1, y)| \quad (2)$$

The main reason for using the Roberts operator is that it is very fast implementation, comparing with the other edge detection operators. Only four input pixels are need to be examined to determine the value of each output pixel, and only subtractions and additions are used in the calculation [8]. Roberts operator is very sensitive to noise and only gives a strong response to very sharp edges [9]

1	0		0	1
0	-1		-1	0
G_x			G_y	

B- Sobel Operator

The Sobel edge detection masks look for edges in both the horizontal and vertical direction and then combine this information into single metric [6]. The Sobel operator performs a 2-D spatial gradient measurement on an image and so emphasizes regions of high spatial frequency that corresponds to edges. The operator consists of a pair of (3x3) convolution kernel.

1	2	1		-1	0	1
0	0	0		-2	0	2
-1	-2	-1		-1	0	1
G_x				G_y		

Sobel operator is slower than the Robert Cross operator, but its larger convolution kernel that smoothers the input image to a greater extent and so makes the operator less sensitive to noise. Generally, the operator also produces a considerably higher output values for similar edges compared

with the Roberts Cross. Sobel and Robert operators are not the best, but they are reasonably effective, simple, and so useful [9].

C- Prewitt Operator

The Prewitt operator has two masks given as follows [10]:

-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

G_x

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

G_y

The Prewitt operator is slightly simpler to implement computationally than the Sobel operator, but it tends to produce somewhat noisier results. It can be shown that the coefficient with value 2 in the Sobel detector provides smoothing.

D- Laplacian of a Gaussian Operator

Consider the Gaussian function

$$f(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right) \quad (3)$$

This is a smoothing function which, if convolved with an image, will blur it. The degree of blurring is determined by the value of σ . The Laplacian of this function (the second derivative with respect to r) is [11]

$$\nabla^2 \left\{ \exp\left(\frac{r^2}{2\sigma^2}\right) \right\} = \frac{r^2 - \sigma^2}{\sigma^4} \exp\left(\frac{r^2}{2\sigma^2}\right) \quad (4)$$

For obvious reasons, this function is called the Laplacian of a Gaussian (LOG) knowing that it has two effects: It smoothes the image (thus reducing noise), and it computes the Laplacian, which yields a double-edge image, Locating edges then consists of finding the zero crossings between the double edges.

E- Zero-Crossings operator

This detector is based on the same concept as the LOG method, but the convolution is carried out using a specified filter function.

F- Canny Operator

The Canny operator is the most powerful edge detector provided by function edge. The basic procedure can be summarized in the following steps [11]:

- (1) The image is first smoothed using a Gaussian kernel.
- (2) Find the edge strength $E(x, y) = |G_x(x, y)| + |G_y(x, y)|$.
- (3) Calculate the edge direction: This is easily calculated as $\theta = \tan^{-1} G_y(x, y)/G_x(x, y)$.

- (4) Digitize the edge direction.
- (5) Nonmaximum suppression.
- (6) Hysteresis.

RESULTS AND DISCUSSION

After image pre-processing on more than 50 wool fibers, we get results by applying different operators with different thresholds values on the edge images, where the size of image (941x704) pixels. Figures (3-8) illustrates the results of the edge detector images by using Prewitt, Canny, Sobel, Roberts, Laplacian of Gaussian (LOG) and zero-cross methods respectively.



Figure-3: Edge detection using Prewitt operator.



Figure-4: Edge detection using Canny operator.



Figure-5: Edge detection using Sobel operator.



Figure-6: Edge detection using Roberts operator.



Figure-7: Edge detection using LOG operator.



Figure-8: Edge detection using zero-cross operator.

Criteria quantifying the performances of these edge detectors are desired. Two general classes of criteria are used as the basis for such evaluations: (a) Objective fidelity criteria: In this different images are evaluated on the basis of quantitative parameters. (b) Subjective fidelity criteria: human observers visually evaluate different images. Six types of errors define the performance of edge detector: (1) Omission: this error occurs

when the detector fails to find an ideal edge. (2) Localization: this error occurs when the location of the unambiguous edge is different from the location of the ideal edge. (3) Multiple-Response: this error occurs when multiple edges are detected in the vicinity of an ideal edge. (4) Sensitivity: this error occurs when the detector localizes edges which do not belong to the support region of the ideal edge. (5) Suppression: Usually false-edge suppression is done by a thresholding operation. Suppression error occurs when there is a suppression of unambiguous edge while false edge persists. (6) Orientation: This error occurs when the estimated orientation of the detected edge is not equal to the given orientation.

The statistics measures are used to give the quality of image, and it is related to the principle of probability of gray level distribution in the image. Mean Square Error (MSE) is considered as one of the criterion that identifies image quality. It can be calculated from the equation [12]:

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N (f(x,y) - f'(x,y))^2 \quad (5)$$

where $f(x,y)$ and $f'(x,y)$ represent the noisy and original images in succession.

Tables (1) contain results of the optimal thresholds for dependent operators with errors values of (MSE). Figure (9) show the relation between thresholds values and Mean Square Error (MSE). This figure helps us in choosing optimal edge detection method and threshold which has the lower error value for edge detectors.

Table-1: results of edge detection method and thresholds with errors values.

Method	Th.	MSE	Method	Th.	MSE
Prewitt	0.1	0.0031	Roberts	0.1	0.0042
	0.2	0.0031		0.2	0.0042
	0.3	0.0030		0.3	0.0042
	0.4	0.0030		0.4	0.0042
	0.5	0.0007		0.5	0.0029
Canny	0.1	0.0040	Laplacian of Gaussian	0.1	0.0035
	0.2	0.0040		0.2	0.0034
	0.3	0.0040		0.3	0.0033
	0.4	0.0040		0.4	0.0025
	0.5	0.0040		0.5	0.0010
Sobel	0.1	0.0033	zero-cross	0.1	0.0035
	0.2	0.0033		0.2	0.0034
	0.3	0.0033		0.3	0.0033
	0.4	0.0033		0.4	0.0025
	0.5	0.0013		0.5	0.0010

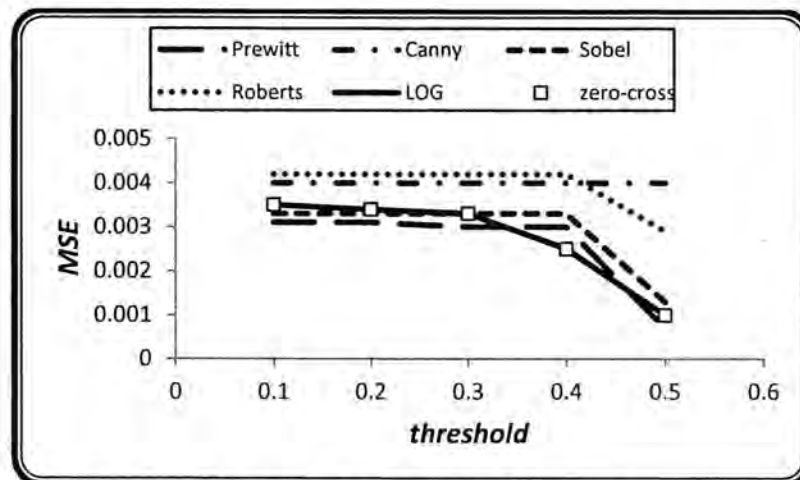


Figure-9: shows the threshold selection for edge detection method.

CONCLUSIONS

By using statistical criteria that thresholds effect on edge detection methods seem clearly at value (0.5) except canny method, that is constant for all Mean Square Error values. From the results we can see that for wool fiber images using canny operator can get good edge detection results, while other operators will result in loss of edge information. Therefore, gives us evaluate that canny operator is the best methods used to edge detect for wool fiber. Furthermore, using the criteria of human vision we get a clear image of the wool fiber, which helps us to determine the parameters and characteristics important to it.

REFERENCES

- [1] Wang CH, Shen GQ, Wang BH., "Animal fiber scale statistical analysis of characteristics of the fibers" Journal of Beijing Institute of Clothing Technology, 12-15, 18(2), (1998).
- [2] JIN Mei-ju, RUAN Yong, SHI Dong-liang, LIU You-na, "A Review on Identification of Cashmere and Wool Fibers" Shandong Textile Science & Technology, 28-30,(4), (2007).
- [3] Zhongmin Deng and Wei Ke, "A New Measuring Method of Wool Fiber Diameter Based on Image Processing" IEEE, ICSPS, 587-590, V2, (2010).
- [4] Jinghu Shen and Xiaohong Wang, "The Application of Image Processing in Specialty Animal Hair Fbers Recognition ," Journal of Textile Research, 26-28,(25), (2004).
- [5] D. Ziou, "The Influence of Edge Direction on The Estimation of Edge Contrast and Orientation", Published in International Journal of Pattern Recognition and Image Analysis, Vol. 8, PP. 855-863, (2001).

- [6] Umbaugh S. E., "Computer Vision and Image Processing", (1998), Prentice-Hall, London.
- [7] Shapiro L.G. and Stockman G.C." Computer Vision", Prentice Hall, London(2001).
- [8] Xu Xian-ling, Lin Yi-shui, "Comparison and Analysis for Image Edge Detection Algorithms" , Automation & Information Engineering. pp. 44-46, (2007).
- [9] Tony Pridmore – "edge detection" G5AIVI- Intro to Vision and Image Processing – Lecture 14 – Edge Detection (2003).
- [10] Wihelm Burger and Mark J.Burge,"Digital Image Processing approach using java " , (2007), Springer, USA.
- [11] Solomon Ch. and Breckon T., Fundamentals of Digital Image Processing A Practical Approach with Examples in Matlab, (2011) Wiley, 1'st ed., USA.
- [12] Robin, Michal and Poulin, "Digital Television Fundamentals", (2000), MC Graw – Hill Profession, 2nd ed., USA.

Curvature Drifts Velocity Near Light Cylinder in Pulsar

Majida H. Al-kubaisy and Amal H. Al-'meri

Al-Mustansiriyah University, College of science, dept. physics

Received 27/5/2013 – Accepted 19/11/2013

الخلاصة

هذا العمل هو محاولة للبحث في اشعاع الانحناء والذي يحتمل مسؤوليته للموجات الراديوية من نجم البلسر ، ان مقدار السرعة الانجرافية بواسطة الانحناء تظهر قيمة عالية للجسيمات النسبية الاولى تصل 10^8 م/ثا بينما لحزمة الجسيمات الثانوية تنخفض الى 10^4 م/ثا . كل هذه السرع العالية تم حسابها بالقرب من منطقة الاسطوانة الضوئية في الجو المغناطيسي للبلسر والذي يشير الى حدوث لا استقراريه الانحناء في هذه المنطقة والتي تؤدي للموجات الراديوية

ABSTRACT

We try to investigate the curvature radiation that could be responsible for the radio wave from pulsar star, the magnitude of the drift velocity via curvature show high value for the first relativistic particles reach 10^8 m/sec while for the secondary beam particles fall down to 10^4 m/sec, all this high velocities compute near light cylinder region in pulsar magnetosphere which indicate to the curvature instability at that region and lead to the radio waves.

Keywords: plasma, curvature drift, pulsar, instabilities.

INTRODUCTION

Exploring the magnetic field of the crab pulsar nebula Piddington (1957) was the first event to discover the presence of central object in the nebula with frozen magnetic field inside [Osmanov et al 2009]. It was assumed that the rotating of central object provide the generation of toroidal component of magnetic field .

A pulsar is a highly dense, quickly rotating neutron star which can maintain a very strong and stable dipolar magnetic field of two poles [Natalie, 2007]; pulsars are one of the most distinctive examples of rotationally powered magnetized stars which produce a huge number of particles that is relativistic outflow so called pulsar wind.

One of the major problems for pulsar winds concern the transition of magnetized plasma flows by means of the so called (light cylinder) surface where the velocity of rotation equals the speed of light according to the model of pulsar magnetosphere [Goldrich and Julian 1969]

It has been believed that pulsar emission is best described via curvature radiation when charged particles are constrained to move along field lines which are curved so that the particles accelerate and radiate a local electric field is induced by rotation of pulsars magnetic field creating co-rotating volume cylinder bounded by the last open field lines surrounding the pulsar which contain ionized magnetically high energy plasma [Natalie, 2007]. This volume define as magnetosphere or velocity of light cylinder inside all radiation are originates with respect to pulsar poles then the relativistic plasma streams along the magnetic dipolar field lines which surrounding the pulsar and radiate as it moves.

The magnetic dipole and electric field

Deutsch was wrote down the vacuum rotator field equation which require a significant amount of processing to convert them into function (r, Θ, Φ) which is spherical coordinate for both electric and magnetic field.

An explicit derivation of these field equation was performed by [Michel and Li 1999]; for oblique rotator (where the magnetic field axis is incline by an angle (α) with respect to axis of rotating (ω) of pulsar . In spherical coordinate with inclination angle for both electric and magnetic fields components are [John and Andrew 2009]:

$$\begin{aligned}
 B_r &= 2B_o \frac{a^3}{r} (\cos\alpha \cos\theta + \sin\alpha \sin\theta \cos\phi_s) \\
 B_\theta &= B_o \frac{a^3}{r} (\cos\alpha \cos\theta - \sin\alpha \cos\theta \cos\phi_s) \\
 B_\phi &= B_o \frac{a^3}{r} \sin\alpha \sin\phi_s \\
 E_r &= \Omega a B_o \left[-2 \cos\alpha \frac{a^2}{r^2} + \cos\alpha \frac{a^4}{r^4} (1 - 3\cos^2\theta) \right. \\
 &\quad \left. - 3\sin\alpha \frac{a^4}{r^4} \sin\theta \cos\theta \cos\phi_s \right] \\
 E_\theta &= \Omega a B_o \left[-2 \cos\alpha \frac{a^4}{r^4} \sin\theta \cos\theta + \sin\alpha \left(\frac{a^4}{r^4} \cos 2\theta - \frac{a^2}{r^2} \right) \cos\phi_s \right] \\
 E_\phi &= \Omega a B_o \sin\alpha \left[\frac{a^2}{r^2} - \frac{a^4}{r^4} \right] \cos\theta \sin\phi_s
 \end{aligned} \tag{1}$$

Where B_o represents the surface magnetic field equals to 10^8 Tesla and the $(\phi_s = \phi - \Omega t)$, for typical pulsar $\Omega=6$, $t=1$ sec, r is the radial distance from pulsar surface and a is the radius of pulsar which equals to 10^4 m.

Curvature Radiation

since particles are moving along the curved magnetic field liens continuously they will emit curvature radiation, its believed that the coherent pulsars radio emission is generated via sort of instability in the relativistic electron – positron plasma ejected from the pulsar along the open field lines tube (Kaganovich and lyubarsky 2010) where one of the widely candidates is the curvature instability which contributes with plasma motion along the curved field lines, first we try to find the drift velocity due to this instability.

The curvature drift instability belongs to the class of resonant instability. i.e. it develops if the particles move in phase with the wave so that the power of the electric force applied to the particles $\mathbf{E} \cdot \mathbf{V}$, does not oscillate . The necessary condition for the resonance is that the wave phase velocity is less than the speed of light.

In the electron –positron plasma moving along the magnetic field liens with the force of Lorentz factor Υ_p the phase velocity of wave

propagating at small angle to the magnetic field lines is [Kaganovich and lyubarsky 2010].

$$\frac{\omega}{kc} = 1 - \delta \quad ; \quad \delta = \frac{\omega_p^2}{4\omega_c^2 \gamma_p^3} \quad (3)$$

$$\text{Where } \omega_p = \sqrt{\frac{4\pi e^2 n}{m}}$$

Where e and m are the electron charge and mass, n the pair number density, ω_p plasma oscillation, ω_c plasma cyclotron frequency.

The electron –positron plasma is generated near the pulsar polar caps by relativistic primary particles beam accelerated by rotationally induced electric field.

Because the highly magnetic field of pulsar so that the factor δ is small therefore the wave velocity remains very close to the speed of light and the beam is highly relativistic [Kaganovich and lyubarsky 2010].

Plasma in pulsar magnetosphere

The better condition for the curvature drift instability is achieved in the external region of the pulsar magnetosphere where the magnetic field is not too high [Kaganovich and lyubarsky 2010] assuming the dipole field then one can find the cyclotron frequency at the distance r from the star

$$\omega_c = 1.8 \times 10^{10} \frac{B_0}{d^3} \text{ Hz} \quad (4)$$

Where $d = r/a$

The particles density is the primary beam which is of order of Goldreich-Julian particles density $n_b = B/(eP)$ where P is the pulsar period, the plasma frequency of the beam is estimated as

$$\omega_b = \frac{4\pi e^2 n_b}{m} = \frac{2\pi\omega_c}{P} \quad (5)$$

The Lorentz factor of the primary beam is very high, $\gamma_b = 10^6$, therefore the experience internal drift when moving along the curved magnetic field lines, the drift velocity will be due to the curved field lines which is

$$u_d = c \frac{\vec{F} \times \vec{B}}{eB^2} \quad (6)$$

Where $F = \frac{\gamma_b mc^2}{R_c}$ is the centrifugal force, R_c is the curvature radius of the field lines.

At the open field lines the curvature radiation could be estimated as [Kaganovich and lyubarsky 2010]

$$R_c = \sqrt{r R_L} = 2 \times 10^9 \sqrt{d \times P} \text{ cm} \quad (7)$$

Where $R_c = P/2\pi$ is the light cylinder radius, so we can write :

$$\frac{|u_d|}{c} = 8 \times 10^{-4} \gamma_b d^2 B^{-1} P^{-1/2} \quad (8)$$

RESULT and DISCUSSION

This work is an attempted to estimate the approach value of curvature drift velocity which is responsible for the occurrence of curvature instability, by programing the necessary equation in Matlab we will compute this result as follow:

Part 1

By using equation (1) to administrate the picture of the magnetic field dipole around pulsar magnetosphere with inclination angle $\alpha=90^\circ$ with respect to the rotation axis of the pulsar.

Figure 1a and 1b refers to the radial magnetic field B_r at different distances from the pulsar surface up to 10^4 m faraway from the surface in two regions (at pole where $\Theta, \Phi = 0$ and at the equator $\Theta, \Phi = 90^\circ$), the component B_r decreases in its value when the goes far away from the pulsar surface, the two regions have the same variation roughly in their values which means it does not affect with variety of the spherical angles. The variation of component B_θ can be seen in figure 2a and 2b which gives maximum value approximate 10^8 Tesla at the pole region while it has less value at the equator region reach to 10^7 Tesla. The component B_ϕ has no different change in its value for the both regions which has the maximum value reach to (10^7-10^{10}) Tesla as show in the figure 3a and 3b.

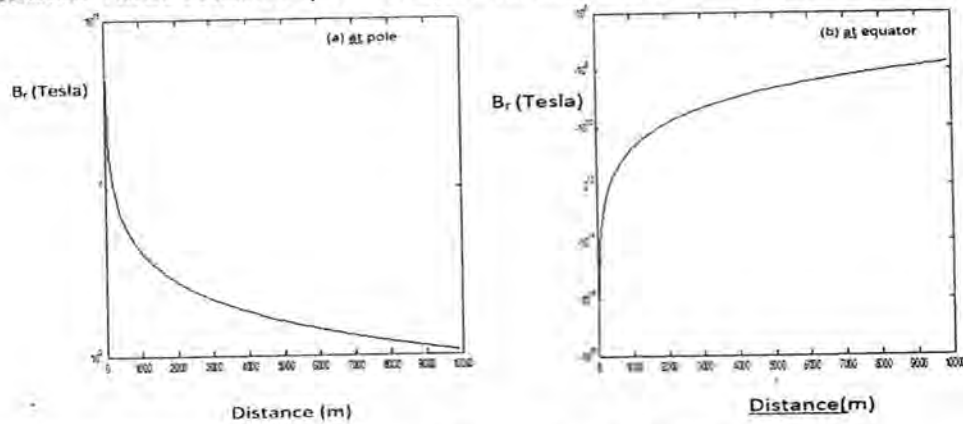


Figure-1: Variation of B_r with distance faraway from pulsar surface

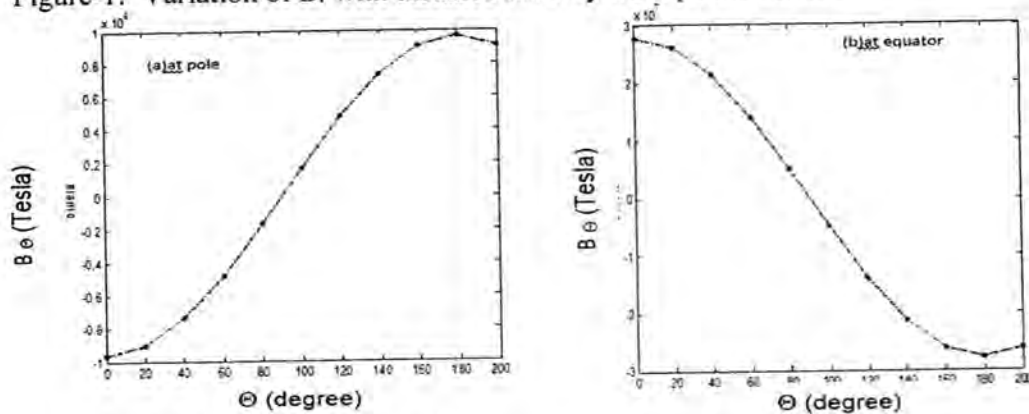
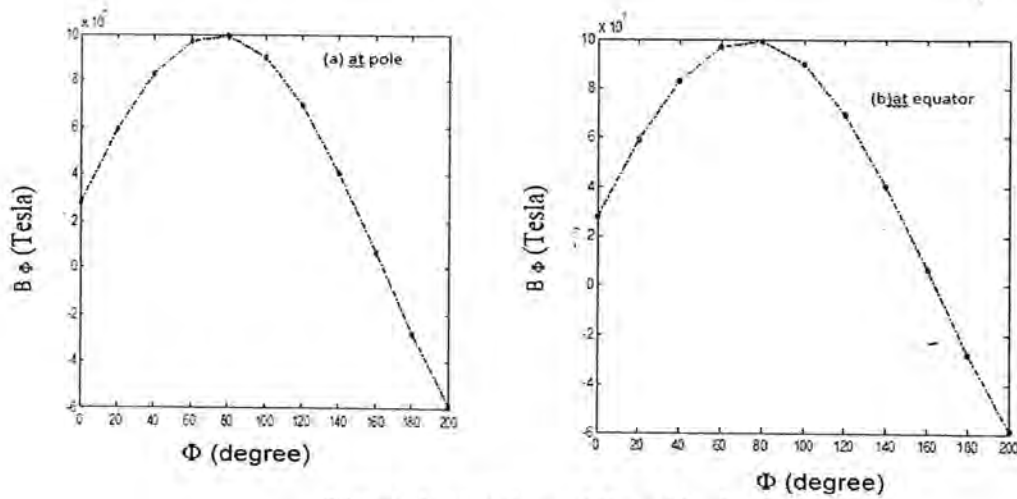
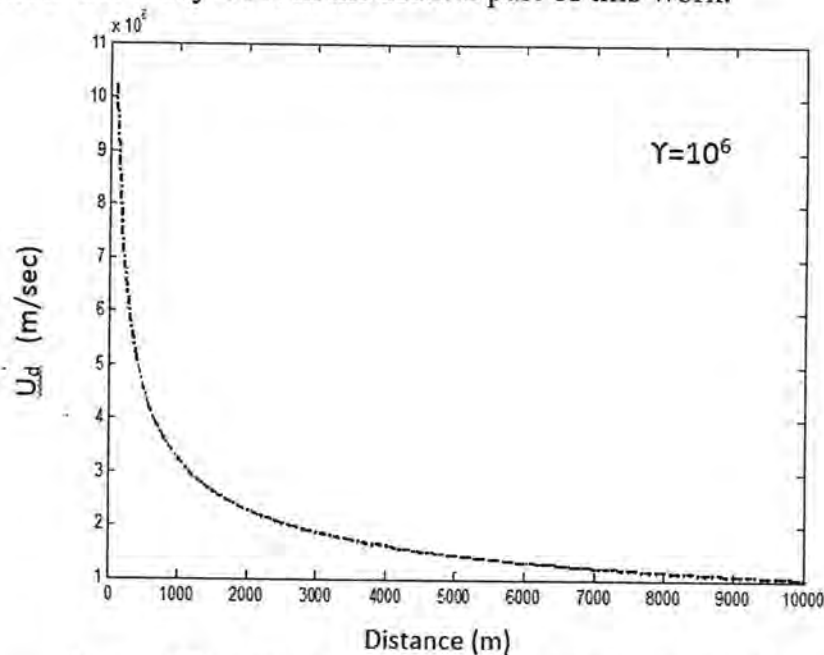


Figure -2: Variation of B_θ with Θ

Figure-3: Variation of B_ϕ with Φ

This survey about the distribution of the magnetic field around pulsar is very important to give physical picture about the magnetic field component at pole region which it is believed that the most energetic particles eject from it and to understand the motion of relativistic particles that move upon the magnetic field lines then reach the light cylinder region and give rise to the curvature radiation that we want to concentrate our study on it in the second part of this work.

Figure-4: The curvature drift velocity at pole region $\gamma=10^6$

According to equation (6) with help of equation (7) and (8) we try to compute the curvature drift velocity for magnetic field components at pole region basically because it's the region of ejected relativistic particles which still mystery to explain the amount of energy that loss

via radiation, for the counter aligned pulsar (i.e. $\alpha=90^\circ$) when Lorentz factor is $\gamma_b=10^6$ the curvature drift velocity reach to 10^8 m/sec for distance 10km faraway from the pulsar surface as it shown in figure 4, this value refers to first eject particles beam drift upon the open field lines with high speed near light cylinder the region where the velocity of rotation equals the speed of light, induced curvature instability in this region. while its fall down to 10^4 m/sec for the same distance when Lorentz factor $\gamma_b=10^2$ for the secondary beam as its shows in figure 5.

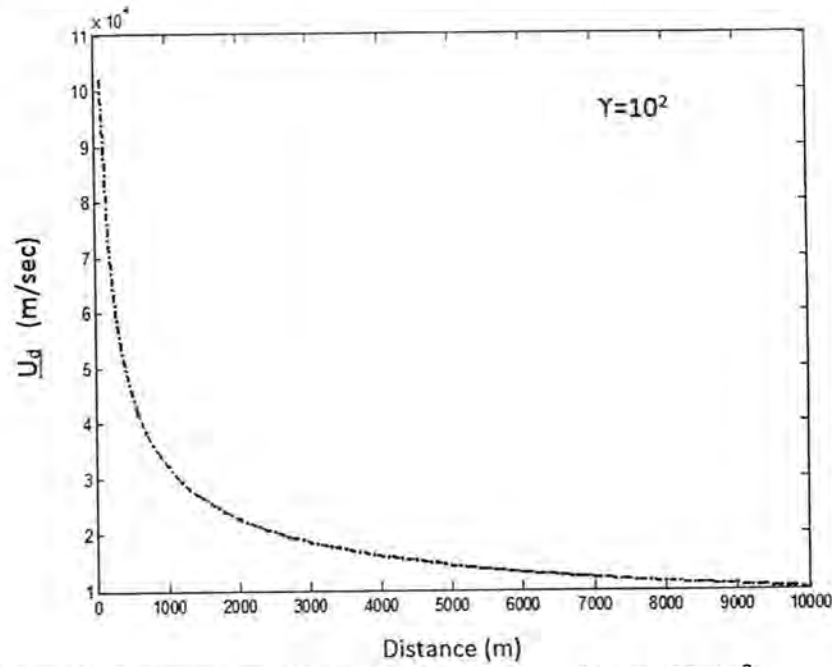


Figure-5: The curvature drift velocity at pole region for $\gamma=10^2$

REFERENCES

- [1] Goldreich, P. and Julian, W. H., ApJ , 157, 869,(1969)
- [2] John, Mc. and Andrew, s., The Astrophysical Journal, 690:13–19, January 1, (2009)
- [3] Kaganovich, A, and lyubarsky, Y., ArXiv:1008.4922v1 [astro-ph.HE]29 Aug (2010)
- [4] Michel, ,F.C. and Li, H., phys. Rep, 318, 227-297, (1999)
- [5] Natalie, R.H., HA Report 'Modeling the frequency evolution of pulsar profiles using curvature radiation, (2007)
- [6] Osmanov, Z., Shapakhidze, D., Machabeli, G., ArXiv:0711.0295v8[astro-ph]7Aug (2009)

Characteristics of Decametric Emission of Jupiter

Rasha H. Ibrahim

Department of Astronomy and Space, College of Science, University of Baghdad.

Received 20/10/2012 – Accepted 19/11/2013

الخلاصة

أجريت دراسة إحصائية لمعرفة مميزات الإشعاع الديكامتري المنبعث من كوكب المشتري. هذه المميزات هي الطبيعة المتقطعة والوقت والنوع والتردد. فترة من إحدى عشرة سنة أخذت لدراسة الميزة الأولى وبعدها أخذت سنة ٢٠٠٤ لدراسة الميزات الأخرى. زودت البيانات من مشروع الراديو جوفاء، حيث يعطي معلومات عن موقع الرّاصد والتاريخ والوقت والنوع والتردد. النتائج قورنت مع نتائج الراديو جوفاء وأشارت إن الإشعاع الديكامتري هو متقطع، وقت استمراره بين (٠١:٠٠-٣١:٠٥) ساعة ووجد إن (Io-B) هو أعلى من عدد، أكبر عدد من الإشعاع الديكامتري حدث عند التردد (٢٠-٢١) ميكايرتز. النتائج قورنت مع نتائج برنامج الراديو جوفاء وأشارت إن الإشعاع الديكامتري أشعاع متقطع زمن استمراره بين (٠١:٠٠-٠٥:٠٠) وتردده ٢١ ميكايرتز.

ABSTRACT

A statistical study was made to know the characteristics of Decametric (DAM) emission emitted from Jupiter's planet. These characteristics are the sporadic nature, time, type and the frequency. Period of 11 years was taken to study the first and year 2004 was taken to study the others. Data were provided from Radio Jove project, which gave information about the observer's location, date, time, type and the frequency. The results indicated that the DAM emission was sporadic, the time was between (00:01-05:31) hour, it was found that (Io-B) is the largest number, as compared with others, a large number emission occurred at frequency range (20-21) MHz. The results were compared with results of Radio Jove software, which indicated that the DAM emission is sporadic, the time is between (00:01-05:00) and the frequency is 21MHz.

Key words: DAM Emission, Acceleration of Particles, Radio Signals.

INTRODUCTION

Early in 1955, Bernard Burke and Kenth Franklin of Carnegie Institute discovered, by accident, that Jupiter's planet emits strong short-wave radio signals. While testing a very directional radio astronomy antenna known as a "Mills Cross", they frequently received sporadic signals at frequency 22.2 MHz, that looked like interference[1,2]. After several months, it began to appear that the "interference" might be of a celestial origin and not simply the noisy ignition of a passing truck. Burke and Franklin were both amused by suggestion of Howard Tatel that the signals might be coming from the planet Jupiter. In order to disprove this suggestion, they made a plot of the celestial coordinates of all the interference events. To their amazement, Jupiter's location in the sky coincided with the direction of their antenna beam each time the interference signal was received[3]. After the accidental discovery of this emission, scientists thought to understand what caused this radio emission. They started with careful observations, recording the times of hearing Jupiter and how intense Jupiter's emission. After collecting these

radio data they compared it with other information they had about Jupiter[4,5].

DAM Emission

The word Decametric (DAM) in terms of wavelength means tens of meters and frequency range (10-40)MHz, the observer on the ground detects this emission at specific frequency, the studies of the Jovian emission show, in particular, its great variability. No other planets in the solar system emit this type of emission[6,7], as shown in Figure-1a. The observation of Jovian DAM emission is the only one that can be observed from Earth. In 1964, Bigg pointed out that Io the inner most of Jupiter's satellite, affects the Jovian DAM emission[8]. There are three major factors not related to observing conditions on Earth which have been identified to affect the probability of hearing Jupiter's DAM emission at any given time: longitude of system three (L_{III}) of Jupiter that faces to Earth, the position of Io's (γ_{Io}) satellite in its orbit around Jupiter, and the Jovicentric declination of the Earth (D_E). The DAM emission divided into two types Io-related (Io-A,B and C) and non-Io-related (non-Io-A,B and C)[7,10,11].

Generation of DAM Emission:

When charged particles move through a magnetic field their paths are changed. The particles are accelerated and start to move in spirals around magnetic field lines towards either the south or the north pole[12]. The DAM emission is emitted in a thin hollow cone, the radiation can only be detected at Earth, if the thin walls of the cone intersect the direction of Earth, as shown in Figure-1b. The opening angle of the hollow cone seems to be around $(70-80)^\circ$ [11,13].

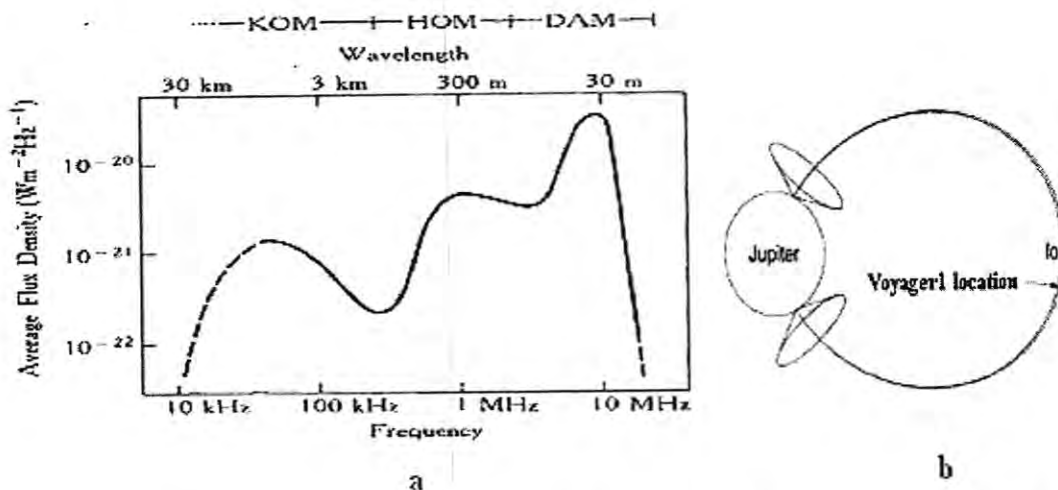


Figure-1: a: The range of frequency and wavelength[9], b: The emission cones[14].

DATA AND RESULTS

•The Sporadic Nature

The DAM emission is described as a complex, organized, variable, sporadic and detected at specific frequency. During the emission, the Sun, Earth and Jupiter, must be at a straight line, otherwise the emission will not occur, as shown in figure-2. Table-1 explains the data from the Radio Jove project, which describes different characteristics for the DAM emission such as observer's name, observer's location, date, time, type and the frequency, at which point the observer detects the radio signal. Receiving DAM emission depends on two parameters: longitude of system three of Jupiter and phase of Io's satellite. According to these two parameters the emission is determined, but this type of emission is not continuous, it is received sporadically, in one day the observer on Earth can detect one emission, more than one or can not detect any emission depending on the motion of Jupiter around itself and the rotation of Io's satellite around Jupiter in the solar system, at the point which the emission was formed. The number of DAM emissions in one day does not give a good explanation to describe the sporadic nature, so the number of DAM emissions was taken for each month within 11 year, from (2000-2011), which is approximately the period that requires for Jupiter's planet to complete approximately one cycle around the Sun, as shown in figure-3. The average was calculated for each year to know how does the emission changes. Figure-3 was compared with figure-4, which indicated that the number of DAM emissions for year 1989 was distributed randomly, a highest column was within October, this matches our results, but for different months of the emission occurrence. Table-2 and figure-5 explained the average.

Table-1: Data from Radio Jove project.

Observer's Name	Observer's Location	Date	UT (HH:MM)	Type of DAM Emission	Frequency (MHz)
Ruggero Ulivastro	NICEro	31/12/2003	05:54-06:02	Io-A	20.2
Jim Sky	NASA/GSFC	21/12/2003	14:35-15:41	Io-B	20.1
Richard Flagg	UFRO	01/08/2004	09:07-09:17	Io-B	18-28
John H. Thomas	W3FAF_Radio Observatory	23/02/2005	07:00 -10:00	Non-Io-B	20.99
Jim Brown	NJ3B Radio Observatory	22/07/2006	11:59- 13:29	Io-C	20.1
Wesley Greenman	University of Florida	24/02/2007	13:00-13:10	Io-C	15-30
Bernardin Marker	Franciscan Gymnasium Kreuzburg	04/09/2008	05:09-05:10	Non-Io-C	20.1
Jim Brown	Hawk's Nest Radio Astronomy Observatory	21/06/2009	08:10- 09:40	Io-B	20.1
Wesley Greenman	University of Florida	22/05/2011	01:00-02:00	Io-A	19.9

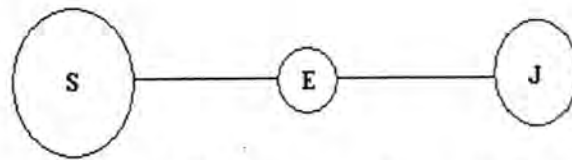


Figure-2: The Geometry of the emission[16].

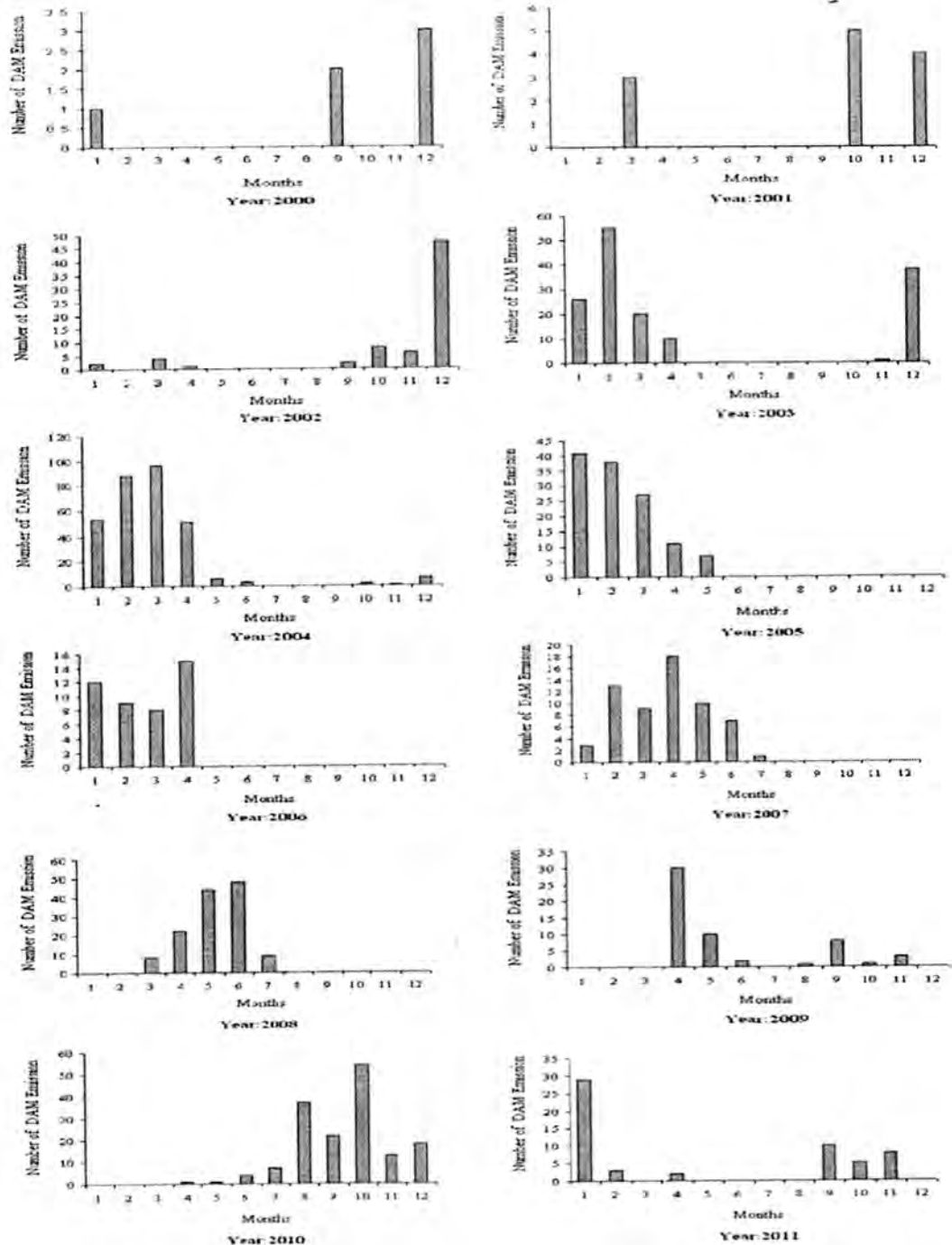


Figure-3: Number of DAM emissions for each month.

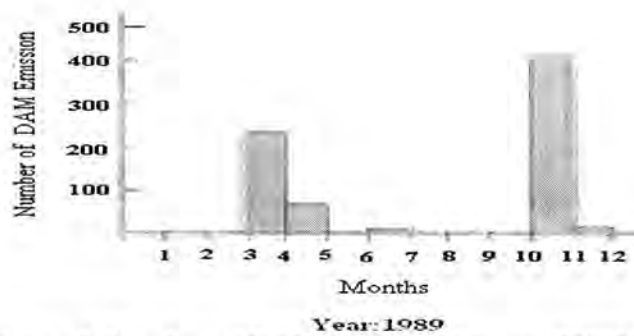


Figure-4: Number of DAM emissions for year 1989[16].

Table-2: Number of DAM emission within one cycle around the Sun.

Year	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Number of DAM Emission	6	12	73	52	311	127	44	61	131	55	157	57

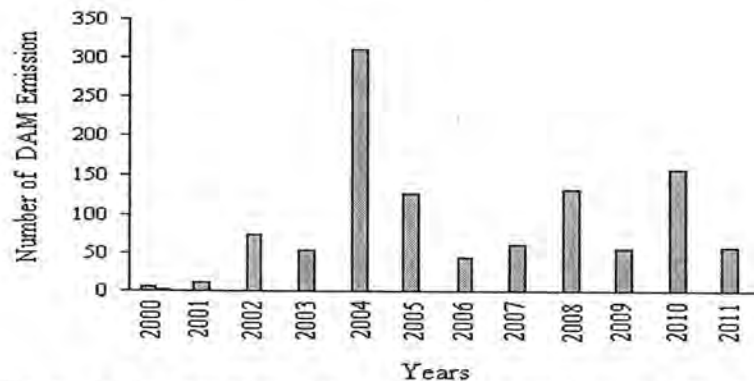


Figure-5: Number of emissions within one cycle around the Sun.

• Time and Type

The time required for DAM emission to cut off was different from each type to another. It was between few minutes to several hours, this depends on the rotation of Jupiter and Io. Table-1 indicates the differences in time. Because the number of DAM emission at year 2004 was the highest, so in our studying we depended on this year. The maximum and the minimum time were calculated to know the time continuity for DAM emission, as listed in table-3. The results indicated that the minimum time for DAM emission was 00:01, which was constant for all types of emission. The maximum time was different for each type, as figure-6a. The type of DAM emission was also depended on the motion of Jupiter and Io, (Io-B) type was the highest column, as shown in figure-6b.

Table-3: The maximum and the minimum time.

Type of DAM Emission	Time of Continuity for DAM Emission		Number of Each Type
	Maximum (HH:MM)	Minimum (HH:MM)	
Io-A	04:00	00:01	143
Io-B	03:37	00:01	322
Io-C	03:37	00:01	185
Non-Io-A	05:31	00:01	63
Non-Io-B	03:36	00:01	12
Non-Io-C	00:18	00:01	11

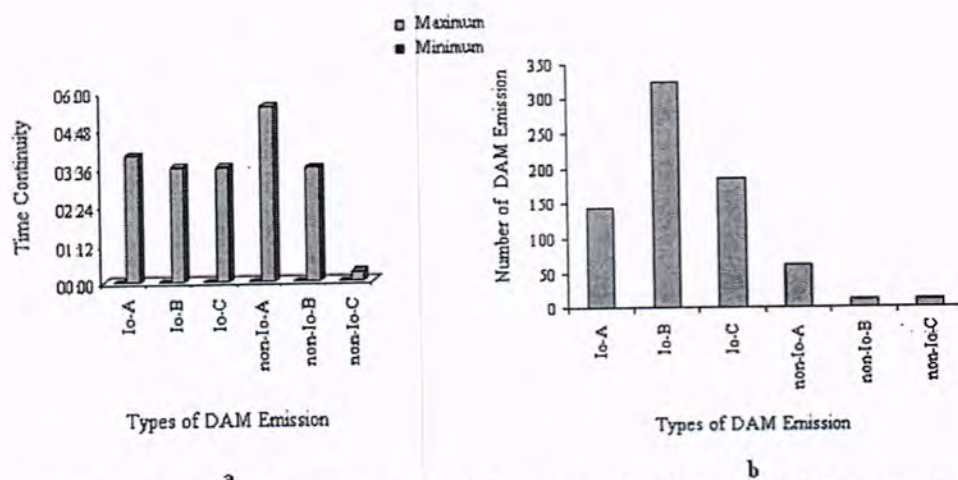


Figure-6:a: Time required for DAM emission, b: Types of DAM emission.

• The Frequency

All studies of the number of DAM emission indicated that emission from Jupiter at frequency of twentieth was larger as compared with other frequencies. The frequency range of DAM emission was between (10-40) MHz. The exact frequency depends on: solar activity, elevation angle of Jupiter above the horizon and time of night. Data collected from the Radio Jove project, as listed in table-1, showed that there were different values for the frequency, these differences were referred to as reasons that motioned previously and the setting of the receiver, which was picked up the frequency. Our results indicated that a large number of DAM emission occurred at frequency range (20-21), other columns were very low, as listed in table-4 and shown in figure-7.

Table-4: The frequency of DAM emission.

Frequency (MHz)	18.7	19.8	20-21	18-28	15-30
Number of DAM Emission	39	1	202	114	10

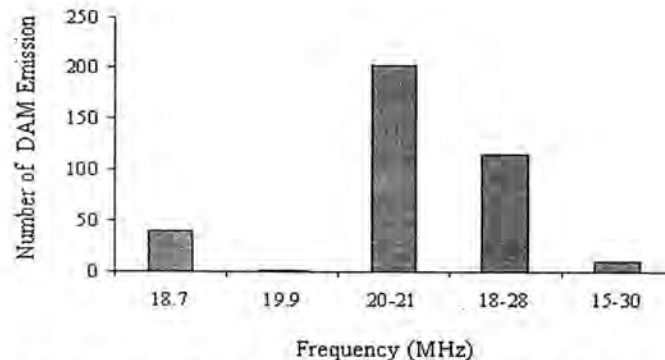


Figure-7: The maximum frequency at (20-21) MHz.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Jupiter emits intense DAM emission, and this emission depends on the longitude of system three of Jupiter and phase of Io's satellite. Eleven year were taken to know the sporadic nature of the emission, figure-3 indicated that there were months the observer on Earth can not detect any successive DAM emission; therefore one complete cycle of Jupiter around the Sun was plotted to describe the behavior of the emission. It was sporadically behavior, this refers to the motion of Jupiter and Io, which gave that behavior. Figure-5 gives us all the DAM emission that occurred along one cycle around the Sun. This means along this period, the observer on Earth receives the DAM emission, to study the fluctuation along all months and years to measure the number of DAM emission and the differences, we can notice the sporadic nature from the time occurrence. Figure-6 indicated that, the time continuity for DAM emission was different, this referrers to each type of DAM emission occurred at specific region within the rotation of Jupiter and Io. According to the motion of these two bodies, a region of strong and weak emission will occur, strong and weak emission determine the time of beginning and end of DAM emission. Figure-7 shows that the DAM emission occurred with different frequencies according to the setting of the receiver, that was used by the observer to pick up DAM emission, as shown in table-1. A large number of DAM emission was found at frequency range (20-21)MHz. In addition the Sun also emits multi types of radio signal at the same frequency, so the observer on Earth must be careful when detecting radio emission from Jupiter. The frequency of DAM emission does not depended on the longitude of system three and

phase, but it depends on the time. The night time was better than the daylight.

REFERENCES

- [1] 1.Burke B. and Franklin K., Journal of Geophysical Research, Vol.60, No.2, 213-217(1955).
- [2] 2.Bhattacharya A., Mondal S., Pandit J., Halder D., Sarkar A. and Raha B., International Journal of Engineering Science and Technology, Vol.4, No.6, 3029-3038(2012).
- [3] 3.Flagg R., Listening to Jupiter: A Guide for the Amateur Radio Astronomer, 1st edition, 1-5, 2002, Radio Sky Publishing, USA.
- [4] 4.Hannu K., Pekka K., Heikki O., Markku P. and Kar J. D., Fundamental Astronomy, 5th edition, 330-340, 2007, Springer Berlin Heidelberg, NY.
- [5] 5.John D., Astronomy Journey to the Cosmic Frontier, 4th edition, 266-275, 2006, MacGraw-Hill, USA.
- [6] 6.Carr T., Desch M. and Alexander J., Physics of the Jovian Magnetosphere, 3rd edition, 226-284, 1983, Cambridge University Press, UK.
- [7] 7.Zaitsev V., Shaposhnikov V. and Rucker H., Astronomy and Astrophysical Journal, Vol.454, 669-676(2006).
- [8] 8.Bigge E., Nature, Vol.203, 1008-1010(1964).
- [9] 9.Francoise G., Philippe Z. and Lecacheux A., Proceeding of the Workshop on Time-Variable Phenomena in the Jovian System, held at 25-27 August 1987, Lowell Observatory, Flagstaff, Arizona, 156-174(1989).
- [10] 10.Dessler A. and Hill T., Astrophysical Journal, Vol.227, 664-675(1979).
- [11] 11.Bose S., Sarkar S. and Bhattacharyya A., Indian Journal of Radio and Space Physics, Vol.37, 77-108(2008).
- [12] 12.Diane F., Basics of Radio Astronomy for the Goldstone-Apple Valley Radio Telescope, 1st edition, 200-256, 1998, California Institute of Technology, USA.
- [13] 13.Hess S., Mottez F., Zarka P., and Chust T., Journal of Geophysical Research, Vol.113, No.(A03209), 1-10(2007).
- [14] 14.Melvyn L. and Goertz C., Physics of the Jovian Magnetosphere, 3rd edition, 317-352, 1983, Cambridge University Press, UK.
- [15] 15.Jim Th., Chuck H., Leonard G., Bill P., Paul L. and Albie D., "Radio Educational Activities and Lesson Plans", 1st edition, 5-9, 2001, NASA, USA.
- [16] 16.Akira M., Fuminori T., Yoshizumi M., Hiroaki M., Hiroshi O. and Kinji F., Earth Planets Space Journal, Vol.54, 1277-1281(2002).

Calculations of Electric Quadrupole Transition Strengths [M(E2)]² in ⁵²Te and ⁵⁴Xe Nuclei

Hussein A. Jan Miran

Physics Department / Education College / Baghdad University

Received 28/4/2013 – Accepted 19/11/2013

الخلاصة

تم حساب قوى الانتقال $[M(E2;2^+ \rightarrow 0^+)]^2_{W.u.}$ لانتقالات كما الناتجة عن أشعاع رباعي قطب كهربائي نقي للنظائر الزوجية زوجية لكل من ⁵²Te و ⁵⁴Xe كدالة إلى العدد النيوتروني. حيث حسبت قوى الانتقال $[M(E2;2^+ \rightarrow 0^+)]^2_{W.u.}$ بالاعتماد على معدل العمر للمستوي المثيغ الأول 2^+ والشدة النسبية لأشعة كما المنبعثة من ذلك المستوي المحفز إلى المستوي الأرضي. ولغرض المقارنة فقد تم تحويل قيم قوى الانتقال $[M(E2;2^+ \rightarrow 0^+)]^2_{W.u.}$ إلى احتمالية الانتقال المختزلة $e^2b^2 \uparrow$ $B(E2;0^+ \rightarrow 2^+)$ لتلك الانتقالات. أن عملنا الحالي يعطي مجموعة كاملة لاحتمالية الانتقال المختزلة في النويدات المذكورة لغرض المقارنة مع نتائج تم حسابها سابقاً.

ABSTRACT

Transition strengths $[M(E2;2^+ \rightarrow 0^+)]^2_{W.u.}$ produced by pure electric quadrupole emission in even-even isotopes of Te and Xe have been calculated and plotted as a function for neutron number (N) by using life times of 2^+ excited states and the γ_0 intensities. For the sake of comparison Transition strengths $[M(E2;2^+ \rightarrow 0^+)]^2_{W.u.}$ are converted to reduced transition probabilities $B(E2;0^+ \rightarrow 2^+) e^2b^2 \uparrow$ for ⁵²Te, ⁵⁴Xe nuclides to compare with other results.

Key words : Electric Quadrupole Transition (E2), gamma width, transition strengths for gamma-ray.

INTRODUCTION

The study of electromagnetic transition in nuclei has become widely used as a source of information about the nuclear structure. The best studies for electromagnetic transitions modes in nuclei are those involving electric quadrupole transition $[M(E2)]^2$, since the great amount of measured $[M(E2)]^2$ values for gamma transitions in even-even nuclei gives us a good knowledge of the energies, spins, parties and life times of the excited states in nuclei, besides in recent years the electric quadrupole transition E2 is used as a tool to understand the structure of magic nuclei.

MATERIALS AND METHODS

The Weisskopf single-particle transition probability $B(EL, ML)$ is defined by ref. [1] as the ratio of the single-particle half-life time to the experimental half-life time for gamma transition

$$B(EL, ML)_{W.u.} \downarrow = \frac{t_{1/2}^{\gamma}(EL, ML)_{sp}}{t_{1/2}^{\gamma}(EL, ML)_{exp}} \dots \dots \dots (1)$$

Where L is the multiplicities $L=1,2,3, \dots \dots \dots L \neq 0$

While the γ -ray transition strength $[M(EL, ML)]^2$ is defined as the ratio of gamma width to gamma width in Weisskopf unit (W.u.) [2]

$$[M(EL, ML)]^2_{W.u.} \downarrow = \frac{\Gamma(EL, ML)_{exp}}{\Gamma(EL, ML)_{W.u.}} \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Since } \Gamma_{\gamma} T \approx \hbar \dots \dots \dots (3)$$

Where;

Γ_γ is the total width

$$\Gamma_\gamma = \sum \Gamma_{\gamma l} \dots\dots\dots(4)$$

$\Gamma_{\gamma l}$ is the partial gamma width

T is the mean life time of initial level

$$T = \frac{\tau_{1/2}}{\ln 2} \dots\dots\dots(5)$$

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 0.65822 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, \text{ h is the Planck constant.}$$

From eqs. (2, 3 and 4) .it can be concluded that:

$$B(EL, ML)_{W.u.} \downarrow = [M(EL, ML)]^2_{W.u.} \dots\dots\dots(6)$$

Specific expression for $B(EL, ML)_{W.u.}$ suggested [3] is : $B(EL, ML)_{W.u.} \downarrow$

$$= \frac{B(EL, ML)_{exp}}{B(EL, ML)_{s.p.}} \dots\dots\dots(7)$$

If the transition is of mixed multi polarity M1 and E2, ref.[4], then

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\Gamma(E2)}{\Gamma(M1)}} \dots\dots\dots(8)$$

Where δ is the mixing ratio

$$\text{and } \Gamma_\gamma = \Gamma(M1) + \Gamma(E2) \dots\dots\dots(9)$$

For a pure E2 transition , $\delta=0$ and hence

$$\Gamma(E2) = \Gamma_\gamma \dots\dots\dots(10)$$

Then the transition strength for electric quadruple transition E2 can be calculated by using eq .(2) in the form :

$$[M(E2)]^2_{W.u.} \downarrow = \frac{\Gamma(E2)_{exp}}{\Gamma(E2)_{s.p.}} \dots\dots\dots(11)$$

Or eq .(7) in the form :

$$[M(E2)]^2_{W.u.} \downarrow = \frac{B(E2)_{exp}}{B(E2)_{s.p.}} \dots\dots\dots(12)$$

On the basis of an extreme single particle model the value for the $\Gamma(E2)_{W.u.}$ in eV. [3] is:

$$\Gamma(E2)_{W.u.} = 4.7907 \times 10^{-23} A^{4/3} E_\gamma^5 \dots\dots\dots(13)$$

Where E_γ in keV. for a nucleus of mass $No_2 A$

and the corresponding reduced transition probability is :

$$B_{W.u.}(E2) = 0.05940 A^{4/3} e^2 (\text{fm})^4 \dots\dots\dots(14)$$

The relation between $B(E2) \downarrow = B(E2; 2 \rightarrow 1)$ and $B(E2) \uparrow = B(E2; 1 \rightarrow 2)$ as given by ref. [3] is:

$$B(E2) \uparrow = \frac{(2J_f+1)}{(2J_i+1)} B(E2) \downarrow \dots\dots\dots(15)$$

RESULTS AND DISCUSSION

The electric quadrupole transition strengths $|M(E2)|_{W.u.}^2 \downarrow$ for the $2^+ \rightarrow 0^+_{g.s.}$ transition have been calculated as a function of neutron number (N) using eq. (11) with the aid of the experimental data reported in ref. [1] to even-even isotopes for; ^{52}Te ($120 \leq A \leq 134$) and ^{54}Xe ($118 \leq A \leq 140$) which have only one transition for γ is γ_0 with intensity (100%)E2.

The results of calculations are presented in table (1) for ^{52}Te nuclides and in table (2) for ^{54}Xe nuclides. The transition strengths $|M(E2)|_{W.u.}^2 \downarrow$ are plotted as a function of neutron number (N) as shown in Fig. (1) and Fig. (2) for ^{52}Te and ^{54}Xe respectively. For the sake of comparison, the $|M(E2)|_{W.u.}^2 \downarrow$ values are converted to $B(E2) e^2 b^2 \uparrow$ using eq. (12) and then eq.(15), the present $B(E2) e^2 b^2 \uparrow$ values of γ_0 -transitions in ^{52}Te and ^{54}Xe nuclides are compared with the experimental values as well as with other of various theoretical models such as; Single Shell Asymptotic Nilsson Model (SSANM) and Finite-Range Droplet Model(FRDM) reported in ref.[5]. This comparison are presented in tables (3&4) and shown in Figs. (3 &4) respectively.

Table -1: Transition strengths $|M(E2)|_{W.u.}^2 \downarrow$ of γ_0 - transitions from $2^+_1 \rightarrow 0^+_1$ with total gamma widths Γ_γ and mean life time τ for the first excited states of ^{52}Te . The experimental data of ref.[1]are used in the present calculations.

Experimental data of ref.[1]				τ (ps)	$\Gamma_\gamma \times 10^{-9}(\text{eV})$	$ M(E2) _{W.u.}^2 \downarrow$
N	E_i (keV)	E_{γ_0} {keV}	$t_{1/2}$ (ps)			
68	560.438	560.44	9.3 \pm 1.9	13.4199 \pm 2.7417	49048(10020)	31.286 \pm 6.391
70	564.117	564.119	7.42 \pm 0.05	10.7070 \pm 0.0721	61475(413)	34.122 \pm 0.249
72	602.731	602.729	6.2 \pm 0.1	8.9466 \pm 0.1443	73572(1186)	31.223 \pm 0.503
74	666.338	666.331	4.52 \pm 0.12	6.5223 \pm 0.1731	100918(2678)	25.389 \pm 0.673
76	743.219	743.22	3.32 \pm 0.03	4.7907 \pm 0.0432	137395(1238)	19.605 \pm 0.176
78	839.494	839.49	2.30 \pm 0.04	3.3189 \pm 0.0577	198324(3447)	15.076 \pm 0.262
82	1279.04	1279.01	<170	<245.3	>2683.3	> 0.023

Table -2: Transition strengths $|M(E2)|_{W.u.}^2 \downarrow$ of γ_0 - transitions from $2^+_1 \rightarrow 0^+_1$ with total gamma widths Γ_γ and mean life time τ for the first excited states of ^{54}Xe . The experimental data of ref.[1]are used in the present calculations.

Experimental data of ref.[1]				τ (ps)	$\Gamma_\gamma \times 10^{-9}(\text{eV})$	$ M(E2) _{W.u.}^2 \downarrow$
N	E_i (keV)	E_{γ_0} {keV}	$t_{1/2}$ (ps)			
64	337.32	337.4	45 \pm 2	64.9350 \pm 2.8860	10136(450)	83.630 \pm 3.712
66	322.4	322.4	85 \pm 7	122.6551 \pm 10.1010	5366(441)	54.366 \pm 4.468
68	331.18	331.1	62 \pm 6	89.4660 \pm 8.6580	7357(711)	63.807 \pm 6.166
70	354.14	354.13	33 \pm 2	47.6190 \pm 2.8860	13822(837)	83.820 \pm 5.075
72	388.634	388.633	41.3 \pm 1.4	59.5959 \pm 2.0202	11044(374)	41.178 \pm 1.394
74	442.910	442.901	23.8 \pm 1.9	34.3434 \pm 2.7417	19165(1530)	36.393 \pm 2.905
76	536.085	536.09	8.6 \pm 1.0	12.4098 \pm 1.4430	53040(6167)	37.9697 \pm 4.4147
78	667.720	667.718	4.7 \pm 0.2	6.7821 \pm 0.2886	97052(4129)	22.711 \pm 0.966
80	847.041	847.025	1.9 \pm 0.4	2.7417 \pm 0.5772	240077(50542)	16.762 \pm 3.528
82	1313.028	1313.02	0.41 \pm 0.18	0.5916 \pm 0.2597	1112609(48842)	8.508 \pm 3.735
86	376.658	376.657	113 \pm 5	0.1630 \pm 0.0072	4038(178)	15.294 \pm 0.674

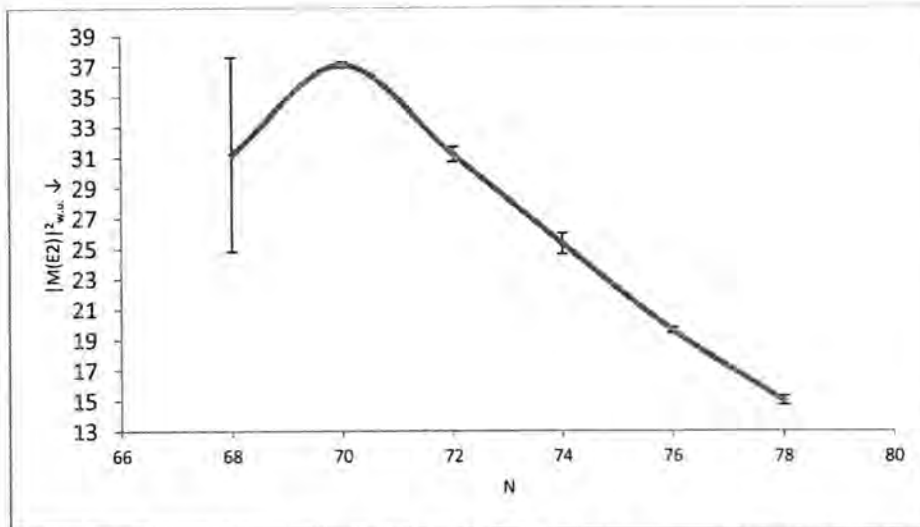


Figure -1: Transition strengths $|M(E2)|^2_{W.u.}$ for γ_0 - transitions as a function of the neutron number in ^{52}Te nuclei.

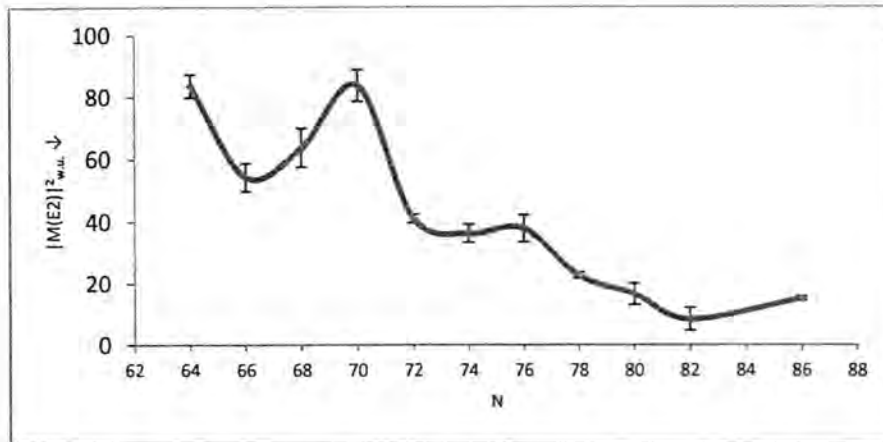


Figure -2: Transition strengths $|M(E2)|^2_{W.u.}$ for γ_0 - transitions as a function of the neutron number in ^{54}Xe nuclei.

Table -3: The calculated reduced transition probabilities $B(E2) e^2 b^2$ values are compared with that of experimental and, theoretical predications for ^{52}Te nuclides.

A	N	E_i (keV)	E_{γ_0} (keV)	$B(E2; 0_1^+ \rightarrow 2_1^+) e^2 b^2$			
				Experimental values of ref.[5]	Theoretical values		
					Present work	SSANM of ref.[5]	FRDM of ref.[5]
120	68	560.438	560.44	0.77 ± 0.16	0.551 ± 0.112	0.418	0.418
122	70	564.117	564.119	0.660 ± 0.006	0.614 ± 0.004	0.911	0.336
124	72	602.731	602.729	0.568 ± 0.006	0.574 ± 0.009	0.782	0.227
126	74	666.338	666.331	0.475 ± 0.010	0.477 ± 0.012	0.612	0.198
128	76	743.219	743.22	0.383 ± 0.006	0.376 ± 0.003	0.458	<0.001
130	78	839.494	839.49	0.295 ± 0.007	0.295 ± 0.005	0.328	<0.001
134	82	1279.04	1279.01	-	>0.0004	0.112	<0.001

Table -4: The calculated reduced transition probabilities $B(E2) e^2 b^2 \uparrow$ values are compared with that of experimental and, theoretical predications for ^{54}Xe nuclides.

A	N	E_i (keV)	E_{γ_0} (keV)	$B(E2; 0_1^+ \rightarrow 2_1^+) e^2 b^2 \uparrow$			
				Experimental values of ref.[5]	Theoretical values		
					Present work	SSANM of ref.[5]	FRDM of ref.[5]
118	64	337.32	337.4	1.40 ± 0.07	1.440 ± 0.063	1.406	1.488
120	66	322.4	322.4	1.73 ± 0.11	0.957 ± 0.078	1.382	1.466
122	68	331.18	331.1	1.40 ± 0.06	1.149 ± 0.111	1.354	1.358
124	70	354.14	354.13	0.96 ± 0.06	1.542 ± 0.093	-1.326	1.065
126	72	388.634	388.633	0.770 ± 0.025	0.774 ± 0.026	1.165	0.711
128	74	442.910	442.901			0.950	0.510
				0.750 ± 0.040	0.698 ± 0.055		
130	76	536.085	536.09	0.65 ± 0.05	0.744 ± 0.086	0.751	0.256
132	78	667.720	667.718	0.460 ± 0.030	0.454 ± 0.019	0.577	<0.001
134	80	847.041	847.025	—	0.342 ± 0.071	0.427	<0.001
136	82	1313.028	1313.02	0.36 ± 0.06	0.177 ± 0.077	0.266	<0.001
140	86	376.658	376.657	0.324 ± 0.014	0.330 ± 0.014	0.883	0.425

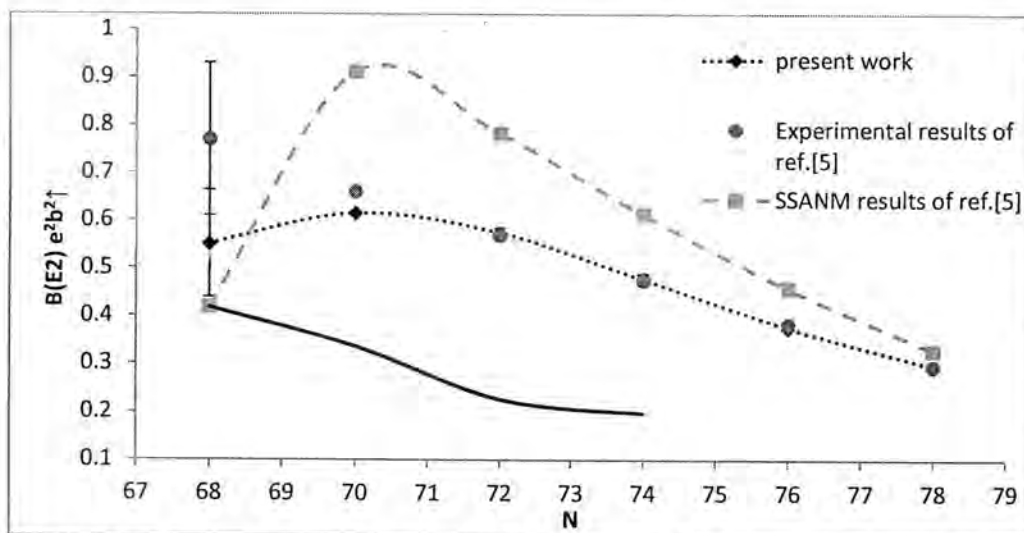


Figure -3: Comparison between the $B(E2) \uparrow$ values of the present work for ^{52}Te nuclei with of ref.[5] experimental and other theoretical results.

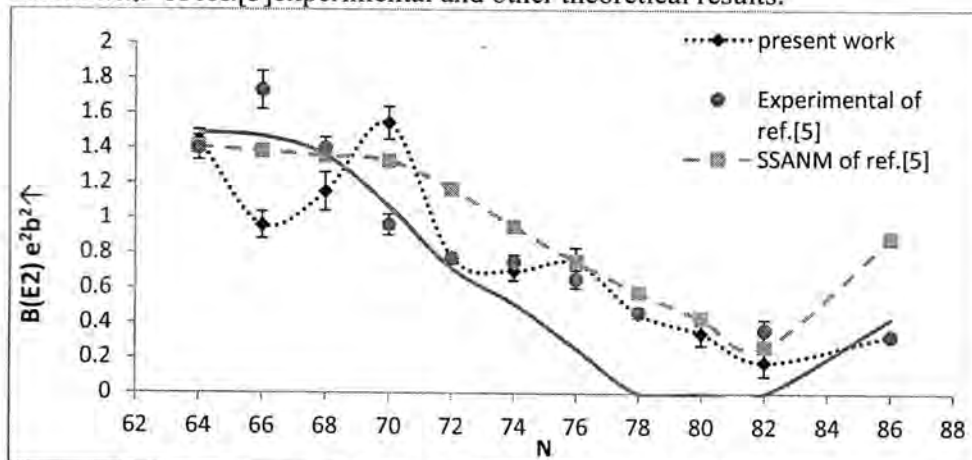


Figure -4: Comparison between the $B(E2) \uparrow$ values of the present work for ^{54}Xe nuclei with of ref.[5] experimental and other theoretical results.

Magic and closed shell nuclei have very few excited states at low excitation energy, their low transition probabilities include low collective motion for nucleons and indicated the validity of single -particle shell model, ref.[6].

Therefore from tables (1&2) it is clear that the experimental values for partial gamma width $\Gamma(E2)$ to that estimated by Weisskopf unit $\Gamma(E2)_{W.u.}$ have minimum values at nuclei with magic neutron number in isotopic chains.

From tables (1&2) are observed the electric quadrupole transition strengths $|M(E2)|_{W.u.}^2$ ↓ have minimum values at magic neutron number, $N=82$ in ^{52}Te and ^{54}Xe isotopic.

In Figs.(1&2) ,the $|M(E2)|_{W.u.}^2$ ↓ is decreasing gradually when the nucleon number closed from the magic number $N=82$.

In Fig.(2); ^{54}Xe $|M(E2)|_{W.u.}^2$ ↓ curve has minimum value at $N=82$.The comparison of the present values of $B(E2) e^2 b^2$ ↑ with those reported in ref.[5] of experimental ,SSANM and FRDM can be explained by Figs(3,4)as that; the present $B(E2) e^2 b^2$ ↑ curves are in excellent agreement of that of ref.[5] experimental curves while $B(E2) e^2 b^2$ ↑ curves predicated by SSANM and FRDM have the same behavior present work.

CONCLUSIONS

Some of magic and closed shell nuclei properties can be studied by the analysis of the electromagnetic transition in even-even isotopic chains with nuclides of magic nucleon number.

The best study is concentrated on electronic quadrupole transition $E2 2_1^+ \rightarrow 0_1^+$. Since several main features related to nuclei properties can be observed through the behavior of transition $|M(E2)|_{W.u.}^2$ for γ_0 -transition in even-even isotopic chains, as mentioned in the present work.

REFERENCES

- [1] Fore stone R.B., and Shirley V.S., Appendix 1. Reduced Transition Probabilities, Table of Isotopes , 8th edition, John Wiley and Sons ,P.1.1-1.8 (1999).
- [2] Skerka S.J., Hertal J.and Retzschaidt, Nucl. Data A2, P. 341(1966).
- [3] Brussard P.J. and Gland emans, P.W.M, Shell -Model Applications in Nuclear Spectroscopy, North- Holland .Publishing Company Amsterdam , New York, Oxford (1977).
- [4] Yazar H.R.,Uluer I.,Unaloglu V.,and Yasar S., The Investigation of Electromagnetic Transition Probabilities of Gadolinium Isotopes with the IBFM-Model ,Chinese Journal of Physics ,Vol.48, No.3, P344(2010).
- [5] Raman S., Nestor, C.W. and Tikkanen JR, Atomic Data and Nuclear Data. Tables ,Vol. 78 , No.1 p.29-30 .(2001).
- [6] Lucas R., Nuclear shapes , Euro physics News ,Vol.31 No.7 p.1-8(1998).

Some Fixed Point Theorems For Generalized Contractive Self Mapping On Cone - b – Metric Space

Tamara Sh. Ahmed

Department of Mathematics, College of Education for pure Science/Ibn-Al-Haitham, University of Baghdad

Received 13/5/2013 – Accepted 20/10/2013

الخلاصة

في هذا البحث ، تم اثبات بعض مبرهنات النقطة الصامدة لتطبيق ذاتي يحقق شرطاً منكشاً معمماً في فضاء قرصي مترى من النوع b الكامل مساريًا مع افتراض أن القرص المستخدمة في هذا الفضاء غير طبيعية . نتائجه تعميم لبعض النتائج الحديثة .

ABSTRACT

In this paper, we prove some fixed point theorems for self mapping satisfying generalized contractive condition in the setting of T – Orbitally complete cone b -metric space with assumption that the cone is non – normal . our results give a generalization of some modern result .

Key Words: Fixed point, Contractive mapping, Cone- b - metric space, Normal cone, Non-normal Cone.

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 the mapping and / or underlying space play a crucial role. Although it has a purely metric facet, it is also a major branch of nonlinear functional analysis with close ties to a Banach space geometry, [1]. Historically; the basic idea of the metric fixed point principle firstly appeared in explicit from Banach's thesis 1922 [2,p.5], where it was used to establish the existence of solution to an integral equation. This principle Banach contraction mapping is remarkable in its simplicity contraction; it is perhaps the most widely applied fixed point theorem in all of analysis. This is because the 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 almost conociale applications in the theory of differential and integral equations specially the existence solution, uniqueness solution.

All these properties motivate authors to study this principle and there appeared many types of contraction mapping on metric space.

Recently, Bakhtin [3] introduced b -metric space as a generalization of metric spaces. He proved the Contraction mapping principle in b -metric spaces that generalized the famous Banach Contraction principle in metric spaces. Since then, several papers have dealt with fixed point theory or the variation principle for single-valued and multi-valued

operators in b -metric spaces (as shown in [4] and [5]). In [6] Haung and Zhang introduced Cone metric spaces as a generalization of metric spaces by replacing the set of real numbers by an ordered Banach space and they proved some fixed point theorems for contractive mappings by using the normality of a Cone in results which expanded certain results of fixed points in metric spaces, and other authors who worked in the same way like [7] and [8]. In [9], Hussain and Shah introduced Cone b -metric spaces as a generalization of b -metric spaces and Cone metric spaces and they established some topological properties in such space and improved some recent results about KKM mappings in the setting of a Cone b -metric space, as well as in [10] they generalized the results of [9] and obtained some fixed point theorems of contractive mappings without the assumption of normality of the Cone. In this paper, we generalized the results of [9] and [10] and prove some fixed point theorems for self mapping satisfying generalized contractive condition by using a certain vector valued altering function satisfying some properties in the setting of T -orbitally Complete cone $-b$ - metric space where the normality of the cone is omitted, we shall call this altering function by cone $-b$ -altering function.

PRELIMINARIES

Consistent with Haung and Zhang [6], the following definitions:

Let E be a normed space and P be a subset of E , P is called a Cone if:

- (i) P is closed, non empty and $P \neq \{0\}$.
- (ii) $ax + by \in P$ for all $x, y \in P$ and non-negative real numbers a, b .
- (iii) $P \cap (-P) = \{0\}$.

Given a Cone $P \subset E$, we define a partial ordering " \leq " with respect to P by $x \leq y$ if and only if $y - x \in P$, we write $x < y$ to indicate that $x \leq y$ but $x \neq y$, while $x \ll y$ stand for $y - x \in \text{int}(P)$, where $\text{int}(P)$ is the interior of P .

The Cone P is called normal if there is a number $k > 0$ such that for all $x, y \in E$, $0 \leq x \leq y$ implies $\|x\| \leq k\|y\|$, the least positive number satisfying the above inequality is called the normal constant of P .

Example (1): [7]

Let $E = C_R([0,1])$ with supremum norm and $P = \{f \in E : f \geq 0\}$ where $\|f\| = \sup \{ |f(x_i)|, x_i \in [0,1] \}$ for all $f, g \in P$, put $f(x) = x$, $g(x) = 2x$, then $0 \leq f \leq g$, $\|f\| = 1$, $\|g\| = 2$. So $\|f\| \leq \|g\|$ and $K=1$. Therefore P is normal cone with normal constant $K=1$.

Remark (1): [7]

There are cones are not normal, the following example show that :

Example (2):[7]

Let $E = C_R^2([0,1])$ with the norm $\|f\| = \|f\|_\infty + \|f'\|_\infty$ and consider the cone $P = \{f \in E : f \geq 0\}$, where $\|f\|_\infty = \max \{|f(x_1)|, |f(x_2)|, \dots, |f(x_n)|, x_i \in [0,1] \forall i = 1, 2, \dots, n\}$

$\|f'\|_\infty = \max \{|f'(x_1)|, |f'(x_2)|, \dots, |f'(x_n)|, x_i \in [0,1] \forall i = 1, 2, \dots, n\}$

For each $k \geq 1$, put $f(x) = x$ and $g(x) = x^{2k}$. Then $0 \leq g \leq f$, $\|f\| = 2$ and $\|g\| = 2k+1$, since $k\|f\| < \|g\|$, k is not a normal constant of P . Therefore, P is non-normal cone.

In the following we always suppose that E is a normed space, P is a cone in E with $\text{int}(P) \neq \emptyset$ and \leq is a partial ordering with respect to P .

Definition (1): [6]

Let X be non-empty set, a mapping $d: X \times X \longrightarrow E$ is called a Cone metric space on X if the following conditions are satisfied:

(i) $0 \leq d(x,y)$ for all $x, y \in X$ with $x \neq y$ and $d(x,y) = 0$ if and only if $x = y$.

(ii) $d(x,y) = d(y,x)$ for all $x, y \in X$.

(iii) $d(x,y) \leq d(x,z) + d(z,y)$ for all $x, y, z \in X$.

Then the ordered pair (X,d) is called a Cone metric space.

Example (3) :[6]

Let $E = \mathbb{R}^2$ with usual norm on \mathbb{R}^2 defined by $\|x\| = \max\{|x_1|, |x_2|\}$ for all $x \in \mathbb{R}^2$, $x = (x_1, x_2)$, $x_i \in \mathbb{R}, i = 1, 2$, $P = \{(x,y) \in E : x, y \geq 0\} \subset \mathbb{R}^2$, $X = \mathbb{R}$ and $d: X \times X \rightarrow E$ such that $d(x,y) = (|x-y|, \alpha|x-y|)$, where $\alpha \geq 0$ is a constant. Then (X,d) is a cone metric space

Definition (2) : [9]

Let X be a non empty set and $S \geq 1$ be a given real number. A mapping $d: X \times X \longrightarrow E$ is said to be Cone b-metric if and only if, for all $x, y, z \in X$, the following conditions are satisfied:

(i) $0 < d(x,y)$ with $x \neq y$ and $d(x,y) = 0$ if and only if $x = y$.

(ii) $d(x,y) = d(y,x)$.

(iii) $d(x,y) \leq S[d(x,z) + d(z,y)]$.

The pair (X,d) is called a Cone-b-metric space.

Example (4):[10]

Let $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $E = \mathbb{R}^2$, $P = \{(x,y) \in E : x \geq 0, y \geq 0\}$. Define $d: X \times X \rightarrow E$ by

$$d(x,y) = \begin{cases} (|x-y|^{-1}, |x-y|^{-1}) & \text{if } x \neq y \\ \theta & \text{if } x = y \end{cases}$$

Then (X,d) is a cone b-metric space with the coefficient $S = \frac{6}{5}$

Definition (3): [9]

Let (X,d) be a cone b-metric space, $x \in X$ and $\{x_n\}$ be a sequence in X . Then

- (i) $\{x_n\}$ converge to x whenever for every $c \in E$ with $0 \ll c$, there is a natural number N such that $d(x_n, x) \ll c$ for all $n > N$. We denote this by $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = x$ or $x_n \rightarrow x$ ($n \rightarrow \infty$).
- (ii) $\{x_n\}$ is Cauchy sequence whenever for every $c \in E$ with $0 \ll c$, there is a natural number N such that $d(x_n, x_m) \ll c$ for all $n, m > N$.
- (iii) (X, d) is a complete cone-b-metric space if every cauchy sequence is convergent.

Recently, [11] introduce the definition of T - Orbitally complete cone metric space as follows ; first let us recall the following definition :

Let $T: X \rightarrow X$ be a mapping where X is a cone metric space . for each $x \in X$, The orbit of T at x is $O(x) = \{x, T(x), T(x^2), T(x^3), \dots\}$ [11]

Definition (4): [11]

A cone metric space X is said to be T -Orbitally complete if every Cauchy sequence which is contained in $O(x)$ for some $x \in X$ converges in X .

In this paper we generalize the above definition in the setting of cone -b- metric space.

It is clear that every complete cone -b- metric space is T - orbitally complete but the converse is not true in general , We can see that in the following example :

Example (5)[10]:

Let $E = \mathbb{R}^2$, $P = \{(x, y) \in E : x, y \geq 0\} \subset E$, $X = [0, 1)$ and $d: X \times X \rightarrow E$ such that $d(x, y) = (|x-y|^p, \alpha|x-y|^p)$. Where $\alpha \geq 0$ and $p > 1$ are two constants .Then (X, d) is a cone -b- metric space (for details can see [10]).

Now define $T: X \rightarrow X$ by $T(x) = \frac{x}{3}$ for each $x \in X$. X is not complete , but it is T -Orbitally complete since for any x in X , $T^n(x)$ converges to 0 .

Definition (5): [12]

If Y be any partially ordered set with relation " \leq " and $f: Y \rightarrow Y$, we say that f is non-decreasing if, $x, y \in Y$, $x \leq y \Rightarrow f(x) \leq f(y)$.

Definition (6): [12]

A function $f: P \rightarrow P$ is called subadditive if for all $x, y \in P$, $f(x + y) \leq f(x) + f(y)$.

Seong-Hoon Cho [12] defined the \ll -increasing function by following:

A function $F: P \rightarrow P$ is called \ll -increasing if for each $x, y \in P$, $x \ll y$ if and only if $F(x) \ll F(y)$.

In the following we shall introduce Cone-b-altering function.

Definition (7):

Let (X, d) be a cone-b-metric space, let $F: P \longrightarrow P$ be a vector valued function, F is called a Cone-b-altering function if:

(i) F is non-decreasing, subadditive, \ll -increasing and surjective.

(ii) If, for $\{t_n\} \subset P$, $\lim_{n \rightarrow \infty} F(t_n) = 0 \leftrightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} t_n = 0$

(iii) $F(\alpha^k t) = \alpha^k F(t)$ for $\alpha \geq 1, k=1, 2, \dots$

Example (6):

Let $F(t) = t$ for all $t \in P$ then F is Cone-b-altering function.

The following lemmas which are necessary through our work in this sequel are often used in Cone metric spaces in which the Cone need not be normal.

Lemma (1): [8]

Let P be a Cone and $\{a_n\}$ be a sequence in E . If $c \in \text{int}(P)$ and $0 \leq a_n \rightarrow 0$ (as $n \rightarrow \infty$), then there exists N such that for all $n > N$, we have $a_n \ll c$.

Lemma (2): [8]

Let $x, y, z \in E$, if $x \ll y$ and $y \ll z$ then $x \ll z$.

Lemma (3): [9]

Let P be a Cone and $0 \leq u \ll c$ for each $c \in \text{int}(P)$, then $u = 0$.

Lemma (4): [13]

Let P be a Cone. If $u \in P$ and $u \leq ku$ for some $0 \leq k < 1$, then $u = 0$.

Main Results**Theorem (1):**

Let (X, d) be T -Orbitally cone b -metric space with the coefficient $S \geq 1$. Suppose the mapping $T: X \rightarrow X$ Satisfy for all $x, y \in X$:

$$F[d(Tx, Ty)] \leq a_1 F[d(x, y)] + a_2 F[d(Tx, x)] + a_3 F[d(Ty, y)] + a_4 F[d(Tx, y)] + a_5 F[d(Ty, x)] \quad \dots (1.1)$$

where this constant $a_i \in [0, 1)$ and $a_1 + a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5) < 1, i = 1, 2, 3, 4, 5$ and F be Cone-b-altering function., then T has a unique fixed point in X , for each $x \in X$, the iterative sequence $\{T^n x\}$ converges to the fixed point.

Proof:

Let $x_0 \in X$ be arbitrary point in X . Let $x_1 = Tx_0$ and $x_{n+1} = Tx_n = T_{x_0}^{n+1}$, for all $n \in \mathbb{N}$.

First we will show that the Sequence $\{x_n\}$ is a Cauchy sequence . Taking $x = x_n, y = x_{n-1}$ in equation (1.1) we get :

$$F[d(Tx_n, Tx_{n-1})] \leq a_1 F[d(x_n, x_{n-1})] + a_2 F[d(Tx_n, x_n)] + a_3 F[d(x_n, x_{n-1})] +$$

$$\begin{aligned}
 F[d(x_{n+1}, x_n)] &\leq a_1 F[d(x_n, x_{n-1})] + a_2 F[d(x_{n+1}, x_n)] + a_3 F[d(x_n, x_{n-1})] + \\
 &\quad a_4 F[d(x_{n+1}, x_{n-1})] + a_5 F[d(x_n, x_n)] \\
 &\leq a_1 F[d(x_n, x_{n-1})] + a_2 F[d(x_{n+1}, x_n)] + a_3 F[d(x_n, x_{n-1})] + \\
 &\quad Sa_4 F[d(x_{n+1}, x_n)] + Sa_5 F[d(x_n, x_{n-1})]
 \end{aligned}$$

$$(1 - a_2 - Sa_4) F[d(x_{n+1}, x_n)] \leq (a_1 + a_3 + Sa_4) F[d(x_n, x_{n-1})] \quad \dots (1.2)$$

Using symmetry of (1.2) in x, y we have:

$$(1 - a_3 - Sa_5) F[d(x_{n+1}, x_n)] \leq (a_1 + a_2 + Sa_5) F[d(x_n, x_{n-1})] \quad \dots (1.3)$$

Now combine (1.2) and (1.3) we have:

$$F[d(x_{n+1}, x_n)] \leq \frac{2a_1 + a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5)}{2 - a_2 - a_3 - S(a_4 + a_5)} F[d(x_n, x_{n-1})]$$

$$\text{Put } \lambda = \frac{2a_1 + a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5)}{2 - a_2 - a_3 - S(a_4 + a_5)},$$

We must prove that $\lambda < 1$.

$$\text{Since } a_1 + a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5) < 1$$

$$\Rightarrow a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5) < 1 - a_1$$

$$\Rightarrow -a_2 - a_3 - S(a_4 + a_5) > a_1 - 1$$

$$\Rightarrow 2 - a_2 - a_3 - S(a_4 + a_5) > a_1 + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2 - a_2 - a_3 - S(a_4 + a_5)} < \frac{1}{a_1 + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{2a_1 + a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5)}{2 - a_2 - a_3 - S(a_4 + a_5)} < \frac{2a_1 + a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5)}{a_1 + 1} < 1$$

Therefore $0 \leq \lambda < 1$, so we have

$$F[d(x_{n+1}, x_n)] \leq \lambda F[d(x_n, x_{n-1})] \leq \dots \leq \lambda^n F[d(x_1, x_0)]$$

Now, for any $m \geq 1, p \geq 1$, it follows that

$$\begin{aligned}
 d(x_{m+p}, x_m) &\leq S[d(x_{m+p}, x_{m+p-1}) + d(x_{m+p-1}, x_m)] \\
 &= Sd(x_{m+p}, x_{m+p-1}) + Sd(x_{m+p-1}, x_m) \\
 &\leq S d(x_{m+p}, x_{m+p-1}) + s^2 [d(x_{m+p-1}, x_{m+p-2}) + d(x_{m+p-2}, x_m)] \\
 &= Sd(x_{m+p}, x_{m+p-1}) + s^2 d(x_{m+p-1}, x_{m+p-2}) + s^2 d(x_{m+p-2}, x_m) \\
 &\leq Sd(x_{m+p}, x_{m+p-1}) + s^2 d(x_{m+p-1}, x_{m+p-2}) + s^2 d(x_{m+p-2}, x_m) + \\
 &\quad s^3 d(x_{m+p-2}, x_{m+p-3}) + \dots + s^{p-1} d(x_{m+2}, x_{m+1}) + s^{p-1} d(x_{m+1}, x_m).
 \end{aligned}$$

But by (i) of definition (7) of F ; F is non-decreasing and sub additive function we have :

$$F[d(x_{m+p}, x_m)] \leq F[Sd(x_{m+p}, x_{m+p-1})] + F[s^2 d(x_{m+p-1}, x_{m+p-2})] + F[s^3 d(x_{m+p-2}, x_{m+p-3})] + \dots + F[s^{p-1} d(x_{m+2}, x_{m+1})] + F[s^{p-1} d(x_{m+1}, x_m)]$$

Also by (iii) of definition (7) we have :

$$\begin{aligned}
 F[d(x_{m+p}, x_m)] &\leq SF[d(x_{m+p}, x_{m+p-1})] + s^2 F[d(x_{m+p-1}, x_{m+p-2})] + s^3 F[d(x_{m+p-2}, x_{m+p-3})] + \dots + s^{p-1} F[d(x_{m+2}, x_{m+1})] + s^{p-1} F[d(x_{m+1}, x_m)] \\
 &\leq s \lambda^{m+p-1} F[d(x_1, x_0)] + s^2 \lambda^{m+p-2} F[d(x_1, x_0)] + s^3 \lambda^{m+p-3} F[d(x_1, x_0)] + \dots + s^{p-1} \lambda^{m+1} F[d(x_1, x_0)] + s^{p-1} \lambda^m F[d(x_1, x_0)].
 \end{aligned}$$

$$= \frac{s\lambda^{m+p}[(s\lambda^{-1})^{p-1}-1]}{s-\lambda} F[d\{x_1, x_0\}] + s^{p-1}\lambda^m F[d\{x_1, x_0\}]$$

$$\leq \frac{s^p\lambda^{m+1}}{s-\lambda} F[d\{x_1, x_0\}] + s^{p-1}\lambda^m F[d\{x_1, x_0\}] \rightarrow 0 \text{ as } m \rightarrow \infty$$

Hence, $\lim_{n, m \rightarrow \infty} d(x_{m+p}, x_m) = 0$ by (ii) of definition (7) of F . So by lemma (1), there exists $k \in \mathbb{N}$ such that $d(x_{m+p}, x_m) < c$ for each $c \in \text{int}(P)$ and for all $m > k$. if $n=m+p$, so for all $m, n > k$, $\{x_n\} = T^n(x_0)$ is a Cauchy sequence in X . Since X is T -Orbitally complete, there exist $Z \in X$ such that $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = Z$

Let $C \in \text{int}(P)$ be given. We can choose $n_0 \in \mathbb{N}$ such that

$$d(x_n, x_{n-1}) < F^{-1}\left(\frac{1-a_2-sa_4}{a_3} \frac{c}{3}\right), d(x_n, z) < F^{-1}\left(\frac{1-a_2-sa_4}{a_5+1} \frac{c}{3}\right), d(x_{n-1}, z) < F^{-1}\left(\frac{1-a_2-sa_4}{a_1+sa_4} \frac{c}{3}\right)$$

By (i) of definition (7) of F we have for all $n > n_0$:

$$F[d(x_n, x_{n-1})] < F^{-1}\left(\frac{1-a_2-sa_4}{a_3} \frac{c}{3}\right), F[d(x_n, z)] < F^{-1}\left(\frac{1-a_2-sa_4}{a_5+1} \frac{c}{3}\right), F[d(x_{n-1}, z)] < F^{-1}\left(\frac{1-a_2-sa_4}{a_1+sa_4} \frac{c}{3}\right)$$

Then we have:

$$F[d(T_z, z)] \leq F[d(T_z, T_{x_{n-1}})] + F[d(T_{x_{n-1}}, z)]$$

$$\leq a_1 F[d(z, x_{n-1})] + a_2 F[d(T_z, z)] + a_3 F[d(T_{x_{n-1}}, x_{n-1})]$$

$$+ a_4 F[d(T_z, x_{n-1})] + a_5 F[d(T_{x_{n-1}}, z)] + F[d(T_{x_{n-1}}, z)]$$

$$\leq a_1 F[d(z, x_{n-1})] + a_2 F[d(T_z, z)] + a_3 F[d(x_n, x_{n-1})]$$

$$+ a_4 F[d(T_z, x_{n-1})] + a_5 F[d(x_n, z)] + F[d(x_n, z)]$$

$$\leq a_1 F[d(z, x_{n-1})] + a_2 F[d(T_z, z)] + a_3 F[d(x_n, x_{n-1})]$$

$$+ Sa_4 F[d(T_z, Z)] + a_5 F[d(x_n, z)] + F[d(x_n, z)]$$

$$(1-a_2-Sa_4)F[d(T_z, Z)] \leq (a_1+Sa_4)F[d(Z, x_{n-1})] + a_3 F[d(x_n, x_{n-1})] + (a_5+1)F[d(x_n, Z)]$$

$$F[d(T_z, Z)] \leq \frac{a_1+sa_4}{1-a_2-sa_4} F[d(Z, x_{n-1})] + \frac{a_3}{1-a_2-sa_4} F[d(x_n, x_{n-1})] + \frac{a_5+1}{1-a_2-sa_4} F[d(x_n, Z)]$$

Which implies by lemma (2):

$$F[d(T_z, Z)] < \frac{c}{3} + \frac{c}{3} + \frac{c}{3} = C$$

Thus by lemma (3) we have $F[d(T_z, Z)] = 0$ and so by (ii) of definition (7) of F , We obtain that $d(T_z, z) = 0$ and so $T_z = Z$

For the uniqueness of fixed point of t , suppose that u is another fixed point of T , Then from equation (1.1) we have :

$$F[d(Z,u)] = F[d(T_z, T_u)] \leq a_1 F[d(z,u)] + a_2 F[d(T_z, Z)] + a_3 F[d(T_u, u)] + a_4 F[d(T_z, u)] +$$

$$a_5 F[d(T_u, z)]$$

$$\leq a_1 F[d(z,u)] + a_2 F[d(Z,Z)] + a_3 F[d(u,u)] + a_4 F[d(Z,u)] + a_5 F[d(u,z)]$$

$$\leq (a_1 + a_4 + a_5) F[d(Z,u)]$$

$$\leq (a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5) F[d(Z,u)]$$

But $S \geq 1$, so we have

$$F[d(Z,u)] \leq (a_1 + a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5)) F[d(Z,u)]$$

Since $a_1 + a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5) < 1$, So by lemma (4) We have $F[d(Z,u)] = 0$ and So $Z = u$.

Therefore, T has a unique fixed point.

Now we have the following corollary.

Corollary (2):

Let (X, d) be T -Orbitally complete Cone-b-metric space with the coefficient $S \geq 1$. Suppose the mappings $T: X \rightarrow X$ satisfy for all $x, y \in X$:

$$d(Tx, Ty) \leq a_1 d(x, y) + a_2 d(Tx, x) + a_3 d(Ty, y) + a_4 d(Tx, y) + a_5 d(Ty, x) \quad (1.4)$$

where the constant $a_i \in [0, 1)$ and $a_1 + a_2 + a_3 + S(a_4 + a_5) < 1$. Then T has a unique fixed point

Proof:

By taking $F(a) = a$ for all $a \in P$ in equation (1.1) of theorem (1), we obtain the required result.

Now we give an application to explain our main result by considering the following example :

Example (7) :

Let $x = \mathbb{R}$, $E = \mathbb{R}^2$, $P = \{(x, y) \in E : x \geq 0, y \geq 0\}$, $d: X \times X \rightarrow E$ by $d(x, y) = (|x - y|, \frac{1}{2}|x - y|)$. (X, d) is complete cone -b metric space with $s = 2$

(for the detail is see [10])

So (x, d) is T -orbitally complete cone -b-metric space .

Define $T: X \rightarrow X$ by $T(X) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{4}x^2$ for all $x \in X$.

Define $F: P \rightarrow P$ by $F(t) = t$, for all $t \in P$.

Therefore ; $F[d(T_x, T_y)] = d(T_x, T_y)$

$$= (|T_x - T_y|, \frac{1}{2}|T_x - T_y|)$$

$$\begin{aligned}
&= \left(\left| \frac{1}{2}x - \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}y + \frac{1}{4}y^2 \right|, \frac{1}{2} \left| \frac{1}{2}x - \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}y + \frac{1}{4}y^2 \right| \right) \\
&= \left(\left| \frac{1}{2}(x-y) - \frac{1}{4}(x^2-y^2) \right|, \frac{1}{2} \left| \frac{1}{2}(x-y) - \frac{1}{4}(x^2-y^2) \right| \right) \\
&= \left(\left| \frac{1}{2}(x-y) - \frac{1}{4}(x-y)(x+y) \right|, \frac{1}{2} \left| \frac{1}{2}(x-y) - \frac{1}{4}(x-y)(x+y) \right| \right) \\
&= \left((x-y) \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{4}(x+y) \right|, \frac{1}{2} (x-y) \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{4}(x+y) \right| \right) \\
&= \left(|x-y| \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{4}(x+y) \right|, \frac{1}{2} |x-y| \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{4}(x+y) \right| \right) \\
&= \left| \frac{1}{2} - \frac{1}{4}(x+y) \right| (|x-y|, \frac{1}{2} |x-y|) \\
&\leq \frac{1}{2} (|x-y|, \frac{1}{2} |x-y|) \\
&= \frac{1}{2} d(x,y) = \frac{1}{2} F[d(x,y)]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Thus ; } F[d(T_x, T_y)] &\leq \frac{1}{2} F[d(x,y)] + \frac{1}{18} F[d(x, T_x)] + \frac{5}{18} F[d(y, T_y)] + \\
&\quad + \frac{1}{36} F[d(x, T_y)] + \frac{1}{36} F[d(y, T_x)]
\end{aligned}$$

$$\text{Where } a_1 = \frac{1}{2}, a_2 = \frac{1}{18}, a_3 = \frac{5}{18}, a_4 = \frac{1}{36}, a_5 = \frac{1}{36}$$

$$\begin{aligned}
\text{Such that } a_1 + a_2 + a_3 + (a_4 + a_5) &= \frac{1}{2} + \frac{1}{18} + \frac{5}{18} + 2\left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36}\right) \\
&= \frac{1}{2} + \frac{6}{18} + \frac{1}{9} = \frac{9+6+2}{18} = \frac{17}{18} < 1
\end{aligned}$$

Therefore all conditions of theorem (1) are satisfied .

REFERENCES

- [1] Sami;A. on Some Results on Multivalued Mappings Concerning Fixed Point Theorems and Ishikawa Iteration, M.Sc Thesis, , College of Education Ibn-Al-Haitham, University of Baghdad. (2005)
- [2] Smart, D.R., Theorems of Fixed Point, , Cambridge University, New York. (1974)
- [3] Bakhtin, I.A., The Contraction Mapping Principle in Almost Metric Spaces, Funct. Anal., Gos. Ped. Inst. Unianowsk, 30, 26-37 (1989).
- [4] Zerwik, S.C., Nonlinear Set-Valued Contraction Mappings in b-Metric Spaces, Attisem. Mat. Univ. Modena, 46, 263-276. (1998).
- [5] Boriceanu, M., Bota; M. and Petrusel; A., Multivalued Fractals in b-Metric Spaces, Cen. Eur. J. Math., 8(.2), 367-377. (2010).

- [6] Haung, L.G. and Zhang, X., Cone Metric Space and Fixed Point Theorems of Contractive Mappings, *J. Math. Anal. and Appl.*, 332 (2), 1468-1476. (2007).
- [7] Rezapour, S.H. and Hambarani, R., Some Notes on the Paper Cone Metric Spaces and Fixed Point Theorems of Contractive Mappings, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 345, 719-724 (2008).
- [8] Jankovic, S., Kadelburg, Z. and Radenovic, S., On Cone Metric Space, *Asurvey, Nonlinear Analysis*, 74, 2591-2601 (2011).
- [9] Hussian, N. and Shah, M.H., KKM Mappings in Cone b-Metric Spaces, *Computes and Mathematics with Applications*, Vol.62, 1677-1684. (2011).
- [10] Huang, H. and Xu, S.H. Fixed Point Theorems of Contractive Mappings in Cone b-Metric Spaces and Applications, 1113-13113. (2012).
- [11] Akter, S., Asian, A.A. and Abdeljawad, T., The Kannan's fixed point Theorem in rectangular TVS Cone metric Space. Cankaya university, faculty of art and science, Department of Mathematics and Computer science, Mcs492-Graduation project, (2010).
- [12] Malhotra, S.K., Shukla, S. and Sen, R., Fixed Point Theorems in Cone Metric Spaces by Altering Distances, *International Mathematical Forum* 54, (6), 2665-2671 (2011).
- [13] Cho, S.H., Fixed Point Theorems for Generalized Contractive Mappings on Cone Metric Spaces, *International Journal of Mathematics Analysis*, 50, (6), 2473-2481 (2012).
- [14] Cho, S.H. and Bae, J.S. Common Fixed Point Theorems for Mappings Satisfying Property (E.A) on Cone Metric Space, *Mathematics and Computer Modeling*, 53, 945-951 (2011).

Classification of the Projective Line Over Galois Field of Order Sixteen

N.A.M. Al-Seraji

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

Received 10/2/2013 – Accepted 26/6/2013

الخلاصة

الهدف الرئيسي من هذا البحث هو تصنيف تشكيل هندسي معين يدعى k -set وبالموضع الخاص يدعى خط الإسقاط من الرتبة السادسة عشر $PG(1, q^h)$, $q = 2, h = 4$. المجموعات الجزئية من الخط $PG(1, 16)$ والتي هي $tetrads$, $pentads$, $hexads$, $heptads$, $octads$ تم تصنيفها. الادوات الأساسية هي النظرية الأساسية لخط الإسقاط الهندسي. يوجد إسقاطي وحيد لخط الإسقاط ينقل ثلاث نقاط إلى أي ثلاث نقاط أخرى. كل هذه k -set تعطي تصحيح لرفع أكبر خطأ الشفرة والتي تصحح أكبر عدد ممكن من الأخطاء لطول الشفرة.

ABSTRACT

The main purpose of this paper is to classify certain geometric structure, called k -set, in a particular setting, namely the projective line of order sixteen $PG(1, q^h)$, $q = 2, h = 4$. The subsets of the line $PG(1, 16)$, such the $tetrads$, the $pentads$, the $hexads$, the $heptads$ and the $octads$ are classified. The basic tool is the fundamental theorem of projective geometry; there is a unique projectivity of the projective line transforming three points to any three other points. Each of these k -sets gives rise to an error-correcting code that corrects the maximum possible number of errors for its lengths.

INTRODUCTION

On $PG(1, q)$, a $(k; 1)$ -arc is just an unordered set of k distinct points simply called a k -set which special case of a $(k; 2)$ -arc that is a set of k points no three of which are collinear. A 3-set is called a triad, a 4-set a tetrad, a 5-set a pentad, a 6-set a hexad, a 7-set a heptad, an 8-set a octad, a 9-set a nonad. A $(k; 2)$ -arc in projective plane $PG(2, q)$ is a set of k points no three of which are collinear.

k -sets in $PG(1, q)$ for $q = 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 17, 19$ have been classified; see [1,2,3]. We are looking at the line of order sixteen, as it is the next in the sequence.

We answer the equestion: How many projectively inequivalent k -sets in $PG(1, q)$ are there and what is the stabilizer group of each one?

Associated to any topic in mathematics is its history. Arcs were first introduced by Bose (1947) in connection with designs in statistics. Further development began with Segre in (1954); he showed that every $(q + 1)$ -arc in $PG(2, q)$ is a conic. An important result is that of Ball, Blokhuis and Mazzocca showed that maximal arcs cannot exist in a plane of odd order. In 1981 Goppa found important applications of curves over finite fields to coding theory. As to geometry over a finite field, it has been thoroughly studied in the major treatise of Hirschfeld 1979-1985 and of Hirschfeld and Thas 1991) and Hirschfeld, G. Korchmáros and F. Torres (2007).

The 17 points of $PG(1, 16)$ are $P(x_0, x_1)$, $x_i \in \mathbb{F}_{16}$. So

$$PG(1,16) = \{U_0 = P(1,0)\} \cup \{P(x,1) | x \in \mathbb{F}_{16}\}.$$

Each point $P(x_0, x_1)$ with $x_1 \neq 0$ is determined by the non-homogeneous coordinate x_0/x_1 ; the coordinate for U_0 is ∞ . Then, with $\mathbb{F}_{16} \cup \{\infty\}$, each point of $PG(1,16)$ is represented by a single element of $\mathbb{F}_{16} \cup \{\infty\}$. Thus

$$PG(1,16) = \{P(t,1) | t \in \mathbb{F}_{16} \cup \{\infty\}\};$$

Here, $P(\infty,1) = P(1,0)$. A projectivity $\xi = M(T)$ of $PG(1,16)$ is given by $Y = XT$, where $X = (x_0, x_1)$, $Y = (y_0, y_1)$ and

$$T = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}.$$

Let $s = y_0/y_1$ and $t = x_0/x_1$; then $s = (at + c)/(bt + d)$. If $Q_i = P_i\xi$ for $i = 2,3,4$ and P_i and Q_i have the respective coordinate t_i and s_i , then ξ is given by

$$\frac{(s - s_3)(s_2 - s_4)}{(s - s_4)(s_2 - s_3)} = \frac{(t - t_3)(t_2 - t_4)}{(t - t_4)(t_2 - t_3)}$$

PREVIOUS RESULTS

Definition(1)[3]: A *finite field* is a field with only a finite number of elements. The characteristic of a finite field K is the least positive integer p , and hence a prime, such that

$$pz = \underbrace{z + \dots + z}_p = 0 \text{ For all } z \in K.$$

Definition(2)[3]: The set denoted by \mathbb{F}_p , with P prime, consists of the residue classes of the integers modulo P under the natural addition and multiplication.

Definition(3)[3]: Let S and S^* be two spaces of $PG(n, K)$, A *projectivity* $\beta: S \rightarrow S^*$ is a bijection given by a matrix T , necessarily non-singular, where $P(X^*) = P(X)\beta$ if $tX^* = XT$, with $t \in K - \{0\}$. Write $\beta = M(T)$; then $\beta = M(\lambda T)$ for any λ in $K - \{0\}$. The group of projectivities of $PG(n, K)$ is denoted by $PGL(n+1, K)$.

Definition(4)[2]: A group G acts on a set Λ if there is a map $\Lambda \times G \rightarrow \Lambda$ such that given g, g' elements in G and 1 its identity, then

1. $x1 = x$,
2. $(xg)g' = x(gg')$ for any x in Λ .

Definition(5)[2]: The orbit of x in Λ under the action of G is the set

$$xG = \{xg | g \in G\}.$$

Definition(6)[2]: The stabilizer of x in Λ under the action of G is the group

$$G_x = \{g \in G | xg = x\}.$$

Definition(7)[2]: Let the group G act on the set Λ .

1. If $y = xg$, for $x, y \in \Lambda$, then

- $yG = xG$;
 - $G_y = g^{-1}G_xg$.
2. $|G_x| = |G|/|xG|$.

Theorem(8)[3]: There is a unique projectivity of $PG(1, q)$ transforming any three points to any three other points.

Definition(9)[2]: An $[n, k, d]_q$ code C is a subspace of $V(n, q) = (\mathbb{F}_q)^n$, where the dimension of C is $\dim C = k$, and the minimum distance is $d(C) = d = \min d(x, y)$.

Definition(10)[2]: For any $[n, k, d]_q$ code we have $d \leq n - k + 1$.

RESULTS AND DISCUSSION

1. The Algorithm for Classification of the k -Sets in $PG(1, q)$

On $PG(1, 16)$, a k -set can be constructed by adding to any $(k - 1)$ - set one point from the other $q - k + 2$ points. According to the Fundamental Theorem of Projective Geometry, Theorem (2.5), any three distinct points on a line are projectively equivalent; so choose a fixed triad A . A 4-set is formed by adding to A one point from the other $q - 2$ points on $PG(1, q)$; that is, from $PG(1, q) - A = A^c$. A 5-set is formed by adding to any tetrad B one point from the other $q - 3$ points on $PG(1, q)$. The stabilizer group G_B fixes B and splits the other $q - 3$ points into a number of orbits; so, different 5-sets are formed by adding one point from each different orbit. The procedure can be extended to construct $6, 7, 8, 9, \dots, (\frac{q+1}{2})$ -sets, for q is odd and $(\frac{q}{2})$ -sets, for q is even in $PG(1, q)$. Let K and K' be two pentads. To check they are equivalent as following : calculate the transformations between them. By using Theorem (2.8), Two 5-sets K and K' are equivalent if $K\beta = K'$ and β is given by a matrix T and $\beta = M(T)$ with $M(\lambda T) = M(T)$, $\lambda \in \mathbb{F}_{16} - \{0\}$. Where T is a non-singular 2×2 matrix. Also can be used to calculate the stabilizer group of each k -set.

2. Preliminary to $PG(1, 16)$

On $PG(1, 16)$, the projective line over Galois field of order 16, there are 17 points. The points of $PG(1, 16)$ are the elements of the set

$$\begin{aligned} & \mathbb{F}_{16} \cup \{\infty\} \\ &= \{\infty, 0, 1, \omega, \omega^2, \omega^3, \omega^4, \omega^5, \omega^6, \omega^7, \omega^8, \omega^9, \omega^{10}, \omega^{11}, \omega^{12}, \omega^{13}, \omega^{14} \mid 2 \\ &= \omega^4 + \omega + 1 = \omega^8 + \omega^2 + 1 = \omega^{14} + \omega^3 + 1 = \omega^{10} + \omega^5 + 1 \\ &= \omega^{13} + \omega^6 + 1 = \omega^9 + \omega^7 + 1 = \omega^{12} + \omega^{11} + 1 = \omega^{15} + 1 = 0\}. \end{aligned}$$

The order of the projective group $PGL(2, 16)$ is $17 \cdot 16 \cdot 15 = 4080$. This is the number of ordered sets of three points.

In the following sections, the k -sets in $PG(1,16)$, $k = 3, \dots, 8$; are classified by giving the projectively inequivalent k -sets with their stabilizer groups.

3. The Triads

Let S be set of all different triads in $PG(1,16)$. Then the order of S is $|S| = 17.16.15 = 4080$. Let $A = \{\infty, 0, 1\}$ be a triad which is one of them. By computing the transformations between A and all the other triads, we note that any triad is projectively equivalent to A . This gives the following conclusion.

Theorem(1): On $PG(1,16)$ there is precisely one triad, given with their stabilizer group in Table 1.

Table-1: The triad on $PG(1,16)$

Symbol	The triad	Stabilizer
A	$\{\infty, 0, 1\}$	$S_3 = \langle \frac{1}{t+1}, t+1 \rangle$

4. The Tetrads

To construct the tetrad in $PG(1,16)$, it is enough to add one point from each orbit that comes from the action of the projective group of the triad G_A on the complement of A . All orbits of the triad in Table 1 are given in Table 2.

Table-2: Partition of $PG(1,16)$ by the projectivities of triad

A	Partition of A^c
$\{\infty, 0, 1\}$	1. $\{\omega, \omega^3, \omega^4, \omega^{11}, \omega^{12}, \omega^{14}\}$ 2. $\{\omega^2, \omega^6, \omega^7, \omega^8, \omega^9, \omega^{13}\}$ 3. $\{\omega^5, \omega^{10}\}$

The total numbers of all orbits is 3; therefore 3 inequivalent tetrads can be constructed in $PG(1,16)$.

Table 2 gives the following conclusion.

Theorem(2): On $PG(1,16)$, there are precisely three tetrads, given with their stabilizer group in Table 3.

Table-3: Inequivalent tetrads on $PG(1,16)$

Symbol	The tetrad	Stabilizer
B_1	$A \cup \{\omega\}$	$Z_2 \times Z_2 = \langle \frac{t+\omega}{t+1} \rangle \times \langle \frac{t+1}{\omega^{14}t+1} \rangle$
B_2	$A \cup \{\omega^2\}$	$Z_2 \times Z_2 = \langle \frac{t+\omega^2}{t+1} \rangle \times \langle \frac{\omega^2}{t} \rangle$
B_3	$A \cup \{\omega^5\}$	$A_4 = \langle \frac{\omega^5}{t}, \frac{1}{t+1} \rangle$

5. The Pentads

The projective group G_{B_i} splits B_i^c , $i = 1, 2, 3$ into a number of orbits. The pentads are constructed by adding one point from each orbit to the corresponding tetrads. All orbits are listed in Table 4.

Table -4: Partition of $PG(1,16)$ by the projectivities of tetrads

B_i	Partition B_i^c
B_1	1. $\{\omega^2, \omega^4, \omega^{12}, \omega^{14}\}$
	2. $\{\omega^3, \omega^6, \omega^{10}, \omega^{13}\}$
	3. $\{\omega^5, \omega^7, \omega^9, \omega^{11}\}$
	4. $\{\omega^8\}$
B_2	1. $\{\omega\}$
	2. $\{\omega^3, \omega^7, \omega^{10}, \omega^{14}\}$
	3. $\{\omega^4, \omega^8, \omega^9, \omega^{13}\}$
	4. $\{\omega^5, \omega^6, \omega^{11}, \omega^{12}\}$
B_3	1. $\{\omega^1, \omega^2, \omega^3, \omega^4, \omega^6, \omega^7, \omega^8, \omega^9, \omega^{11}, \omega^{12}, \omega^{13}, \omega^{14}\}$
	2. $\{\omega^{10}\}$

The total numbers of all orbits is 10; therefore 10 pentads can be constructed in $PG(1,16)$. In Table 5 all equivalent pentads with their projective equations are listed.

Table-5: The equivalence of pentads

No.	Equivalent pentads	Projective equation
1	$B_1 \cup \{\omega^3\} \rightarrow B_1 \cup \{\omega^5\}$	$(\omega t + \omega)$
2	$B_1 \cup \{\omega^2\} \rightarrow B_2 \cup \{\omega\}$	t
3	$B_1 \cup \{\omega^3\} \rightarrow B_2 \cup \{\omega^3\}$	ω^3/t
4	$B_1 \cup \{\omega^3\} \rightarrow B_2 \cup \{\omega^5\}$	$(\omega^2 t + \omega^2)/(\omega^{12} t + 1)$
5	$B_1 \cup \{\omega^8\} \rightarrow B_2 \cup \{\omega^4\}$	$\omega^4/(t+1)$
6	$B_1 \cup \{\omega^3\} \rightarrow B_3 \cup \{\omega\}$	$(\omega t + \omega)$

Table 5 gives the following conclusion.

Theorem(3): On $PG(1,16)$, there are precisely four projectively distinct pentads summarized in Table 6.

Table -6: Inequivalent pentads on $PG(1,16)$

Symbol	The pentad	Stabilizer
C_1	$B_1 \cup \{\omega^2\}$	$Z_2 \times Z_2 = \langle \frac{t+\omega}{t+1} \rangle \times \langle \frac{t+1}{\omega^{14}t+1} \rangle$
C_2	$B_1 \cup \{\omega^3\}$	$I = \langle t \rangle$
C_3	$B_1 \cup \{\omega^8\}$	$Z_2 \times Z_2 = \langle \frac{\omega}{t} \rangle \times \langle \frac{t+\omega}{t+1} \rangle$
C_4	$B_3 \cup \{\omega^{10}\}$	G_{60}

Remark(4): The group G_{60} has 15 elements of order 2, 18 elements of order 3, and 26 elements of order 5, and it is non-abelian.

6. The Hexads

The projective group G_{C_i} splits C_i^c , $i = 1,2,3,4$ into a number of orbits. The hexads are constructed by adding one point from each orbit to the corresponding pentads. All orbits are listed in Table 7.

Table -7: Partition of $PG(1,16)$ by the projectivities of pentads

C_i	Partition C_i^c
C_1	1. $\{\omega^3, \omega^7, \omega^{10}, \omega^{14}\}$ 2. $\{\omega^4, \omega^8, \omega^9, \omega^{13}\}$ 3. $\{\omega^5, \omega^6, \omega^{11}, \omega^{12}\}$
C_2	G_{C_2} splits C_2^c into 12 orbits of single points.
C_3	1. $\{\omega^2, \omega^4, \omega^{12}, \omega^{14}\}$ 2. $\{\omega^3, \omega^6, \omega^{10}, \omega^{13}\}$ 3. $\{\omega^5, \omega^7, \omega^9, \omega^{11}\}$
C_4	$\{\omega, \omega^2, \omega^3, \omega^4, \omega^6, \omega^7, \omega^8, \omega^9, \omega^{11}, \omega^{12}, \omega^{13}, \omega^{14}\}$

The total numbers of all orbits is 19; therefore 19 hexads can be constructed in $PG(1,16)$. In Table 8 all equivalent hexads with their projective equations are listed.

Table-8: The equivalence of hexads

No.	Equivalent hexads	Projective equation
1	$C_1 \cup \{\omega^3\} \rightarrow C_2 \cup \{\omega^2\}$	t
2	$C_1 \cup \{\omega^4\} \rightarrow C_3 \cup \{\omega^2\}$	$(\omega t)/(t + \omega^4)$
3	$C_1 \cup \{\omega^5\} \rightarrow C_2 \cup \{\omega^4\}$	$(\omega^5)/(t + \omega)$
4	$C_2 \cup \{\omega^5\} \rightarrow C_3 \cup \{\omega^3\}$	$(t + \omega)/\omega$
5	$C_2 \cup \{\omega^7\} \rightarrow C_4 \cup \{\omega\}$	$\omega^4/(t + \omega^3)$
6	$C_2 \cup \{\omega^5\} \rightarrow C_2 \cup \{\omega^8\}$	$(\omega^{14}t + 1)$
7	$C_2 \cup \{\omega^9\} \rightarrow C_3 \cup \{\omega^5\}$	$(\omega t + \omega)$
8	$C_2 \cup \{\omega^9\} \rightarrow C_2 \cup \{\omega^{10}\}$	$\omega^4/(t + \omega)$
9	$C_1 \cup \{\omega^3\} \rightarrow C_2 \cup \{\omega^{12}\}$	t/ω
10	$C_1 \cup \{\omega^4\} \rightarrow C_2 \cup \{\omega^{14}\}$	t/ω
11	$C_1 \cup \{\omega^5\} \rightarrow C_2 \cup \{\omega^6\}$	$(\omega^{13}t + 1)$

Table 8 gives the following conclusion.

Theorem(5): On $PG(1,16)$, there are precisely eight projectively distinct hexads summarized in Table 9.

Table -9: Inequivalent hexads on $PG(1,16)$

Symbol	The hexad	Stabilizer
E_1	$C_1 \cup \{\omega^3\}$	$Z_2 = \langle \omega^3/t \rangle$
E_2	$C_1 \cup \{\omega^4\}$	$Z_2 = \langle (t+1)/(\omega^{14}t+1) \rangle$
E_3	$C_1 \cup \{\omega^5\}$	$Z_2 = \langle (\omega t + \omega^3)/(t + \omega) \rangle$
E_4	$C_2 \cup \{\omega^5\}$	$Z_2 = \langle (t + \omega^3)/(t + 1) \rangle$
E_5	$C_2 \cup \{\omega^7\}$	$Z_5 = \langle (t)/(t + \omega^3) \rangle$
E_6	$C_2 \cup \{\omega^9\}$	$Z_2 = \langle (t + \omega^3)/(\omega^6t + 1) \rangle$
E_7	$C_2 \cup \{\omega^{11}\}$	$S_3 = \langle \frac{1}{t+1}, \frac{\omega t + \omega^4}{t + \omega} \rangle$
E_8	$C_2 \cup \{\omega^{13}\}$	$S_3 = \langle \frac{t + \omega}{t + \omega^2}, \frac{\omega}{t} \rangle$

7.The Heptads

The projective group G_{E_i} splits E_i^c , $i = 1, \dots, 8$ into a number of orbits. The heptads are constructed by adding one point from each orbit to the corresponding hexads. All orbits are listed in Table 10.

Table-10: Partition of $PG(1,16)$ by the projectivities of hexads

E_i	Partition E_i^c
E_1	1. $\{\omega^4, \omega^{14}\}$ 2. $\{\omega^5, \omega^{13}\}$ 3. $\{\omega^6, \omega^{12}\}$ 4. $\{\omega^7, \omega^{11}\}$ 5. $\{\omega^8, \omega^{10}\}$ 6. $\{\omega^9\}$
E_2	1. $\{\omega^3, \omega^6\}$ 2. $\{\omega^5, \omega^9\}$ 3. $\{\omega^7, \omega^{11}\}$ 4. $\{\omega^8\}$ 5. $\{\omega^{10}, \omega^{13}\}$ 6. $\{\omega^{12}, \omega^{14}\}$
E_3	1. $\{\omega^3, \omega^{13}\}$ 2. $\{\omega^4, \omega^{11}\}$ 3. $\{\omega^6, \omega^8\}$ 4. $\{\omega^7, \omega^{14}\}$ 5. $\{\omega^9\}$ 6. $\{\omega^{10}, \omega^{12}\}$
E_4	1. $\{\omega^2, \omega^{13}\}$ 2. $\{\omega^4, \omega^6\}$ 3. $\{\omega^7, \omega^{10}\}$ 4. $\{\omega^8, \omega^{11}\}$ 5. $\{\omega^9\}$ 6. $\{\omega^{12}, \omega^{14}\}$
E_5	1. $\{\omega^2, \omega^4, \omega^6, \omega^{11}, \omega^{12}\}$ 2. $\{\omega^5, \omega^8, \omega^9, \omega^{10}, \omega^{13}\}$ 3. $\{\omega^{14}\}$
E_6	1. $\{\omega^2, \omega^4\}$ 2. $\{\omega^5, \omega^{14}\}$ 3. $\{\omega^6\}$ 4. $\{\omega^7, \omega^{13}\}$ 5. $\{\omega^8, \omega^{10}\}$ 6. $\{\omega^{11}, \omega^{12}\}$
E_7	1. $\{\omega^2, \omega^6, \omega^7\}$ 2. $\{\omega^4, \omega^8, \omega^9, \omega^{12}, \omega^{13}, \omega^{14}\}$ 3. $\{\omega^5, \omega^{10}\}$
E_8	1. $\{\omega^2, \omega^5, \omega^6, \omega^{10}, \omega^{11}, \omega^{14}\}$ 2. $\{\omega^4, \omega^{12}\}$ 3. $\{\omega^7, \omega^8, \omega^9\}$

There are 39 different orbits; therefore 39 heptads can be constructed in $(1,16)$. The projectively distinct heptads with their stabilizer groups are given in the following theorem.

Theorem(6): On $PG(1,16)$, there are 10 projectively distinct heptads summarized in Table 11.

Table -11: Inequivalent heptads on $PG(1,16)$

Symbol	The heptad	Stabilizer
F_1	$E_1 \cup \{\omega^4\}$	$Z_2 = \langle \omega^4/t \rangle$
F_2	$E_1 \cup \{\omega^5\}$	$I = \langle t \rangle$
F_3	$E_1 \cup \{\omega^6\}$	$Z_3 = \langle (t)/(\omega^{14}t + \omega^5) \rangle$
F_4	$E_1 \cup \{\omega^7\}$	$Z_2 = \langle (t + \omega^2)/(t + 1) \rangle$
F_5	$E_1 \cup \{\omega^8\}$	$Z_2 = \langle (t + \omega)/(\omega^{11}t + 1) \rangle$
F_6	$E_1 \cup \{\omega^9\}$	$Z_2 = \langle \omega^3/t \rangle$
F_7	$E_2 \cup \{\omega^5\}$	$Z_2 = \langle t + \omega \rangle$
F_8	$E_2 \cup \{\omega^8\}$	$D_5 = \langle \frac{t}{\omega^{14}t + \omega^3}, t + 1 \rangle$
F_9	$E_4 \cup \{\omega^7\}$	$Z_2 = \langle (t + \omega^5)/(\omega^{14}t + 1) \rangle$
F_{10}	$E_4 \cup \{\omega^8\}$	$Z_3 = \langle (t + \omega^8)/(t + \omega^3) \rangle$

8. The Octads

The projective group G_{F_i} splits F_i^c , $i = 1, \dots, 10$ into a number of orbits. The octads are constructed by adding one point from each orbit to the corresponding heptads. All orbits are listed in Table 12.

Table -12: Partition of $PG(1,16)$ by the projectivities of heptads

F_i	Partition F_i^c
F_1	1. $\{\omega^5, \omega^{14}\}$ 2. $\{\omega^6, \omega^{13}\}$ 3. $\{\omega^7, \omega^{12}\}$ 4. $\{\omega^8, \omega^{11}\}$ 5. $\{\omega^9, \omega^{10}\}$
F_2	G_{F_2} splits F_2^c into 10 orbits of single points.
F_3	1. $\{\omega^4, \omega^8, \omega^{10}\}$ 2. $\{\omega^5, \omega^9, \omega^{12}\}$ 3. $\{\omega^7, \omega^{13}, \omega^{14}\}$ 4. $\{\omega^{11}\}$
F_4	1. $\{\omega^4, \omega^9\}$ 2. $\{\omega^5, \omega^6\}$ 3. $\{\omega^8, \omega^{13}\}$ 4. $\{\omega^{10}, \omega^{14}\}$ 5. $\{\omega^{11}, \omega^{12}\}$
F_5	1. $\{\omega^4, \omega^{11}\}$ 2. $\{\omega^5, \omega^9\}$ 3. $\{\omega^6, \omega^{12}\}$ 4. $\{\omega^7, \omega^{13}\}$ 5. $\{\omega^{10}, \omega^{14}\}$
F_6	1. $\{\omega^4, \omega^{14}\}$ 2. $\{\omega^5, \omega^{13}\}$ 3. $\{\omega^6, \omega^{12}\}$ 4. $\{\omega^7, \omega^{11}\}$ 5. $\{\omega^8, \omega^{10}\}$
F_7	1. $\{\omega^3, \omega^9\}$ 2. $\{\omega^6, \omega^{11}\}$ 3. $\{\omega^7, \omega^{14}\}$ 4. $\{\omega^8, \omega^{10}\}$ 5. $\{\omega^{12}, \omega^{13}\}$
F_8	$\{\omega^3, \omega^5, \omega^6, \omega^7, \omega^9, \omega^{10}, \omega^{11}, \omega^{12}, \omega^{13}, \omega^{14}\}$
F_9	1. $\{\omega^2, \omega^{12}\}$ 2. $\{\omega^4, \omega^9\}$ 3. $\{\omega^6, \omega^{14}\}$ 4. $\{\omega^8, \omega^{10}\}$ 5. $\{\omega^{11}, \omega^{13}\}$
F_{10}	1. $\{\omega^2, \omega^9, \omega^{11}\}$ 2. $\{\omega^4, \omega^{10}, \omega^{13}\}$ 3. $\{\omega^6, \omega^{12}, \omega^{14}\}$ 4. $\{\omega^7\}$

There are 49 different orbits; therefore 49 octads can be constructed in $PG(1,16)$. The projectively distinct octads with their stabilizer groups are given in the following theorem.

Theorem(7): On $PG(1,16)$, there are 11 projectively distinct octads summarized in Table 13.

Table 13: Inequivalent octads on $PG(1,16)$

Symbol	The octad	Stabilizer
H_1	$F_1 \cup \{\omega^5\}$	$Z_2 = \langle \omega^5/t \rangle$
H_2	$F_1 \cup \{\omega^6\}$	$Z_2 = \langle (t+1)/(\omega^{14}t+1) \rangle$
H_3	$F_1 \cup \{\omega^7\}$	$I = \langle t \rangle$
H_4	$F_1 \cup \{\omega^8\}$	$I = \langle t \rangle$
H_5	$F_1 \cup \{\omega^9\}$	$Z_2 = \langle (t+\omega^3)/(\omega^6t+1) \rangle$
H_6	$F_2 \cup \{\omega^6\}$	$Z_2 = \langle (t+\omega^6)/(\omega^{12}t+1) \rangle$
H_7	$F_2 \cup \{\omega^8\}$	$Z_2 = \langle (t+\omega^2)/(\omega^{10}t+1) \rangle$
H_8	$F_2 \cup \{\omega^{10}\}$	$I = \langle t \rangle$
H_9	$F_2 \cup \{\omega^{13}\}$	$Z_2 \times Z_2 \times Z_2 = \langle \frac{t+\omega^3}{t+1} \rangle \times \langle \frac{t+\omega^2}{\omega^{14}t+1} \rangle \times \langle \frac{t+\omega}{\omega^{13}t+1} \rangle$
H_{10}	$F_3 \cup \{\omega^{11}\}$	$S_3 = \langle \frac{t}{\omega^{14}t+\omega^5}, \frac{t+\omega^{11}}{t+1} \rangle$
H_{11}	$F_9 \cup \{\omega^8\}$	$S_3 = \langle \frac{t+\omega^8}{t+\omega^3}, \frac{t+1}{\omega^{10}t+1} \rangle$

9.MDS Code of Dimension Two

From Definition (10), an $[n, k, d]_q$ -code is maximum distance separable (MDS) when $d = n - k + 1$. So, if $k = 2$ and $d = n - 1$ of an $[n, k, d]_q$ -code, the code C converts to a set K of n points on the projective line $PG(1, q)$. In Table 14, the MDS codes corresponding to the n -sets in $PG(1,16)$ and the parameter e of errors corrected are given.

Table-14: MDS code over $PG(1,16)$

n -set	: MDS code	e
Triad	$[3,2,2]_{16}$	0
Tetrad	$[4,2,3]_{16}$	1
Pentad	$[5,2,4]_{16}$	1
Hexad	$[6,2,5]_{16}$	2
Heptad	$[7,2,6]_{16}$	2
Octad	$[8,2,7]_{16}$	3
Nonad	$[9,2,8]_{16}$	3

If C has minimum distance d , then it can detect $d - 1$ errors and correct $e = \lfloor (d - 1)/2 \rfloor$ errors, where $\lfloor m \rfloor$ denotes the integer part of m :

d	1	2	3	4	5	6	7	8
e	0	0	1	1	2	2	3	3

REFERENCES

- [1] Al-seraji N.A.M, " The Geometry Of The Plane Of Order Seventeen And Its Application To Error-correcting Codes" Ph.D. Thesis, University of Sussex, UK, (2010)
- [2] Hirschfeld J.W.P, Korchmáros G and Torres F, " *Algebraic Curves Over a Finite field*" Oxford University Press, Oxford, (2007)
- [3] Hirschfeld J.W.P, " *Projective Geometries Over Finite Fields* " Second Edition, Oxford University Press, Oxford, (1998)

- [4] Al-seraji N.A.M, "On Almost Maximum Distance Separable codes" journal of Baghdad, College of Science, University of Baghdad, No. 3 Vol. 54. (2013)
- [5] Al-zangana E.B, " The Geometry Of The Plane Of Order Nineteen and Its Application To Error-Correcting Codes" Ph.D. Thesis, University of Sussex, UK, (2011)
- [6] A.H. Ali, "Classification of Arcs in Galois Plane of Order Thirteen", Ph.D. Thesis, University of Sussex, (1993)
- [7] R.C. Bose. Mathematical theory of the symmetrical factorial design. Sankhya, 8:107-166, (1947)
- [8] B. Segre. Sulle ovali nei piani lineari finiti. Atti Accad. Naz. Lincei Rend., 17:1-2, (1954)
- [9] V.D. Goppa. Codes on algebraic curves. Soviet Math. Dokl., 24:170-172, (1981)
- [10] J.W.P. Hirschfeld, D.R. Hughes, and J.A. Thas, editors. Advances in Finite Geometries and Designs. Oxford University Press, Oxford, (1991)

Another Types of Convergence in Topological Spaces

Sabiha I. Mahmood

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

Received 28/2/2013 – Accepted 24/1/2014

الخلاصة

في هذا البحث نحن قدّمنا و درسنا أنواع أخرى للتقارب (حسب علمنا) في الفضاءات التبولوجية أسميناها بتقارب المرشحات من النمط- N (N-convergence of filters) مستخدمين مفهوم المجموعات المفتوحة من النمط- N (N-open sets) كذلك درسنا بعض خواص نقاط الغاية من النمط- N (N-Limit points) والنقاط العقودية من النمط- N (N-cluster points) للشبكات والمرشحات.

ABSTRACT

In this paper we introduce and study another types of convergence in topological spaces namely , N-convergence of filters by using the concept of N-open sets . Also some properties of N-limit points and N-cluster points of nets and filters has been studied .

INTRODUCTION

The concept of convergence of nets and convergence of filters was introduced

by Willard , S. [1] and Bourbaki, N. [2] , while the concept of N-convergence of nets was introduced by Hamzah, S.H. and Majhool, F.M. [3] , using the concept of N-open sets was introduced by Al- Omari , A. and Noorani ,M. [4] . Recall that a subset A of

a topological space (X, τ) is called N-open if for every $x \in A$, there exists an open

subset U of X contains x such that $U-A$ is a finite set [4] . The complement of an N-open set is defined to be N-closed . The family of all N-open subsets of (X, τ) is

denoted by $NO(X, \tau)$, this family from a topology on X which is finer than τ [4] . The N-closure of A , denoted by \bar{A}^N is the intersection of all N-closed sets which contains A [4] . Throughout this paper (X, τ) and (Y, τ^*) (or simply X and Y) represent non-

empty topological spaces on which no separation axioms are assumed unless

otherwise mentioned .

Preliminaries

Definition(1)[3]: A subset A of a topological space X is called an N-neighborhood of a point x in X if there exists an N-open set U in X such that $x \in U \subseteq A$. The family of all N-neighborhoods of a point $x \in X$ is denoted by $N_N(x)$.

Proposition(1)[3]: Let (X, τ) be a space and $A, B \subseteq X$. Then :

- i) \bar{A}^N is an N-closed set .
- ii) A is an N-closed set if and only if $\bar{A}^N = A$.
- iii) $x \in \bar{A}^N$ if and only if for every N-open set U containing x , $U \cap A \neq \emptyset$.

iv) $\overline{A}^N \subseteq \overline{A}$.

Definition(2)[4]: A function $f: X \rightarrow Y$ from a topological space X into a topological space Y is said to be N -irresolute if $f^{-1}(V)$ is an N -open set in X for every N -open set V in Y .

Theorem(1)[4]: A function $f: X \rightarrow Y$ from a topological space X into a topological space Y is N -irresolute iff for each $x \in X$ and each N -neighborhood V of $f(x)$ in Y , there is an N -neighborhood U of x in X such that $f(U) \subseteq V$.

N-Convergence Of Nets

In this section we recall type of convergence namely, N -convergence of nets [3]. Also, we give examples and theorems illustrate this concept.

Definition(3)[3]: Let $(x_d)_{d \in D}$ be a net in a topological space X . Then $(x_d)_{d \in D}$ N -converges to $x \in X$ (written $x_d \xrightarrow{N} x$) iff for each N -neighborhood U of x , there is some $d_0 \in D$ such that $d \geq d_0$ implies $x_d \in U$. Thus $x_d \xrightarrow{N} x$ iff each N -neighborhood of x contains a tail of $(x_d)_{d \in D}$. This is sometimes said $(x_d)_{d \in D}$ N -converges to x iff it is eventually in every N -neighborhood of x . The point x is called an N -limit point of $(x_d)_{d \in D}$.

Definition(4)[3]: Let $(x_d)_{d \in D}$ be a net in a topological space X . Then $(x_d)_{d \in D}$ is said to have $x \in X$ as an N -cluster point (written $x_d \overset{N}{\propto} x$) iff for each N -neighborhood U of x and for each $d \in D$, there is some $d_0 \geq d$ such that $x_{d_0} \in U$. This is sometimes said $(x_d)_{d \in D}$ has x as an N -cluster point iff $(x_d)_{d \in D}$ is frequently in every N -neighborhood of x .

Theorem(2): Let X be a topological space and $(x_d)_{d \in D}$ be a net in X and $x \in X$. Then:-

i) If $x_d \xrightarrow{N} x$, then $x_d \overset{N}{\propto} x$.

ii) If $x_d \xrightarrow{N} x$ ($x_d \overset{N}{\propto} x$), then $x_d \rightarrow x$ ($x_d \propto x$) respectively.

Proof: i) Let U be any N -neighborhood of x and $d_0 \in D$, since $x_d \xrightarrow{N} x$, then

$\exists d_1 \in D$ such that $x_d \in U \forall d \geq d_1$. Since D is a directed set, then $\exists d_2 \in D$ such that $d_2 \geq d_0$ and $d_2 \geq d_1$. Hence $\forall d_0 \in D, \exists d_2 \in D$ s.t $d_2 \geq d_0$ and $x_{d_2} \in U$. Thus $x_d \overset{N}{\propto} x$.

ii) It is obvious, since every neighborhood is an N -neighborhood.

Remarks(1):

1) The converse of Theorem((2),(i)) may not be true in general. Consider the following example:-

Example: Let (\mathfrak{R}, μ) be the usual topological space where \mathfrak{R} be the set of all real numbers, then the net $(s_n)_{n \in \mathbb{N}} = (n + (-1)^n n)_{n \in \mathbb{N}}$ in \mathfrak{R} has 0 as an N-cluster point but not N-limit point. Since if U is an N-neighborhood of 0 in \mathfrak{R} , then for each $n \in \mathbb{N}$, either n is odd or even. If n is odd, then $n_0 = n \Rightarrow s_{n_0} = 0 \in U$ and if n is even, then $n_0 = n+1 \Rightarrow s_{n_0} = 0 \in U$, thus $s_n \propto 0$. But s_n does not N-converge to 0, since $U = (-1, 1)$ is an N-neighborhood of 0 and $s_n \notin (-1, 1), \forall n \in \mathbb{N}_e$.

2) The converse of Theorem ((2),(ii)) may not be true in general. Consider the following example:-

Example: Let $X = \{-1, 1, 2, 3, \dots, 10\}$ and (X, I) be the indiscrete topology on X . Let $(s_n)_{n \in \mathbb{N}} = ((-1)^n)_{n \in \mathbb{N}}$ be a net in X . Observe that $s_n \rightarrow 1$. But s_n does not N-converge to 1, since $\{1\}$ is an N-neighborhood of 1 and $s_n \notin \{1\}$, if n is odd.

Theorem(3): Let X be a topological space and $A \subseteq X$. If x is a point of X , then $x \in \bar{A}^N$ if and only if there exists a net $(x_d)_{d \in D}$ in A such that $x_d \xrightarrow{N} x$.

Proof: \Leftarrow

Suppose that \exists a net $(x_d)_{d \in D}$ in A such that $x_d \xrightarrow{N} x$. To prove that $x \in \bar{A}^N$.

Let $U \in N_N(x)$, since $x_d \xrightarrow{N} x \Rightarrow \exists d_0 \in D$ such that $x_d \in U \forall d \geq d_0$.

But $x_d \in A \forall d \in D \Rightarrow U \cap A \neq \emptyset \forall U \in N_N(x)$. Hence by (Proposition (1), n.(iii)) we get $x \in \bar{A}^N$.

Conversely, suppose that $x \in \bar{A}^N$. To prove that \exists a net $(x_d)_{d \in D}$ in A such that $x_d \xrightarrow{N} x$. Since $x \in \bar{A}^N$, then by (Proposition (1), n.(iii)) we get $N \cap A \neq \emptyset \forall N \in N_N(x)$.

$\therefore D = N_N(x)$ is a directed set by inclusion.

$\therefore N \cap A \neq \emptyset \forall N \in N_N(x) \Rightarrow \exists x_N \in N \cap A$.

Define $x: N_N(x) \rightarrow A$ by: $x(N) = x_N \forall N \in N_N(x)$.

$\therefore (x_N)_{N \in N_N(x)}$ is a net in A . To prove that $x_N \xrightarrow{N} x$.

Let $N \in N_N(x)$ to find $d_0 \in D$ such that $x_d \in N \forall d \geq d_0$.

Let $d_0 = N \Rightarrow \forall d \geq d_0 \Rightarrow d = M \in N_N(x)$. i.e. $M \geq N \Leftrightarrow M \subseteq N$.

$\Rightarrow x_d = x(d) = x(M) = x_M \in M \cap A \subseteq M \subseteq N \Rightarrow x_M \in N$.

$\Rightarrow x_d \in N \forall d \geq d_0$. Thus $x_N \xrightarrow{N} x$.

Definition(5)[5]: A topological space X is called an $N-T_2$ -space if for any two distinct points x and y of X , there are two N -open sets U and V such that $x \in U, y \in V$ and $U \cap V = \emptyset$.

Theorem(4): A topological space X is an $N-T_2$ -space iff every N -convergent net in X has a unique N -limit point.

Proof: \Rightarrow

Let X be an $N-T_2$ -space and $(x_d)_{d \in D}$ be a net in X such that $x_d \xrightarrow{N} x$ & $x_d \xrightarrow{N} y$ & $x \neq y$. Since X is an $N-T_2$ -space $\Rightarrow \exists U \in N_N(x)$ and $V \in N_N(y)$ such that $U \cap V = \emptyset$ $\because x_d \xrightarrow{N} x \Rightarrow \exists d_0 \in D$ s.t. $x_d \in U \forall d \geq d_0$.

$\because x_d \xrightarrow{N} y \Rightarrow \exists d_1 \in D$ s.t. $x_d \in V \forall d \geq d_1$.

Since D is a directed set and $d_0, d_1 \in D \Rightarrow \exists d_2 \in D$ s.t. $d_2 \geq d_0$ & $d_2 \geq d_1$.

$\Rightarrow x_d \in U \forall d \geq d_2$ and $x_d \in V \forall d \geq d_2 \Rightarrow U \cap V \neq \emptyset$.

This is a contradiction.

Conversely, suppose that every N -convergent net in X has a unique N -limit point. To prove that X is an $N-T_2$ -space. Suppose not $\Rightarrow \exists x, y \in X, x \neq y$ s.t. $\forall U \in N_N(x)$ and $\forall V \in N_N(y), U \cap V \neq \emptyset$.

$\therefore (N_N(x), \subseteq)$ and $(N_N(y), \subseteq)$ are directed sets by inclusion.

Let $\rho = N_N(x) \times N_N(y)$. Define a relation \geq on ρ as follows:

$\forall (U, V), (W, S) \in \rho$, we have $(U, V) \geq (W, S) \Leftrightarrow U \supseteq W$ & $V \supseteq S$.

It is easy to verify that (ρ, \geq) is a directed set.

Let $(U, V) \in \rho \Rightarrow x \in U, y \in V$ & $U \cap V \neq \emptyset$.

$\because U \cap V \neq \emptyset \Rightarrow \exists x_{(U,V)} \in U \cap V$.

Define $x: \rho \rightarrow X$ by: $x(U, V) = x_{(U,V)} \forall (U, V) \in \rho$.

$\Rightarrow (x_{(U,V)})_{(U,V) \in \rho}$ is a net in X . We will show that $(x_{(U,V)})_{(U,V) \in \rho}$ is N -convergent to both x and y . If $U \in N_N(x)$ and $V \in N_N(y)$, then for each $(N, M) \in \rho$ s.t. $(N, M) \geq (U, V)$, we have $x(N, M) = x_{(N,M)} \in N \cap M \subseteq U \cap V \Rightarrow x_{(N,M)} \in U$ and $x_{(N,M)} \in V$.

$\Rightarrow x_{(U,V)} \xrightarrow{N} x$ and $x_{(U,V)} \xrightarrow{N} y$. This is a contradiction.

Thus (X, τ) is an $N-T_2$ -space.

Definition(6): Let X be a topological space and $A \subseteq X$. A point $x \in X$ is said to be N -limit point of A iff every N -open set U in X containing x contains a point of A different from x .

Theorem(5): Let X be a topological space and $A \subseteq X$. Then:-

i) A point $x \in X$ is an N -limit point of A iff there is a net $(x_d)_{d \in D}$ in $A - \{x\}$

N -converging to x .

ii) A set A is N -closed in X iff no net in A N -converges to a point in $X - A$.

iii) A set A is N -open in X iff no net in $X - A$ N -converges to a point in A .

Proof:

i) \Rightarrow Let x be an N -limit point of A . To prove that \exists a net $(x_d)_{d \in D}$ in $A - \{x\}$ such that $x_d \xrightarrow{N} x$. Since x is an N -limit point of $A \Rightarrow \forall N \in N_N(x)$, $N \cap A - \{x\} \neq \emptyset$. Hence $(N_N(x), \subseteq)$ is a directed set by inclusion.

Since $N \cap A - \{x\} \neq \emptyset$, $\forall N \in N_N(x) \Rightarrow \exists x_N \in N \cap A - \{x\}$.

Define $x: N_N(x) \rightarrow A - \{x\}$ by: $x(N) = x_N \forall N \in N_N(x)$.

$\therefore (x_N)_{N \in N_N(x)}$ is a net in $A - \{x\}$. To prove that $x_N \xrightarrow{N} x$.

Let $N \in N_N(x)$ to find $d_0 \in D$ such that $x_d \in N \forall d \geq d_0$.

Let $d_0 = N \Rightarrow \forall d \geq d_0 \Rightarrow d = M \in N_N(x)$. i.e. $M \geq N \Leftrightarrow M \subseteq N$.

$\therefore x_d = x(d) = x(M) = x_M \in M \cap A - \{x\} \subseteq M \subseteq N \Rightarrow x_M \in N$.

$\Rightarrow x_d \in N \forall d \geq d_0$. Thus $x_N \xrightarrow{N} x$.

Conversely, suppose that \exists a net $(x_d)_{d \in D}$ in $A - \{x\}$ such that $x_d \xrightarrow{N} x$.

To prove that x is an N -limit point of A . Let $U \in N_N(x)$, since $x_d \xrightarrow{N} x \Rightarrow \exists d_0 \in D$ such that $x_d \in U \forall d \geq d_0$.

But $x_d \in A - \{x\} \forall d \in D \Rightarrow U \cap A - \{x\} \neq \emptyset \forall U \in N_N(x)$.

Thus x is an N -limit point of A .

ii) \Rightarrow Let A be an N -closed in X . To prove that \exists no net in A , N -converges to a

point in $X - A$. Suppose not $\Rightarrow \exists$ a net $(x_d)_{d \in D}$ in A s.t $x_d \xrightarrow{N} x$ and $x \in X - A$.

By Theorem (3), $x \in \overline{A}^N$. Since A is N -closed in X , then $\overline{A}^N = A \Rightarrow x \in A$.

But $x \in X - A \Rightarrow (X - A) \cap A \neq \emptyset$, this is a contradiction.

Thus no net in A N -converges to a point in $X - A$.

Conversely, suppose that \exists no net in A N -converges to a point in $X - A$.

To prove that A is N -closed. Let $x \in \overline{A}^N$, then by Theorem (3) \exists a net $(x_d)_{d \in D}$ in A such that $x_d \xrightarrow{N} x$. By hypothesis, we get every net in A

,N-converges to a point in $A \Rightarrow x \in A \Rightarrow \bar{A}^N \subseteq A$. Since $A \subseteq \bar{A}^N \Rightarrow A = \bar{A}^N \Rightarrow A$ is N-closed.

iii) By (ii) A is N-open in X iff $X - A$ is N-closed in X iff no net in $X - A$, N-converges to a point in A .

Remarks(2): Let $(x_d)_{d \in D}$ be a net in a topological space X and $x \in X$. Then:-

- i) If $x_d \xrightarrow{N} x$, then every subnet of $(x_d)_{d \in D}$ N-converges to x .
- ii) If every subnet of $(x_d)_{d \in D}$ has a subnet N-convergent to x , then $x_d \xrightarrow{N} x$.
- iii) If $x_d = x, \forall d \in D$, then $x_d \xrightarrow{N} x$.

Proof: i) Let $x \circ \varphi: M \rightarrow X$ be a subnet of $(x_d)_{d \in D}$. To prove that $x_{\varphi(m)} \xrightarrow{N} x$.

Let $N \in N_N(x)$, since $x_d \xrightarrow{N} x \Rightarrow \exists d_0 \in D$ s.t. $x_d \in N \quad \forall d \geq d_0$. Since $\varphi: M \rightarrow D$ is cofinal in D , then $\exists m_0 \in M$ s.t. $\varphi(m_0) \geq d_0$. Hence $\forall m \geq m_0 \Rightarrow \varphi(m) \geq \varphi(m_0) \geq d_0$ (since, φ is increasing). Thus $\exists m_0 \in M$ s.t. $(x \circ \varphi)(m) = x(\varphi(m)) = x_{\varphi(m)} \in N \quad \forall m \geq m_0$. Therefore $x_{\varphi(m)} \xrightarrow{N} x$.

ii) It is obvious. iii) It is obvious.

The following Theorem is given in [5], we give different prove.

Theorem(6): Let X and Y be topological spaces. A function $f: X \rightarrow Y$ is an N-irresolute iff whenever $(x_d)_{d \in D}$ is a net in X such that $x_d \xrightarrow{N} x$, then $f(x_d) \xrightarrow{N} f(x)$.

Proof: \Rightarrow Suppose that $f: X \rightarrow Y$ is an N-irresolute and $(x_d)_{d \in D}$ be a net in X s.t. $x_d \xrightarrow{N} x$. To prove that $f(x_d) \xrightarrow{N} f(x)$. Let $V \in N_N(f(x))$, since f is N-irresolute, then by Theorem(1) $\exists U \in N_N(x)$ s.t. $f(U) \subseteq V$.

Since $U \in N_N(x)$ and $x_d \xrightarrow{N} x \Rightarrow$

$\exists d_0 \in D$ s.t. $x_d \in U, \forall d \geq d_0 \Rightarrow \exists d_0 \in D$ s.t. $f(x_d) \in f(U) \subseteq V, \forall d \geq d_0$.

$\therefore \forall V \in N_N(f(x)), \exists d_0 \in D$ s.t. $f(x_d) \in V, \forall d \geq d_0$. Thus $f(x_d) \xrightarrow{N} f(x)$.

Conversely, to prove that $f: X \rightarrow Y$ is N-irresolute.

Suppose not, then by Theorem (1) $\exists V \in N_N(f(x))$ s.t.

$\forall U \in N_N(x), f(U) \not\subseteq V$.

$\therefore \forall U \in N_N(x), \exists x_U \in U$ s.t. $f(x_U) \notin V$.

$\therefore (N_N(x), \subseteq)$ is a directed set by inclusion.

Define $x : N_N(x) \rightarrow X$ by : $x(U) = x_U \quad \forall U \in N_N(x)$.

$\therefore (x_U)_{U \in N_N(x)}$ is a net in X , To prove that $x_U \xrightarrow{N} x$.

Let $U \in N_N(x)$ to find $d_0 \in D$ such that $x_d \in U \quad \forall d \geq d_0$.

Let $d_0 = U \Rightarrow \forall d \geq d_0 \Rightarrow d = N \in N_N(x)$. i.e. $N \geq U \Leftrightarrow N \subseteq U$.

$\therefore x(N) = x_N \in N \subseteq U \Rightarrow x_N \in U \quad \forall d \geq d_0 \Rightarrow x_U \xrightarrow{N} x$.

But $(f(x_U))$ does not N -converges to $f(x)$, since $f(x_U) \notin V \quad \forall U \in N_N(x)$.

This is a contradiction. Thus $f : X \rightarrow Y$ is an N -irresolute.

Theorem(7): Let $(x_d)_{d \in D}$ be a net in a topological space X and for each d in D , let A_d be the set of all points x_{d_0} for $d_0 \geq d$. Then x is an N -cluster point of $(x_d)_{d \in D}$ if and only if x belongs to the N -closure of A_d for each d in D .

Proof: \Rightarrow If x is an N -cluster point of $(x_d)_{d \in D}$, then for each d , A_d intersects each N -neighborhood of x because $(x_d)_{d \in D}$ is frequently in each N -neighborhood of x . Therefore x is in the N -closure of each A_d .

Conversely, if x is not an N -cluster point of $(x_d)_{d \in D}$, then there is an N -neighborhood U of x such that $(x_d)_{d \in D}$ is not frequently in U . Hence for some d in D , if $d_0 \geq d$, then $x_{d_0} \notin U$, so that U and A_d are disjoint. Consequently x is not in the N -closure of A_d .

N-Convergence Of Filters

In this section we introduce a new type of convergence namely, N-convergence of filters. Also, we give some examples and theorems of this subject.

Definition(7): A filter ξ on a topological space X is said to N -converge to $x \in X$

(written $\xi \xrightarrow{N} x$) iff $N_N(x) \subseteq \xi$.

Definition(8): A filter ξ on a topological space X has $x \in X$ as an N -cluster point (written $\xi \overset{N}{\propto} x$) iff each $F \in \xi$ meets each $N \in N_N(x)$.

Remark(3): A filter ξ on a topological space X has $x \in X$ as an N -cluster point iff $x \in \bigcap \{\bar{F}^N : F \in \xi\}$.

Proof: To prove that $\xi \overset{N}{\propto} x \Leftrightarrow x \in \bigcap \{\bar{F}^N : F \in \xi\}$.

$\therefore \xi \overset{N}{\propto} x \Leftrightarrow \forall N \in N_N(x) \ \& \ \forall F \in \xi, N \cap F \neq \emptyset$.

$$\Leftrightarrow \forall N \in N_N(x), F \cap N \neq \emptyset, \forall F \in \xi.$$

$$\Leftrightarrow x \in \bar{F}^N, \forall F \in \xi \Leftrightarrow x \in \bigcap \{\bar{F}^N : F \in \xi\}.$$

Theorem(8): Let X be a topological space and ξ be a filter on X and $x \in X$. Then:

- i) If $\xi \xrightarrow{N} x$, then $\xi \overset{N}{\propto} x$.
- ii) If $\xi \xrightarrow{N} x$, then $\xi \rightarrow x$.
- iii) If $\xi \overset{N}{\propto} x$, then $\xi \propto x$.
- iv) If $\xi \xrightarrow{N} x$ and ξ' is a filter finer than ξ , then $\xi' \xrightarrow{N} x$.

Proof: It is a obvious.

Remark(4): The converse of Theorem (8) may not be true in general. Consider the following examples:

Examples:

i) Let (\mathbb{R}, μ) be the usual topological space where \mathbb{R} be the set of all real numbers

and $\xi = \{A \subseteq \mathbb{R} : [-1, 1] \subseteq A\}$ be a filter on \mathbb{R} , then $\xi \overset{N}{\propto} 0$, but ξ does not N -converge to 0, since $(-1, 1) \in N_N(0)$, but $(-1, 1) \notin \xi$.

ii) Let $X = \{1, 2, 3\}$ & $\tau = \{\emptyset, X, \{1, 2\}\} \Rightarrow NO(X) = \{\emptyset, X, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 3\}, \{1, 2\}, \{2, 3\}\}.$

Let $\xi = \{X, \{1, 2\}\}$ be a filter on X . Since $N(1) = \{X, \{1, 2\}\} \Rightarrow N(1) \subseteq \xi \Rightarrow \xi \rightarrow 1$

$\therefore N_N(1) = \{X, \{1\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}\} \Rightarrow N_N(1) \not\subseteq \xi \Rightarrow \xi$ is not N -converge to 1.

iii) Let $X = \{1, 2, 3\}$ & $\tau = \{\emptyset, X\} \Rightarrow NO(X) = \{\emptyset, X, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}\}$

Let $\xi = \{X, \{1, 2\}\}$ be a filter on X . Since $N(3) = \{X\} \Rightarrow \xi \propto 3$.

$\therefore N_N(3) = \{X, \{3\}, \{2, 3\}, \{1, 3\}\} \Rightarrow \xi$ is not N -cluster to 3, since $\{3\} \cap \{1, 2\} = \emptyset$

iv) Let $X = \{1, 2\}$ & $\tau = \{\emptyset, X, \{1\}\} \Rightarrow NO(X) = \{\emptyset, X, \{1\}, \{2\}\}.$

Let $\xi' = \{X, \{1\}\}$ & $\xi = \{X\}$. Since $N_N(1) = \{X, \{1\}\} \Rightarrow N_N(1) \subseteq \xi' \Rightarrow \xi' \xrightarrow{N} 1.$

But $\xi \subseteq \xi'$ and ξ is not N -converge to 1, since $N_N(1) \not\subseteq \xi$.

Definition(9): A filter base ξ_0 on a topological space X is said to N -converge to $x \in X$ (written $\xi_0 \xrightarrow{N} x$) iff the filter generated by ξ_0 N -converges to x .

Definition(10): A filter base ξ_0 on a topological space X has $x \in X$ as an N -cluster point (written $\xi_0 \overset{N}{\propto} x$) iff each $F_0 \in \xi_0$ meets each $N \in N_N(x)$ (iff the filter generated by ξ_0 N -clusters at x).

Theorem(9): A filter base ξ_0 on a topological space X , N -converges to $x \in X$ iff for each $N \in N_N(x)$, there is $F_0 \in \xi_0$ such that $F_0 \subseteq N$.

Proof: \Rightarrow Given $\xi_0 \xrightarrow{N} x$, then the filter ξ generated by ξ_0 N -converges to x , i.e. $\xi \xrightarrow{N} x \Rightarrow N_N(x) \subseteq \xi \Rightarrow \forall N \in N_N(x), N \in \xi \Rightarrow \exists F_0 \in \xi_0$ s.t. $F_0 \subseteq N$.

Conversely, to prove that $\xi_0 \xrightarrow{N} x$ i.e. ξ generated by ξ_0 N -converges to x .

Let $N \in N_N(x)$, then by hypothesis, $\exists F_0 \in \xi_0$ s.t. $F_0 \subseteq N$, since ξ is a filter, then $N \in \xi \Rightarrow N_N(x) \subseteq \xi \Rightarrow \xi \xrightarrow{N} x \Rightarrow \xi_0 \xrightarrow{N} x$.

Theorem(10): A filter ξ on a topological space X has $x \in X$ as an N -cluster point iff there is a filter ξ' finer than ξ which N -converges to x .

Proof: \Rightarrow If $\xi \overset{N}{\propto} x$, then by definition (8) each $F \in \xi$ meets each $N \in N_N(x)$.

$\Rightarrow \xi'_0 = \{N \cap F : N \in N_N(x), F \in \xi\}$ is a filter base for some filter ξ' which is finer than ξ and N -converges to x .

Conversely, given $\xi \subseteq \xi'$ and $\xi' \xrightarrow{N} x \Rightarrow \xi \subseteq \xi'$ and $N_N(x) \subseteq \xi'$.

\Rightarrow each $F \in \xi$ and each $N \in N_N(x)$ belong to ξ' . Since ξ' is a filter $\Rightarrow N \cap F \neq \emptyset \Rightarrow \xi \overset{N}{\propto} x$.

Theorem(11): Let X be a topological space and $A \subseteq X$. Then $x \in \overline{A}^N$ iff there is a filter ξ such that $A \in \xi$ and $\xi \xrightarrow{N} x$.

Proof: \Rightarrow If $x \in \overline{A}^N \Rightarrow U \cap A \neq \emptyset \forall U \in N_N(x)$.

$\Rightarrow \xi_0 = \{U \cap A : U \in N_N(x)\}$ is a filter base for some filter ξ .

The resulting filter contains A and $\xi \xrightarrow{N} x$.

Conversely, if $A \in \xi$ and $\xi \xrightarrow{N} x \Rightarrow A \in \xi$ and $N_N(x) \subseteq \xi$.

Since ξ is a filter $\Rightarrow U \cap A \neq \emptyset \quad \forall U \in N_N(x) \Rightarrow x \in \overline{A}^N$.

Definition(11)[1]: Let X and Y be topological spaces, $f: X \rightarrow Y$ be a function and ξ be a filter on X , then $f(\xi)$ is the filter on Y having for a base the sets $\{f(F) : F \in \xi\}$.

Theorem(12): Let X and Y be two topological spaces . A function $f: X \rightarrow Y$ is an N -irresolute iff whenever $\xi \xrightarrow{N} x$ in X , then $f(\xi) \xrightarrow{N} f(x)$ in Y .

Proof: \Rightarrow Suppose that $f: X \rightarrow Y$ is N -irresolute and $\xi \xrightarrow{N} x$ in X . To prove that $f(\xi) \xrightarrow{N} f(x)$ in Y . Let $V \in N_N(f(x))$, since f is N -irresolute, then by Theorem (1), there is an N -neighborhood U of x such that $f(U) \subseteq V$. Since $\xi \xrightarrow{N} x$, then $U \in \xi \Rightarrow f(U) \in f(\xi)$. But $f(U) \subseteq V$, then $V \in f(\xi)$. Thus $f(\xi) \xrightarrow{N} f(x)$.

Conversely, suppose that whenever $\xi \xrightarrow{N} x$ in X , then $f(\xi) \xrightarrow{N} f(x)$ in Y .

To prove that $f: X \rightarrow Y$ is N -irresolute. Let $\xi = \{U : U \in N_N(x)\} \Rightarrow \xi$ is a filter on X

and $\xi \xrightarrow{N} x$. By hypothesis $f(\xi) \xrightarrow{N} f(x) \Rightarrow$ each $V \in N_N(f(x))$ belongs to $f(\xi)$

$\Rightarrow \exists U \in N_N(x)$ s.t $f(U) \subseteq V \Rightarrow f: X \rightarrow Y$ is an N -irresolute function.

Theorem(13): Let X be a topological space and $A \subseteq X$. Then a point $x \in X$ is an N -limit point of A iff $A - \{x\}$ belongs to some filter which N -converges to x .

Proof: \Rightarrow If x is an N -limit point of $A \Rightarrow U \cap A - \{x\} \neq \emptyset \quad \forall U \in N_N(x)$.

$\Rightarrow \xi_0 = \{U \cap A - \{x\} : U \in N_N(x)\}$ is a filter base for some filter ξ .

The resulting filter contains $A - \{x\}$ and $\xi \xrightarrow{N} x$.

Conversely, if $A - \{x\} \in \xi$ and $\xi \xrightarrow{N} x \Rightarrow A - \{x\} \in \xi$ and $N_N(x) \subseteq \xi$.

Since ξ is a filter $\Rightarrow U \cap A - \{x\} \neq \emptyset \quad \forall U \in N_N(x)$.

Thus x is an N -limit point of a set A .

Definition(12)[1]: If $(x_d)_{d \in D}$ is a net in a topological space X , the filter generated by the filter base ξ_0 consisting of the sets $B_{d_0} = \{x_d : d \geq d_0\}, d_0 \in D$ is called the filter generated by $(x_d)_{d \in D}$.

Theorem(14): A net $(x_d)_{d \in D}$ in a topological space X , N -converges to $x \in X$ iff the filter generated by $(x_d)_{d \in D}$ N -converges to x .

Proof: The net $(x_d)_{d \in D}$ N -converges to x iff each N -neighborhood of x contains a tail of $(x_d)_{d \in D}$, since the tails of $(x_d)_{d \in D}$ are a base for the filter generated by $(x_d)_{d \in D}$, the result follows.

Definition(13)[1]: If ξ is a filter on a topological space X , let $D_\xi = \{(x, F) : x \in F \in \xi\}$. Then D_ξ is directed by the relation $(x_1, F_1) \leq (x_2, F_2)$ iff $F_2 \subseteq F_1$, so the function $p : D_\xi \rightarrow X$ defined by $p(x, F) = x$ is a net in X . It is called the net based on ξ .

Theorem(15): A filter ξ on a topological space X , N -converges to $x \in X$ iff the net based on ξ N -converges to x .

Proof: \Rightarrow Suppose that $\xi \xrightarrow{N} x$. If $N \in N_N(x)$, then $N \in \xi$.

Since $N \neq \emptyset$, then $\exists p \in N$. Let $d_0 = (p, N) \in D_\xi$.

$\therefore \forall d = (q, F) \geq d_0 = (p, N) \Rightarrow x_d = x_{(q, F)} = q \in F \subseteq N$.

Thus the net based on ξ N -converges to x .

Conversely, suppose that the net based on ξ N -converges to x .

Let $N \in N_N(x)$, then $\exists d_0 = (p_0, F_0) \in D_\xi$ such that $x_{(p, F)} = p \in N, \forall (p, F) \geq (p_0, F_0)$.

Then $F_0 \subseteq N$; otherwise, there is some $q \in F_0 - N$, and then $(q, F_0) \geq (p_0, F_0)$, but

$x_{(q, F_0)} = q \notin N$. Hence $N \in \xi$, so $\xi \xrightarrow{N} x$.

Theorem(16): A topological space X is an N - T_2 -space iff every N -convergent filter in X has a unique N -limit point.

Proof: \Rightarrow

Let X be an N - T_2 -space and ξ be a filter in X such that $\xi \xrightarrow{N} x$ & $\xi \xrightarrow{N} y$ & $x \neq y$. Since X is an N - T_2 -space $\Rightarrow \exists U \in N_N(x)$ and $V \in N_N(y)$ such that $U \cap V = \emptyset$.

$\therefore \xi \xrightarrow{N} x \Rightarrow N_N(x) \subseteq \xi$.

$\therefore \xi \xrightarrow{N} y \Rightarrow N_N(y) \subseteq \xi$.

$\therefore U \in N_N(x) \subseteq \xi$ & $V \in N_N(y) \subseteq \xi \Rightarrow U, V \in \xi$.

Since ξ is a filter, then $U \cap V \neq \emptyset$. This is a contradiction.

Hence ξ N-converges to a unique N-limit point .

Conversely, to prove that X is an $N-T_2$ -space . Suppose not, then
 $\exists x, y \in X, x \neq y$ s.t $\forall U \in N_N(x) \ \& \ \forall V \in N_N(y), U \cap V \neq \phi$.

$\Rightarrow \xi_0 = \{U \cap V : U \in N_N(x), V \in N_N(y)\}$ is a filter base for some filter ξ .

The resulting filter N-converges to x and y . This is a contradiction .

Thus X is an $N-T_2$ -space .

REFERENCES

- [1] Willard , S. , "General Topology " , Addison-wesley Inc., Mass,(1970) .
- [2] Bourbaki , N. , " Elements of Mathematics, General Topology " , Chapter 1-4, Springer Verlag , Berlin , Heidelberg , New-york , London , paris , Tokyo, 2nd Edition ,(1989) .
- [3] Hamzah , S.H. and Majhool , F. M ., " Strongly N-proper Functions " , AL-Qadisiyah Journal of computer science and mathematics, V. 3, N. 2, P.183-199 , (2011) .
- [4] Al -Omari , A . and Noorani , M.S. , "New characterization of compact spaces", proceedings of the 5th Asian Mathematical conference , Malaysia , (2009) .
- [5] Majhool , F. M ., " On N-proper Actions " M.Sc. Thesis AL-Qadisiyah University , (2011) .

Instructional Simulation System for Selected Topics of Logic Design using ModelSim and EWB

Zinah Salih Hussein

Department of computer science, Al- Mustansiriyah University

Received 24/3/2013 – Accepted 24/6/2013

ABSTRACT

Logic design is often taught by using software to design and simulate hardware modules and then using individual components to implement them. Our aim in this paper is to share our teaching experience of this subject in a way to enhance student learning outcome by developing projects for the logic design, lab to help students better understand the theoretical concepts of the subject and to gain hands-on type of experience and apply that for more realistic projects. The techniques applying in this paper are a **ModelSim** is a verification and simulation tool for VHDL, Verilog, System Verilog, and mixed language designs. **Electronic Workbench (EWB)** is a simulation program for educators and engineers that can model the behavior of analog / digital circuits and provide a means of analyzing them in a safe and efficient manner.

Keywords: (CMOS) Complementary Metal Oxide Semiconductor, combinational logic, (EWB) Electronic Work Bench, ModelSim PE Student Edition, ELS (Electronic Laboratory Simulator).

INTRODUCTION

Simulation is the process of applying stimulus or inputs that mimic actual data to the design and observing the output. It is used to verify that the design performs as expected and performs required functions.

Simulation can be performed in three places in a project design flow: after coding, after synthesis, and after implementation. The respective simulations are called functional, post-synthesis, and timing simulation, respectively. Tools needed for simulation are: Text Editor and a Simulator. You can use the built-in source editor in ModelSim. ModelSim is a high-performance digital simulator for VHDL, Verilog, and mixed language designs [1].

In addition, this course makes a heavy use of a circuit simulation program called Electronics Workbench (EWB). The EWB is a popular circuit capture and simulation system that is frequently used for education and training. A simulation with a long history and positive results, it can be used with circuit design software to create and try out various circuits. The Electronic Workbench package includes tutorials and reference information, but without the detailed coaching of the (Electronic Laboratory Simulator) ELS [2].

OBJECTIVES

This paper aims at:

- 1) Developing (analysis, design, and execution) an instructional simulate system for selected a logic design topics using two separated software (ModelSim and EWB).

- 2) Comparison between results of the two methods regarding accuracy of output.

RELATED WORKS

J. OLIN CAMPBELL at 2002 discussed the efficacy of software simulations of electronic circuit's laboratories to support beginning electrical engineering students. Experiment 1 was a formative evaluation of an Electronic Laboratory Simulator (ELS), as an optional add-on to physical labs for 120 subjects at four universities. All subjects received the same treatment: their normal classes and physical labs, with optional use of simulated labs, 2002 [3].

Muhanunad H. Rashid at 1998 summarized the usefulness of the circuit simulator Electronics Workbench in analysis and design verifications of electronic circuits. It illustrates through examples. Electronics Workbench (EWB) is an electronics lab in a computer and it is modeled on a real electronics workbench, 1998 [4].

C. G. Stafford Baines at 1996 studied a modern digital electronics to physics students it is becoming increasingly important that both student and instructor learn to use simulation programs. We have found that many of the exercises that recent textbooks recommend for simulation including those of an elementary nature do not work. Using the SR flip-flop as an example, we indicate some of the pitfalls encountered [5].

S.C. Dwivedi at 2010 discussed the concept of mobile workbench is useful for students in schools, colleges, research institutions and industries alike. It can be used conveniently wherever you want. It is also cost-effective and very useful for giving demos. As the power is supplied by the batteries, the voltage is noise-free [6].

CASE STUDY

A. Acknowledging with the Proposing System

Logic gates represent the foundation stone for the construction of any logical circuit and any system numeric or logical, where the word logic stands for "decision-making process" so the gate Logic is the gate that gives out only when certain conditions are met on this input the gate. For example, Figure 1 shows a logic diagram with three inputs and one output. Gates are the basic logic elements that produce signals of binary 1 or 0.

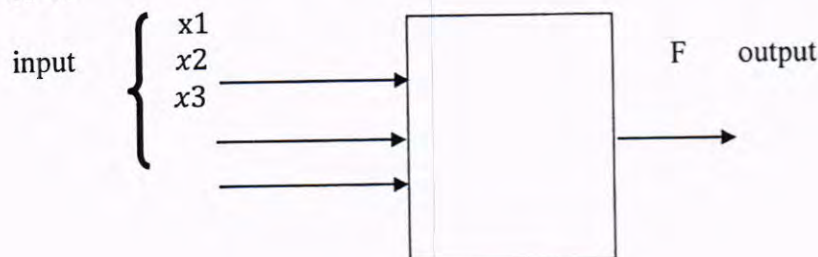


Figure-1: representation of three inputs, one output

The relationship between input-output for binary variables in each gate, can be represented by using truth table for a logic circuit that have a three inputs x_1 , x_2 , x_3 and single output F .

x_1	x_2	x_3	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Truth table

Main logic gates (AND, OR, and NOT) can be used to build any combinational digital logic circuit, as The functions for each gates are easily defined in words:

- An AND gate produces a 1 output if and only if all of its inputs are 1. see that in figure 2.

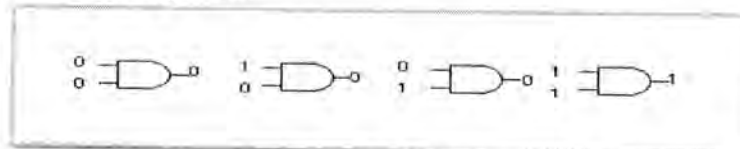


Figure- 2 AND gate

- An OR gate produces a 1 if and only if one or more of its inputs are 1. see that in figure 3

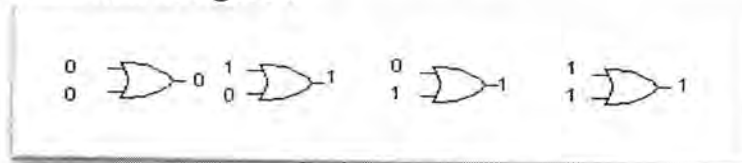


Figure-3 OR gate

- A NOT gate, usually called an *inverter*, produces an output value that is the opposite of its input value. see that in figure 4

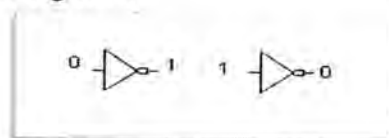


Figure -4 NOT gate

the logic circuits' for the function $(((x1 \wedge x2) \wedge \neg(x3)) \vee (\neg(x2) \wedge x3))$ can be constructed using AND gates, OR gates, and Not gates. illustrates this circuit in figure 5.

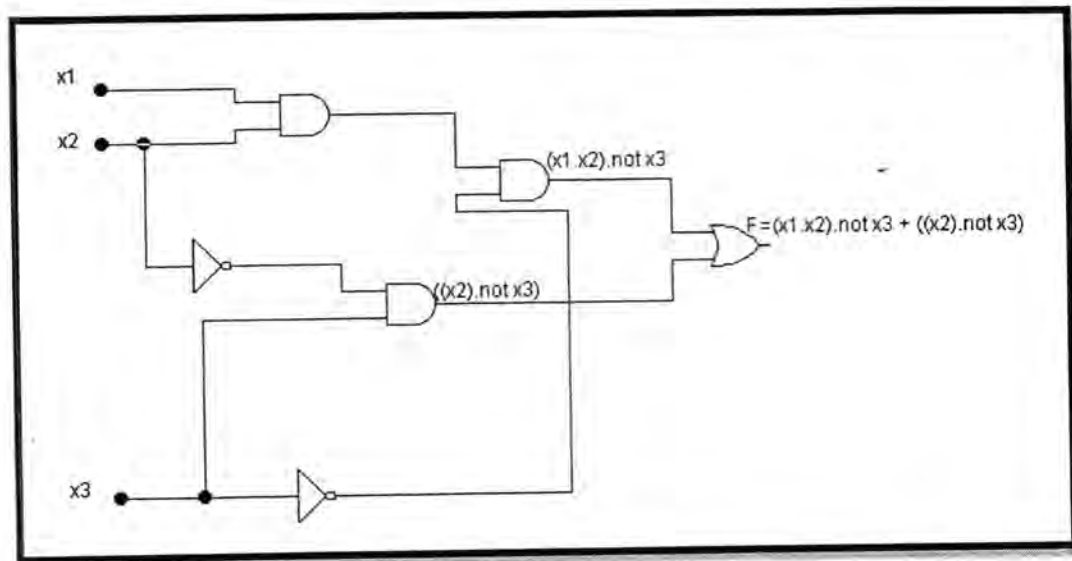


Figure-5 logic circuits

B. Systems applied in Logic Design Circuits

1. Electronic Workbench (EWB) System.
2. ModelSim PE Student Edition System

➤ Electronic Workbench (EWB) System

An Electronic Workbench (EWB) is a model using to analysis and design logic circuits through number of departments use of logic gates and linked with each using a number of tools, as it contains other departments using to simulate and analysis other purposes.

An Electronic Workbench (EWB) is essentially "an electronics lab in a computer" and the way it appears on your computer screen is shown in Figure (6). The white field in the middle is the workspace into which you drag various components and devices found in the multiple parts bins divided into several categories, just above the workspace. When you then bring the mouse near the edges of each component, they turn into dark dots representing nodes of your future circuit. Click and drag until a line stretching out of a node reaches a node of another component, and then release, in figure (7) illustrates the design of logic circuits. As in this case using **the oscilloscope** (the EWB oscilloscope provides a fairly close approximation of a real one. It has three independent input channels, x1,x2 and x3, an input for an external trigger and a ground connection) illustrate that in figure (8), **AC analysis** (its contains several buttons using to purpose the simulate information of circuit elements, such as (

start and end frequency , number of points, sweep type, and vertical scale,...) and finally display the results about frequency and voltages) illustrates in figure (9), and **Logic analyzer** (analyzes each gates by tracing and design waves form according to inputs value) see that in figure (10).

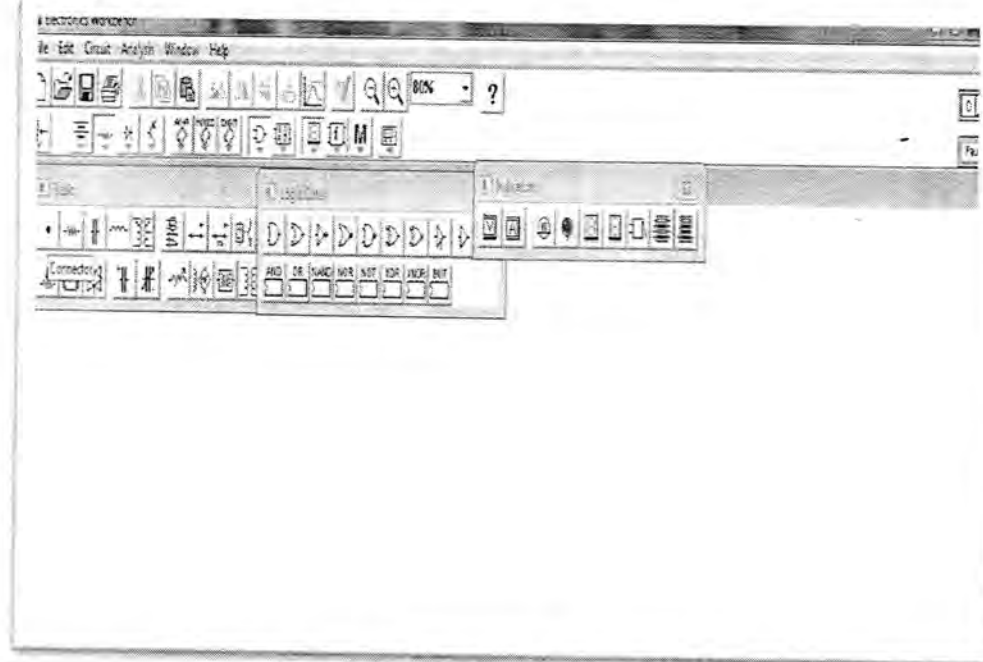


Figure-6: Electronics Workbench screen

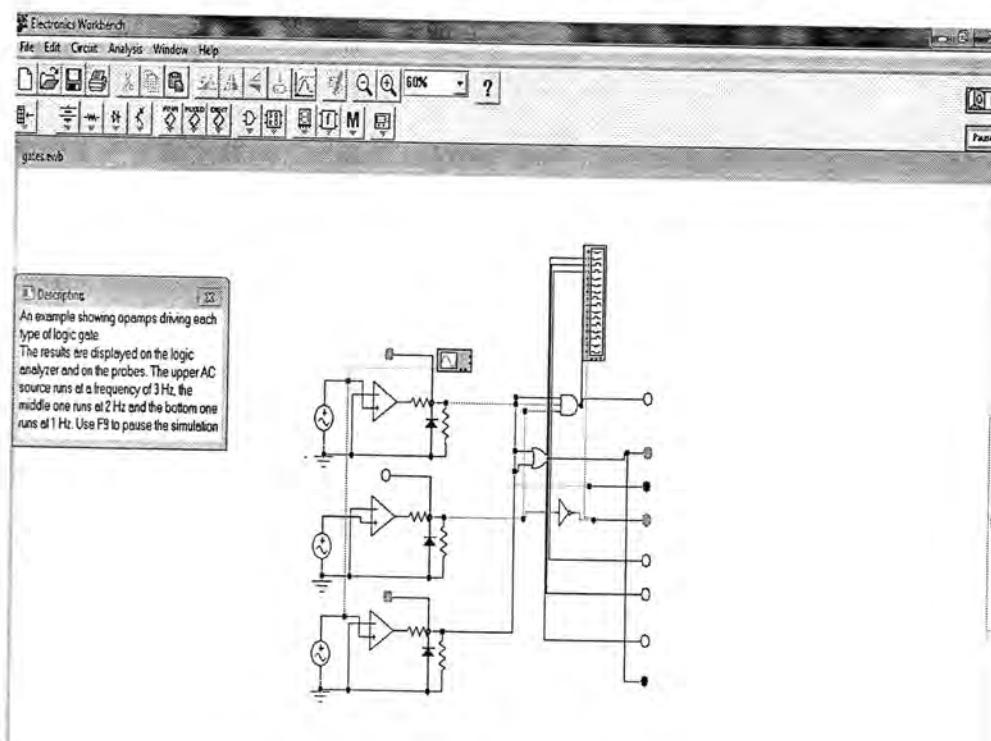


Figure-7:simulation layout of gates (NOT, OR, AND)

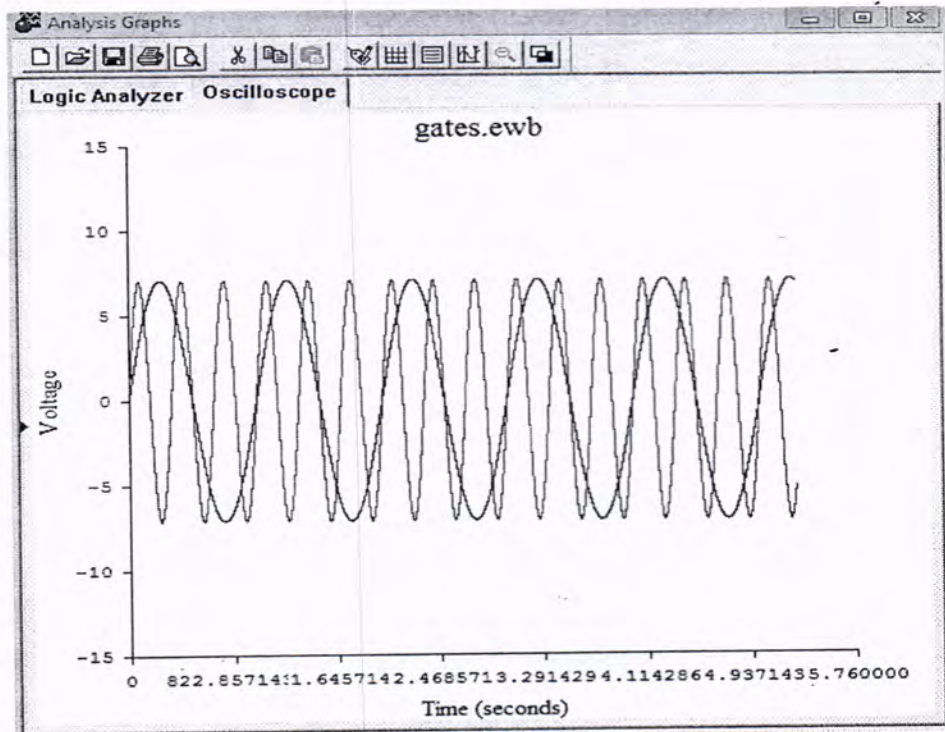


Figure-8:oscilloscope of logic circuits

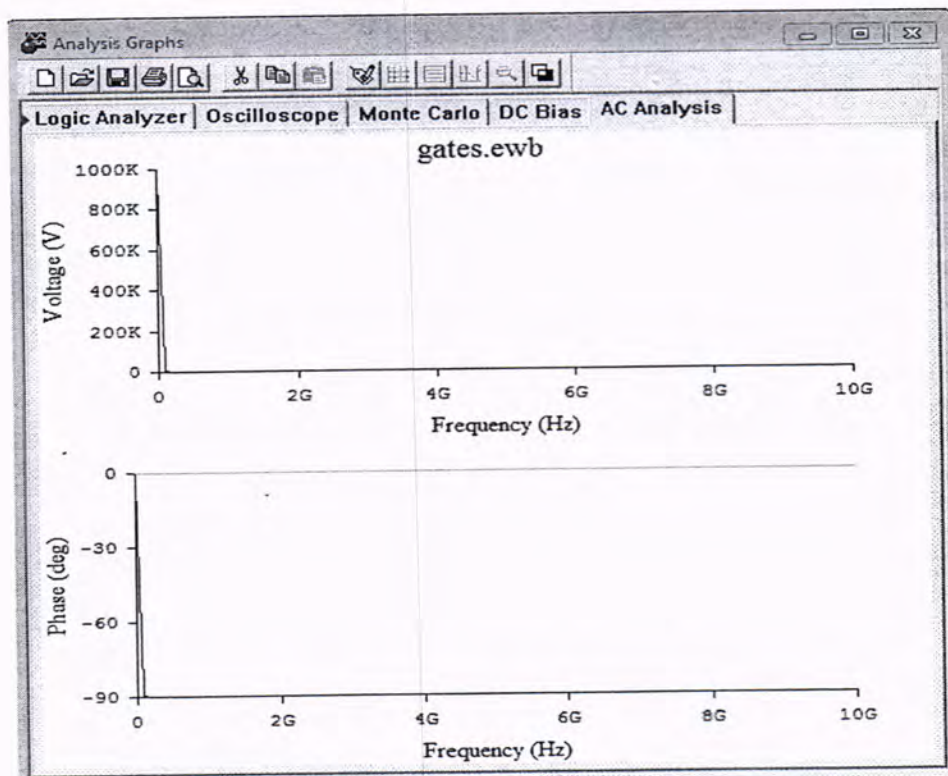


Figure-9:AC Analysis of logic gates

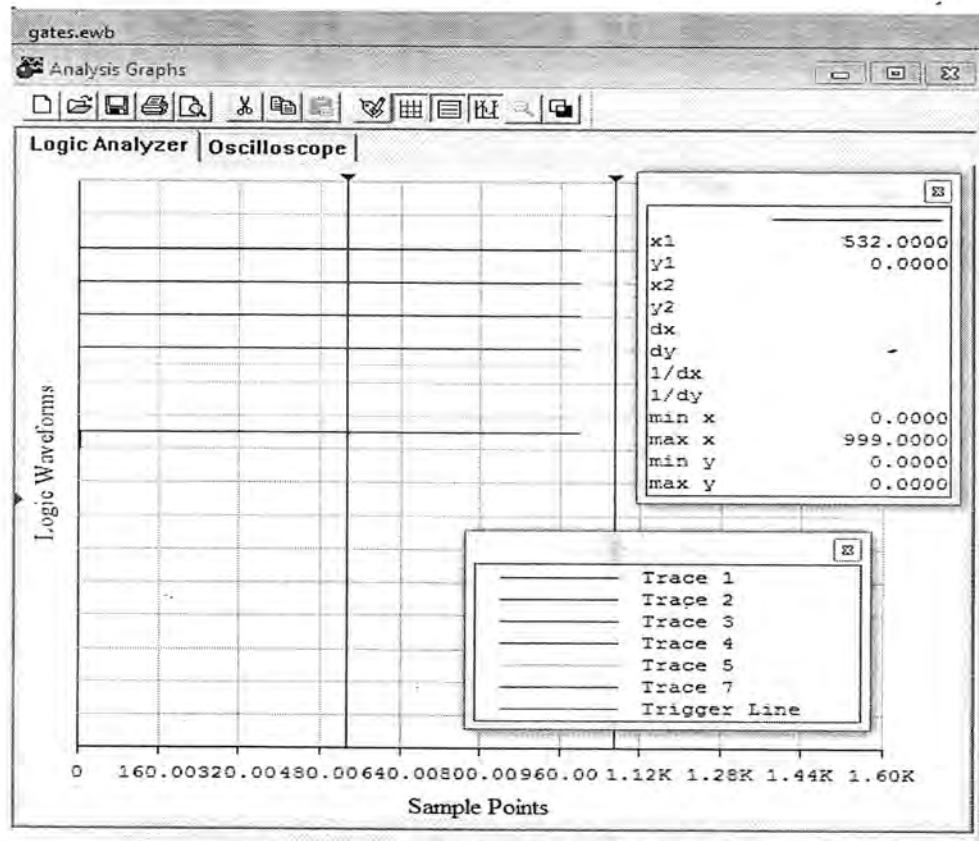


Figure-10: Logic Analyzer of logic gates

➤ ModelSim PE Student Edition System

A **ModelSim** is a simulation tool. It doesn't create any hardware, even on the monitor. **ModelSim** just compiles the code, checks syntax and provides the waveform of the design behavior according to the inputs values. Therefore, **ModelSim** is a tool for the functional checking of the design.

Simulation Flow:

To simulate the operations in this model required following several steps:

(1) Create Project

To create any project required working library called "read" and then add files, follow next of two steps.

• Step1

Click on button "File" to select "New Project". in the menu of create project have where the project location to save and click on button of copy library mappings. See that in figure 11

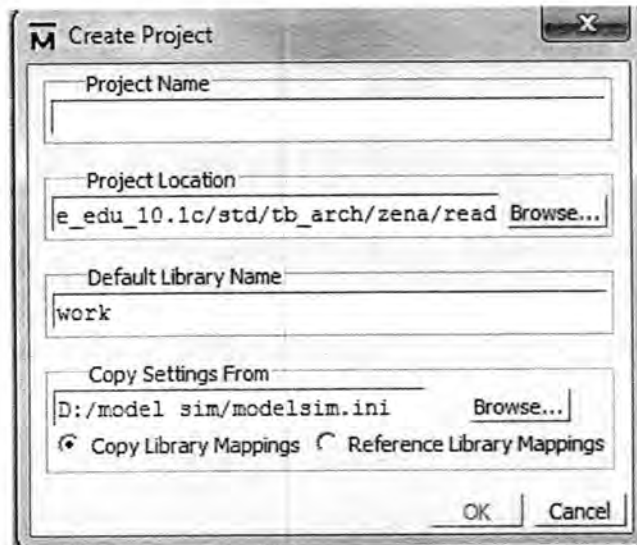


Figure-11:create project

- **Step2**
The next window shown in the next figure (12), click on right click and chose, **Add to project** then appear new menu select on **Existing File**, and browse to the folder where the files are stored.

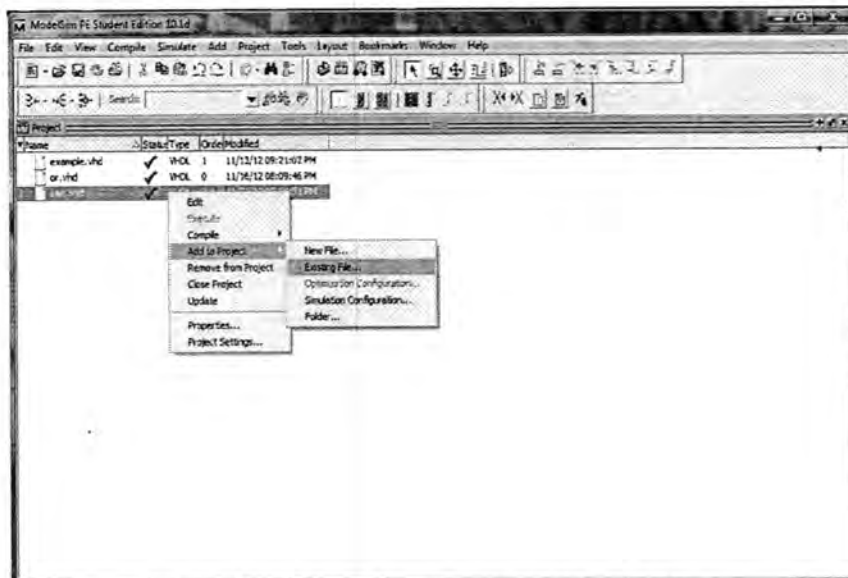


Figure-12:add project to existing file

(2) Compiling Design Files

to compile the design of file required to write code of program in the window of ModelSim, and define inputs and output of the logic circuit, If no errors in the design then can be simulate. see that in figure (13).

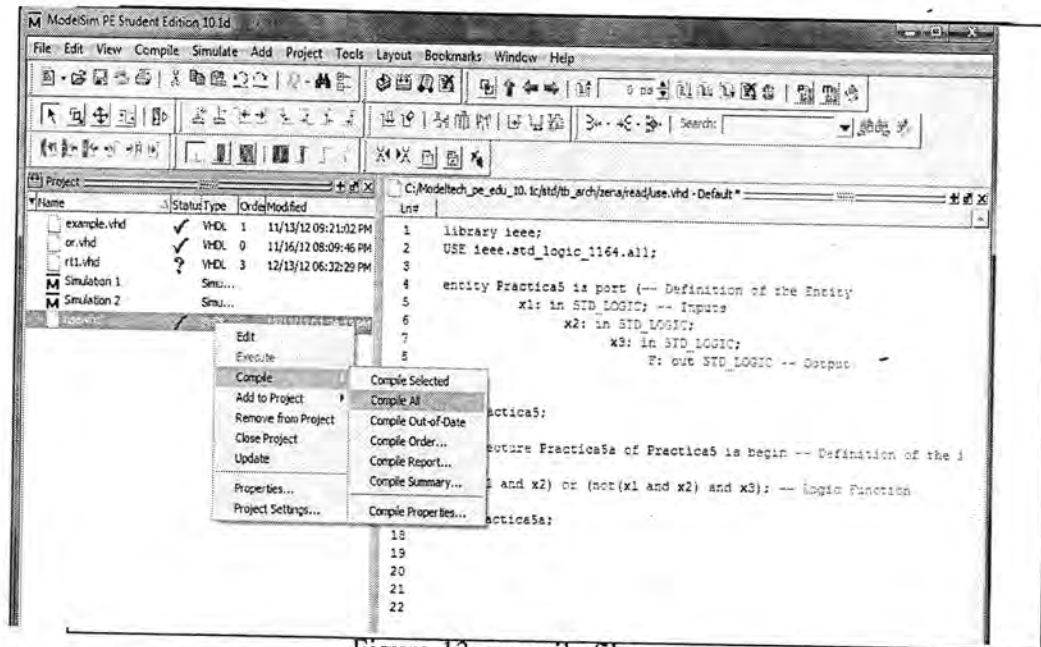


Figure-13: compile files

(3) Simulate the Design.

the simulation logic circuit drawing wave forms to represent timing. by clicking on button (simulation) from the menu bar is viewing window **start simulation**, click on button design then select the **Practica5**, as display on **design unit(s)** (project name, item name) and then click **OK** see that in figure (14) and in figure (15) shown how to view wave or in figure (16) show object to create wave and finally figure (17) display simulation all works.

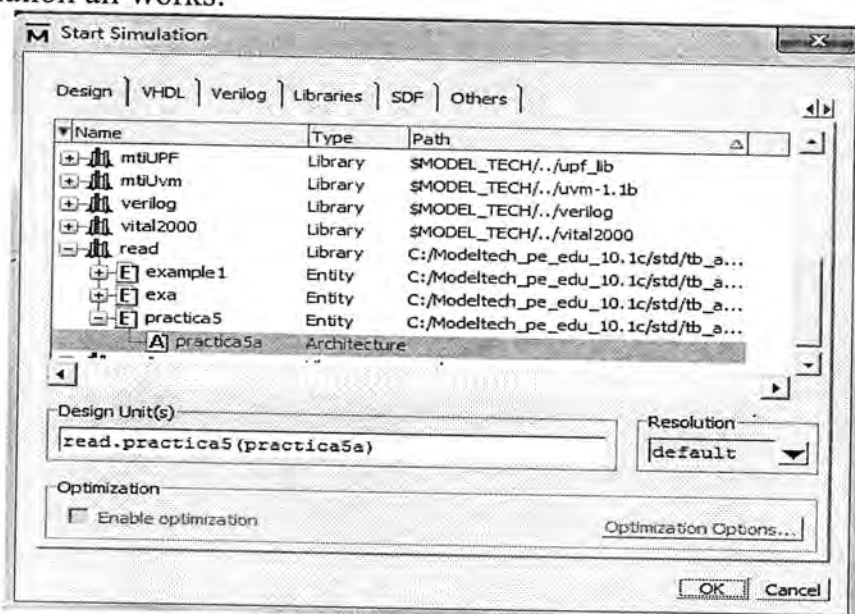


Figure-14: start simulation

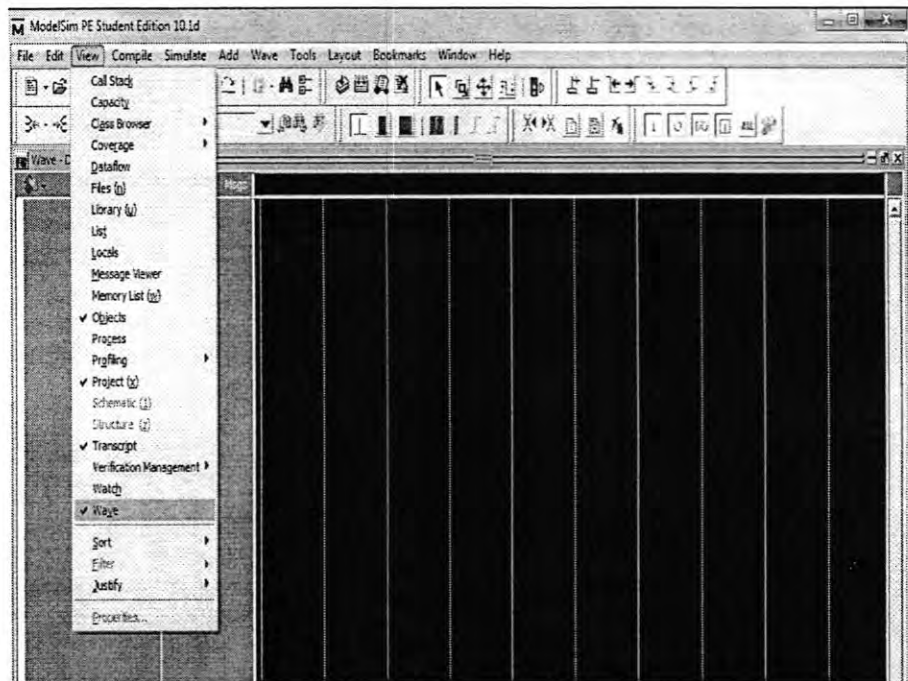


Figure-15: view wave

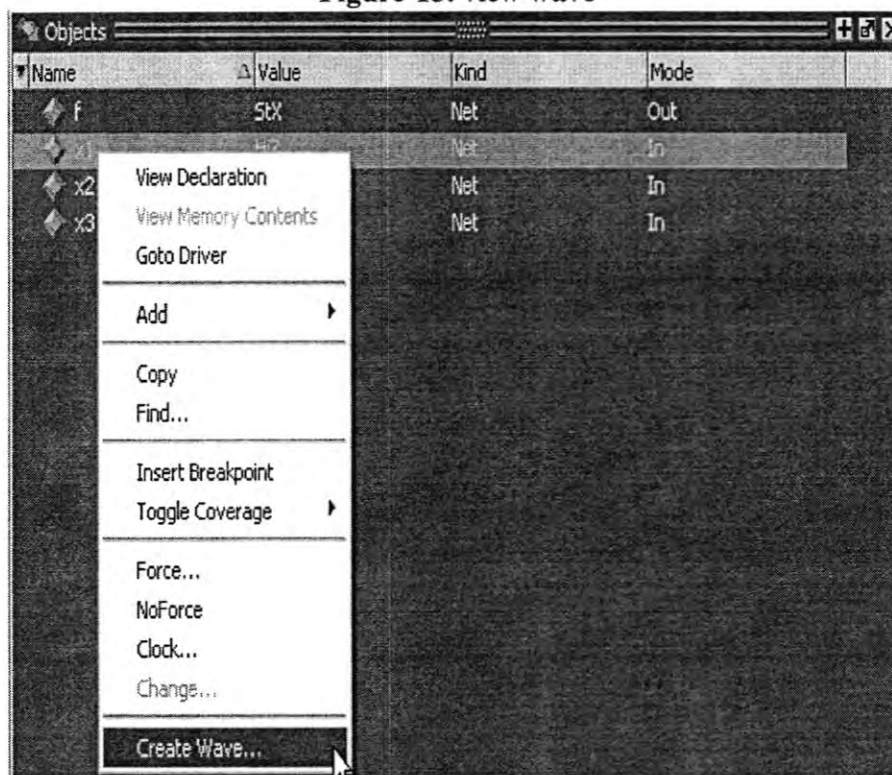


Figure-16: create wave

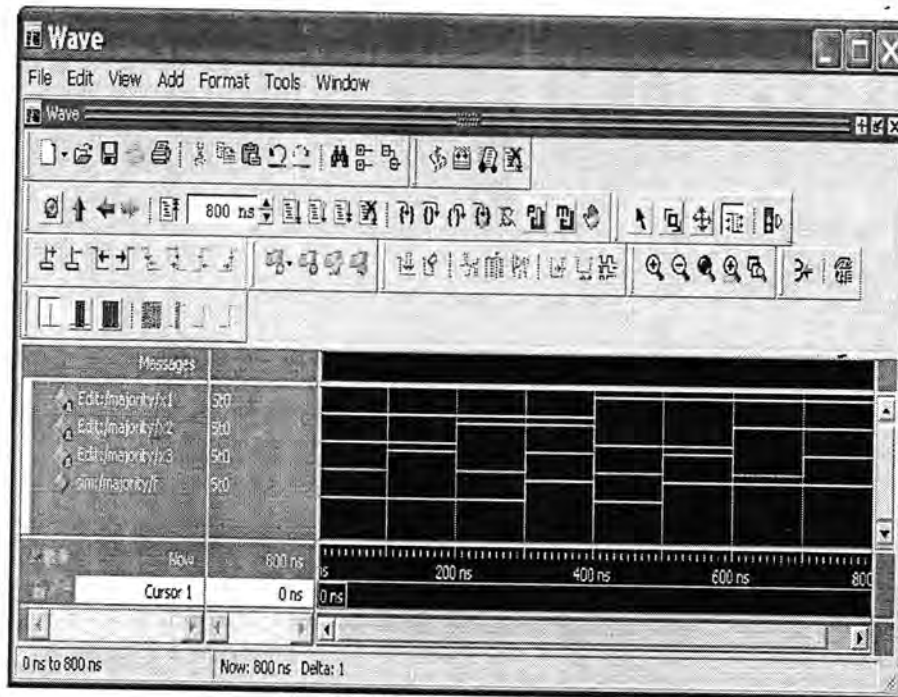


Figure-17: period times wave

RESULTS AND DISCUSSION

To compared between both models:

1. The ModelSim is a number of sequential steps and create project for the work of the system eventually to reach logical circuit simulation by drawing waves time periods is compared with EWB is using a number of departments through the use of logic gates and linked with each using a number of tools and then draw the final results and therefore simulation outputs represent logical circuits, But ultimately result in both simulation methods are the same.
2. The ModelSim more clarity and more activity to represent the logic circuits than EWB.
3. The EWB used to represent electrical circuit of best manner than ModelSim.

CONCLUSION

The conclusion in this paper:

- 1) successful implementation of the simulation in both ways.
- 2) After studying the output of both methods, we noticed that identical results.
- 3) Results are accurate and identical in both ways.
- 4) As final conclusion ModelSim is more work than EWB.

FUTURE WORK

1. The EWB could be used to design complex an electrical circuit through the use of a number of logic gates, as well as use a number of tools that help to distinguish safe circuits from damaged.
2. The ModelSim can be used to draw waves time to represent a very complex circuits.

REFERENCES

- [1] Ambarish Vyas, "Tutorial on Simulation Using ModelSim", GEORGE MASON UNIVERSITY, (2012).
- [2] Oakley, B., "Implementation of Interactive Tutorials for an Introductory Circuit Analysis Course," retrieved May 25, from the World Wide Web: http://digital5.ece.tntech.edu/education/toe_0896/ieeexips/002/tutorial.htm, (2001).
- [3] J. OLIN CAMPBEL, JOHN R. BOURNE, "The Effectiveness of Learning Simulations for Electronic Laboratories", Department of Instructional Psychology and Technology Brigham Young University, (2002).
- [4] Muhanunad H. Rashid, "Experience in using Electronics Workbench", Dept. of Eng., Purdue Univ., Fort Wayne, IN, USA, (1998).
- [5] C. G. Stafford Baines, " Note on using computer simulations in teaching introductory digital electronics courses", Department of Physics, University of Durban–Westville, Durban 4001, South Africa, (1996).
- [6] S.C. Dwivedi, "Mobile Electronic Workbench", www.efymag.com, (2010).

Spatiotemporal Analysis of Annual and Seasonal Rainfall Trends for Iraq

Ali M. Al-Salihi , Alaa M. Al-lami and Yaseen K. Altimimi

Department of Atmospheric sciences, College of science, Al-Mustansiriyah University

Received 15/5/2013 – Accepted 20/10/2013

الخلاصة

أن تحليل الاتجاهات المكانية والزمانية لهطول الأمطار مهم جداً لمستقبل تنمية وإدارة الموارد المائية في منطقة معينة، فقد تم تحليل بيانات الأمطار السنوية والموسمية لـ 36 محطة للأرصاد الجوية في العراق (1981-2010) لفترتي 30 عاماً، ان الاتجاه (Mann-Kendall) (2010) لتحديد الاتجاهات المكانية والزمنية للهطول باستخدام السليبي في هطول الأمطار السنوي وجد في 32 موقعا (88%)، في حين كان لأربعة مواقع فقط اتجاهات إيجابية ذات دلالة إحصائية. تباينت حجم اتجاهات سلبية كبيرة لهطول الأمطار السنوية عند مستوى الثقة 95% من (-) 0.227 ± 0.18 ملم / سنة في محطة البصرة إلى (-) 7.51 ± 1.64 ملم / سنة في محطة السليمانية. كانت نقطة تغيير في هطول الأمطار السنوي في السليمانية والبصرة محطات عامي 1999 و 1993 على التوالي. كانت الاتجاهات السلبية في هطول فصلي الربيع والشتاء أكبر مقارنة مع الاتجاهات فصل الخريف، حيث تم الكشف عن ثمانية اتجاهات سلبية في السلاسل الزمنية لفصل الربيع. ولوحظ وجود انخفاض ملحوظ في السلاسل الزمنية لهطول الشتاء للمنطقة الوسطى باتجاه عانة وحديثة وهي غرب العراق

ABSTRACT

The analyses of the spatial and temporal trends of rainfall are very important for the future development and sustainable management of water resources of a given region. Annual and seasonal rainfall data for 36 meteorological stations of Iraq (1981–2010) were analyzed to determine the spatial and temporal trends and determine the significant trends and the magnitude of the rainfall trends by using the Mann-Kendall. Over the 30-year period, negative trend in annual rainfall occurred at 32 sites (88 %), while just four sites had positive statistically significant trends. The magnitude of the significant negative trends of annual rainfall at the 95% confidence level varied from (-) 0.227 ± 0.18 mm/year at Basra station to (-) 7.51 ± 1.64 mm/year at Sulaymaniyah station. The change points of the annual rainfall at Sulaymaniyah and Basra stations were 1999 and 1993 respectively. In the seasonal series, the negative trends in spring and winter rainfall were larger compared with fall season trends so that, eight significant negative trends were detected in the spring time series. A noticeable decrease in the winter rainfall series was observed middle region towards Anah, Hadithah and Heet western Iraq.

INTRODUCTION

Iraq is located in the mid-latitude belt of arid and semi-arid regions, where the arid and semi-arid regions cover more than 70% of the country. In this agro-pastoral transition region, the rains are highly variable in time, space, amount, duration, intensity. Water is the important factor for biological and agricultural activities. Seasonal changes in rainfall pattern may alter the hydrological cycle and environmental processes, as well as the vegetation and the entire ecosystem [1].

In surrounding geographical region several researches have been carry out for regional climate assessment of some countries such as for Jordan [2-4] ; Syria [5] ; Saudi Arabia [6-10], Turkey [11-13], Iran [14-16] and Kuwait [17,18]. The results of these studies have clearly shown that there is climate variability in these regions as a result of human interference on the ecosystems. Land degradation in Iraq has been increased in the last

decades as a result of irregular and uncoordinated exploitation of water resources as well as by the extensive land-use and the use of wood and plants as fuel. Such degradation places those areas in serious risk of desertification. However, climate variability and its potential effects on arid and semi-arid regions have not been adequately and carefully investigated, in spite of recent studies presented by [1]. The impact of human activities on general climate at a global scale is widely accepted. The basic hypothesis of this study was that global climate change could be observed as climate variability in Iraq.

The linear relationship is the most common method used for detecting rainfall trends [19]. On the other hand, the Mann-Kendall (MK) test has been widely used to evaluate a presence of a statistically significant trend in hydrological and climatologically time-series [20-22].

According to IPCC report, the future climate change is likely to affect agriculture, increase risk of hunger and water scarcity and would lead to more rapid melting of glaciers. Freshwater availability in many river basins in Asia is likely to decrease due to climate change. This reduction along with population growth and rising living standards could adversely affect more than a billion people in Asia by the 2050s. Accelerated glacier melt is likely to cause increase in the number and severity of glacier melt related floods, slope destabilization and a decrease in river flows as glaciers recede [23].

Moreover, the knowledge of trends in annual and seasonal rainfall is very important for agricultural planning in any region of the world. In present paper, the objective of this study was to investigate rainfall variability and determine the year of rainfall change in arid and semi-arid regions of Iraq using non parametric analysis methods.

STUDY AREA AND RIANFALL DATA

Iraq lies approximately between 39E° and 48E° in longitude and between 29 N° and 37 N° in latitude, It lies in the west south of the Asian continent. In the north it is borders with Turkey. It is contiguous with Syria and Jordan to the West, South the country is border with Kuwait and from the east it has a long border line with Iran extended about 1200 km. The study area and geographical position of the selected meteorological stations are presented in Fig1. The population in 1997 (the base year) was about 22 million (now estimated at 31.4 million). The area coverage of different types of climate in Iraq is 38 % hyper-arid, 32 % arid, 21 % semi-arid and 9% wet (of the cold mountainous type). The annual rainfall for these regions ranges from 80 to 699 mm. The average rainfall in Iraq is about 120 mm, which is less than 15% of the average rainfall in the world (860 mm). In addition, this sparse rainfall is also unfavorable with respect to time and location. Another important climatic element is extreme temperature changes that sometimes range from 0 °C to 50 °C.

Severe drought is also recognized as a feature of Iraq's climate. In the last thirty years, the country has suffered severe desiccation and this lack of rainfall has resulted in extensive losses. Based on the research and assessment carried out during the Climate Change Enabling Activity Project under UNFCCC and using the scenarios proposed by IPCC, it is estimated that if the CO_2 concentration doubles by the year 2100, the global average temperature will increase by 1.9°C which will cause significant changes in water resources, energy demand, and agricultural products. The direct adverse impacts of climate change include changes in rainfall and temperature patterns, water resources, agriculture and food production, forestry, drought frequency and intensity and human health. The indirect adverse economic impacts result from the response measures taken by the developing countries.

Rainfall data of 36 meteorological stations separated through different locations in Iraq operated by the Iraqi meteorological organization and seismology (IMOS). were used to determine the rainfall variability throughout the country (figure 1). These stations were selected because they have rainfall records of 30 years and are fairly evenly spread throughout the study region. The data set has included annual rainfall, and monthly rainfall. The homogeneity of the rainfall time-series was determined by [24], They have been tested the homogeneity of rainfall time series by employing four homogeneity test such as ; standard normal homogeneity test (SNHT), Buishand range (BR) test, Pettitt test, and Von Neumann ratio (VNR) which described by [25-27].



Figure- 1: Map of Iraq with the geographical locations of the meteorological stations.

METHODOLOGY

MANN - KENDALL TEST

Simple linear regression analysis may provide a primary indication of the presence of trend in the times series data, whereas other methods, such as the non-parametric Mann- Kendall (MK) test, which is commonly used for hydrologic data analysis, can be used to detect trends that are monotonic but not necessarily linear. The MK test does not require the assumption of normality, and only indicates the direction but not the magnitude of significant trends [28]. The trend in the data if any has been quantified using Mann-Kendall's S-statistic. The MK method assumes that the time series under research are stable, independent and random with equal probability distribution. The MK test is applied to uncorrelated data because it has been reported that the presence of serial correlation might lead to an erroneous rejection of the null hypothesis [29].

The computational procedure for the MK test is described below.

Let the time series consist of n data points and T_i and T_j be two sub – sets of data where:

$$i = 1, 2, 3, \dots, n-1.$$

And

$$j = i+1, i+2, i+3, \dots, n.$$

Each data point T_i is used as a reference point and is compared with all the T_j data points such that:

$$\begin{aligned} \text{Sign}(T) &= 1 \text{ for } T_j > T_i \\ &= 0 \text{ for } T_j = T_i \\ &= -1 \text{ for } T_j < T_i \end{aligned} \quad (1)$$

The MK test used in the present study is based on the test statistic, S , defined as follows:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sign}(T_j - T_i)$$

The variance for the S-statistic is defined by:

$$\sigma^2 = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_{i=1}^n (i)(i-1)(2i+5)}{18} \quad (2)$$

Where T_i denotes the number of T_j s to extent i . In the present study, nonparametric Mann-Kendall trend test and modified Mann-Kendall test as proposed by [29] were applied to study the trend in Annual and seasonal rainfall data.

CUMILATIVE DEVATION

The cumulative deviation test suggested by the World Meteorological Organization was undertaken to verify the presence of trends in historical

rainfall records. The test of homogeneity is based on the adjusted partial sums or cumulative deviations from the mean [26].

$$S_k = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y}), \quad k=1, K, n \quad (3)$$

where \bar{Y} is the mean of the Y_i values, and n is the number of values. For a homogeneous series of records, the values of S_k fluctuate about zero. The re-scaled adjusted partial sums S_k^* are determined by dividing the S_k values by the standard deviation of the sample, as follows.

$$S_k^* = S_k / D_y, \quad k=1, K, n \quad (4)$$

where D_y is the sample standard deviation and is given by

$$D_y^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 / n \quad (5)$$

Based on the S_k^* values, a statistic Q , which is sensitive to departures from homogeneity, is defined as :

$$Q = \max_{1 \leq k \leq n} |S_k^*| \quad (6)$$

Table:1- Critical values of Q/\sqrt{n} [27]

N	Q/\sqrt{n}		
	90%	95%	99%
10	1.05	1.14	1.29
20	1.10	1.22	1.42
30	1.12	1.24	1.46
40	1.13	1.26	1.50
50	1.14	1.27	1.52
100	1.17	1.29	1.55
∞	1.22	1.39	1.63

If the magnitude of Q/\sqrt{n} exceeds the critical value of the test-statistic (Table 1), then the time series is heterogeneous. Critical values of Q/\sqrt{n} for the 95% confidence limits were used in present work.

MANN-WHITNEY-PETTITT STATICS

A non-parametric scheme developed by [26] can be used to determine the point of significant change in the time series. The change point in the time

series of annual rainfall was determined using this method, which is briefly summarized as follows.

Let T be the length of the time series and t be the year of the most likely change point. A time series of T years of annual rainfall can be divided by the year t into two sample groups, $\{X_1, X_2, \dots, X_t\}$ and $\{X_{t+1}, X_{t+2}, \dots, X_T\}$. Define an index, U_t as

$$U_t = \sum_{i=1}^t \sum_{j=t+1}^T \text{sgn}(X_i - X_j) \quad (7)$$

$$\text{sgn}(X_i - X_j) = 1 \text{ for } (X_i - X_j) > 0,$$

$$\text{where } \text{sgn}(X_i - X_j) = 0 \text{ for } (X_i - X_j) = 0$$

$$\text{sgn}(X_i - X_j) = -1 \text{ for } (X_i - X_j) < 0.$$

A plot of U_t against t for a time series with no change point results in a continually increasing value. However, if a change point exists, then $|U_t|$ increases up to this change point, after which it declines. A plot with many repeated cycles of alternate increasing and decreasing $|U_t|$ demonstrates that the time series has various local change points. A means of determining the most significant change point remains an outstanding issue. Hence, this work identifies the most significant change point t that corresponds to the maximum value of $|U_t|$, then [26] developed the following procedure to determine whether the change point is statistically significant. First, the probability that a change point is associate with maximal $|U_t|$ can be approximated by,

$$p = 1 - \exp\left[\frac{-6K_T^2}{T^3 - T^2}\right] \quad (8)$$

$$K_T = \max_{1 \leq t \leq T} |U_t| \quad (9)$$

Equations (5) and (7) yield the change point with an estimated probability of p . If p exceeds 0.75, then the change point is statistically significant.

RESULTS AND DISCUSSION

TREND ANALYSIS

For the seasonal analysis, data were divided into three seasons, namely spring (March-May), fall (September-November) and winter (December-February) based on the prevailing climate of Iraq. The time series were checked for homogeneity tests [24], before conducting the Mann-Kendall test.).

According to annual rainfall of meteorological station records Iraq has been divided in to three major zones as the following: north zone included (Arbil , Duhook , Dukan, Emadiyah , khanaqin, kirkuk, Makmoor, Mosul, Rabiah, Salahaddin , Sinjar, Sulaymaniyah, Sumeel, Teleafer, Tuz and Zakho), The middle zone includes (Amara, Anah, Baghdad, Basra, Biji, Fao, Hadithah , Hai, Heet , Khalis , Kut , Qaim, Ramadi, Samara and Tikrit), Finally the south zone includes (Diwaniya, Hella , Kerbala, Najaf, Nasiriya, Nukeb , Rutba and Smawa) [30].

ANNUAL RAINFALL TRENDS

The descriptive statistics of annual rainfall such as the annual mean (M), Standard Deviation (SD) and coefficients of variation (CV) are presented in Table 2. The annual mean values of rainfall, SD, CV and CS for the study region ranged between (699 to 80 mm) , (221 to 38 mm) , (0.62 to 0.26), (1.7 to 0.1) respectively. For all stations CV was higher than 0.30, except for the Dukan and Fao stations (0.29 and 0.26) which are located in the northeast and southeast of the country. These indices demonstrate high and complex annual rainfall variability in the arid and semi-arid regions of Iraq. There was a mix of increasing and decreasing of rainfall trends widespread throughout the study area. This result suggests that the rainfall trends in a few provinces must be attributed to local changes in the rainfall regime rather than the large-scale patterns of atmospheric circulation.

The mean annual rainfall of the study region is relatively low, ranging from 80 mm at Nukheb to 699 mm at Sulaymaniyah station.

The annual rainfall showed a significant negative trend of 7.5 mm/year (statistically significant $\alpha=0.05$) at Sulaymaniyah station (northeast of Iraq) and a positive trend of 0.87 mm/year (statistically significant $\alpha=0.05$) at Amara station (southeast of Iraq) as shown in figure 2 a. The stronger annual rainfall reduction at Sulaymaniyah station is caused by consecutive droughts, blown dust and soil degradation in recent years, which has enhanced the desertification risk in the northeast region of Iraq.

Table- 2: Geographical information, descriptive statistics data of the stations

Stations	Longitude (Degree)	Latitude (Degree)	Elevation (Meter)	Mean(mm)	S.D(mm)	Coefficient of Variation (CV)
Zakho	42.72	37.13	433	593.52	187.35	0.3157
Emadiyah	43.30	37.05	1236	697.39	211.12	0.3027
Duhook	43.00	36.87	554	548.83	188.10	0.3427
Sumeel	42.75	36.87	250	466.28	143.16	0.3070
Rabiah	42.10	36.8	382	354.98	118.22	0.3330
Salahaddin	44.20	36.38	1075	606.04	193.44	0.3192
Taleafer	42.48	36.37	373	316.42	112.97	0.3570
Sinjar	41.83	36.32	583	365.60	136.63	0.3737
Mosul	43.15	36.31	223	355.38	128.36	0.3612
Arbil	44.00	36.15	420	422.50	152.18	0.3602
Dukan	44.95	35.95	276	736.21	220.05	0.2989
Sulaymaniyah	45.45	35.53	843	699.12	221.61	0.3170
Kirkuk	44.35	35.47	331	353.62	136.95	0.3873
Biji	43.53	34.9	116	197.96	77.67	0.3924
Tuz	44.65	34.88	220	275.68	112.80	0.4092
Tikrit	43.70	34.57	107	173.61	65.79	0.3790
Qaim	41.02	34.38	178	129.30	62.08	0.4801
Anah	41.95	34.37	175	134.92	56.80	0.4210
Samaraa	43.88	34.18	75	167.21	68.57	0.4101
Hadithah	42.35	34.13	108	122.24	70.35	0.5755
Heet	42.75	33.63	58	119.49	74.50	0.6235
Ramadi	43.32	33.45	48	113.42	54.35	0.4792
Baghdad	44.40	33.3	32	111.96	48.93	0.4370
Rutba	40.28	33.03	222	111.13	68.41	0.6156
Kerbela	44.05	32.57	29	89.68	45.13	0.5032
Kut	45.75	32.49	21	131.74	43.95	0.3336
Hella	44.45	32.45	27	99.19	51.11	0.5153
Hai	46.03	32.13	17	124.26	53.71	0.4322
Nukheeb	42.28	32.03	305	80.62	47.71	0.5918
Najaf	44.32	31.95	53	81.61	45.30	0.5551
Diwaniya	44.95	31.95	20	102.19	55.82	0.5462
Amara	47.17	31.83	9	169.17	76.23	0.4506
Samawa	45.27	31.27	11	94.97	57.12	0.6015
Nasiriya	46.23	31.02	5	122.75	52.46	0.4274
Basrah	47.78	30.52	2	138.14	54.15	0.3920
Fao	48.50	29.98	1	147.13	38.98	0.2649

SEASONAL RAINFALL TRENDS

For all the selected stations, the MK test was also applied to detect the temporal trends of the seasonal rainfall time series during 1981–2010. The majority of the trends in the spring rainfall time series were negative accounting for about 65% of the trends. Based on the results of the MK

test, the significant negative trends in the spring rainfall series were found at Sulaymaniya, Sinjar, Duhok, Sumeel, Tikret, Samara, Kut and Hai stations (Fig. 2b).

The fall rainfall series demonstrated negative trends at 26 % of the stations, the significant negative trends in the fall rainfall series were found at just at Salahddin and Erbil stations. Fall rainfall mainly decreased in the north and especially northeast parts of the country, while there is no change were confined to the central parts toward the south regions during the last three decades (Fig. 2c). As for the winter rainfall, most of the trends in this season time series were no sensitive positive or negative trends for about 74 % of the area of Iraq (Fig. 2d). Nevertheless, the significant negative trends in winter rainfall were appears in middle region of the country towards the western region especially in Anah, Hadithah and Heet stations , whereas the positive trends were in the far northern areas along the Iraqi-Turkish border and In the south and south-east near the Iraqi Marshlands compared with those in the other seasonal series.

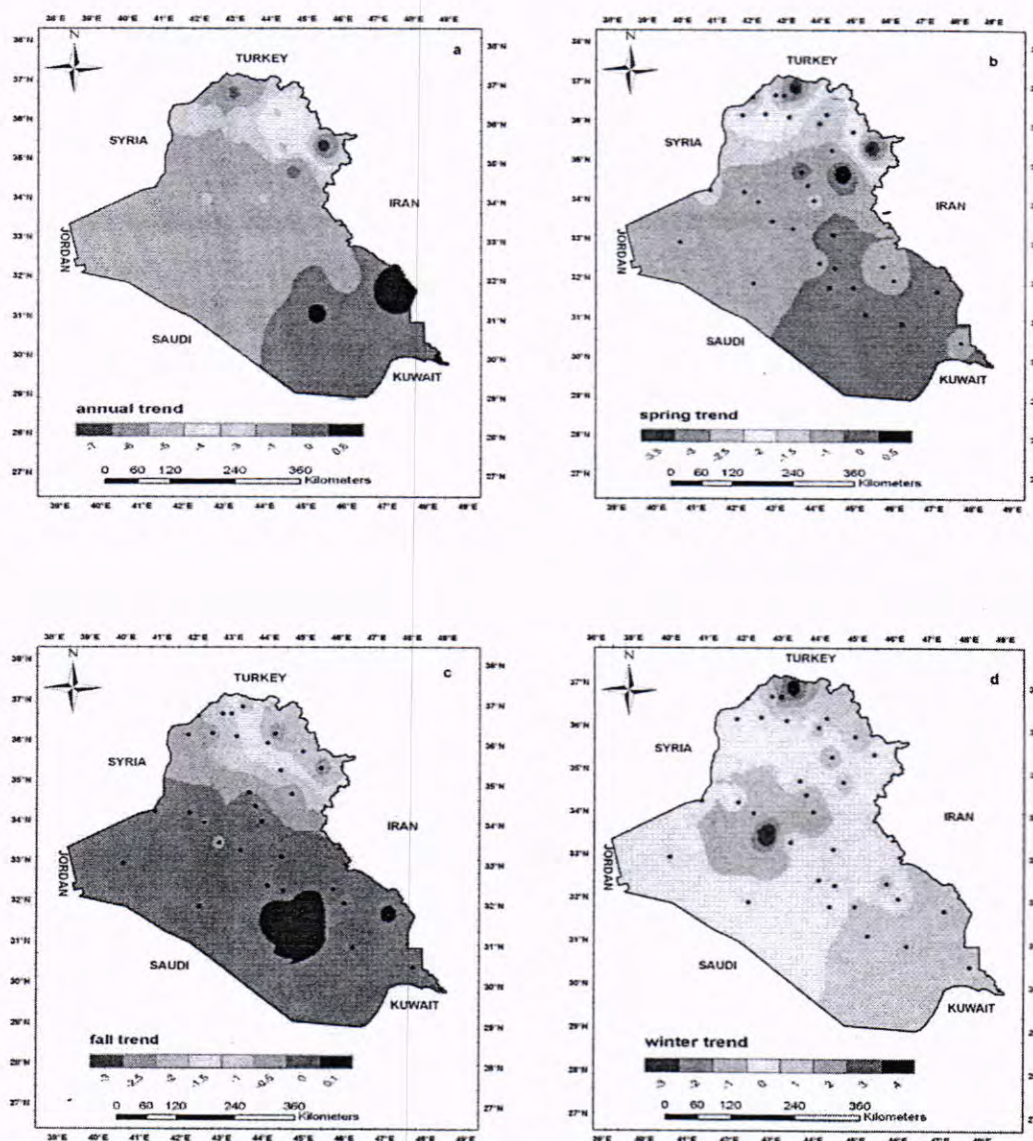


Figure-2: Spatial distribution of annual and seasonal rainfall trends during 1981-2010 at confidence 95% level of Iraq, the annual and seasonal trends are in mm/year.

CHANCE POINT OF ANNUALL RAINFALL

The analyses using the cumulative deviations and Mann-Whiney-Pettitt statistic tests yielded the change points of all stations which presented in Table 3, for each station, both tests identified the same change point for most considered stations. Table 3 demonstrates that the change points in Iraq are ranged between 1989 - 1999, but 82% of station were around 1999 as shown in figure 3. In general the change points are more

consistent with each other and in approximately 1999. The above results are consistent with the research of the IPCC report [23], which found that the ocean temperature changed markedly in 1999, and that this change may affect the rainfall trends. The annual rainfall series of each station was separated into two periods according to change point, as indicated in the second and third column of Table 2. The results have been presented in the sixth column of Table 3, which reveals that the annual rainfall series for most stations differ markedly between the two periods separated by the change point. The mean values of annual rainfall before and after the change point were calculated for each station as shown in Table 3, to compare further the difference between the annual rainfalls in the two periods. The table 3 demonstrates that all stations in Iraq show increasing annual rainfall and tow station has been chosen according to represent the maximum and minimum annual rainfall (Dukan and Nukheb respectively) to demonstrate the year of change for both of them separately as shown in figure 4.

Finally Figure 5 illustrate the spatial rate of change for annual rainfall during the last thirty years, it is clarify that the rate of change for Annual rainfall differ from region to other, but in general form the large values for rate of change situated in the west and southwest parts whereas the minimal values appears was in the southeast and north and northwest regions of Iraq.

Table-3: Change points determined by using the tests of cumulative deviations and Mann-Whitney-Pettit statistic for each station.

Stations	Change point (year) according to cumulative deviation	Change point (year) according to Mann-Whitney-Pettit	Annual mean before change point	Annual mean after change point	Rate of change (%)	Value of $Q\sqrt{n}$ (cumulative deviations)	Value of P (Mann-Whitney-Pettit)
Zakho	1999	1999	700	681	2.8	0.934	0.175
Emadiyah	1989	1989	760	670	11.8	0.695	0.438
Duhook	1996	1996	589	502	14.7	0.649	0.437
Sumeel	1998	1998	500	414	17	0.838	0.381
Rabiah	1998	1998	378	305	19.3	0.938	0.796
Salahaddin	1999	1999	636	553	13	0.791	0.604
Taleafer	1999	1999	351	258	26.4	1.24	0.760
Sinjar	1997	1997	407	310	23.8	1.29	0.791
Mosul	1997	1999	402	258	35.8	1.26	0.890
Arbil	1996	1996	484	351	27.4	1.285	0.784
Dukan	1996	1996	558	491	12	1.034	0.168
Sulaymaniyah	1999	1999	752	607	19.2	1.27	0.751
Kirkuk	1999	1999	396	274	30.8	1.25	0.810
Biji	1999	1999	207	181	12.5	0.678	0.714
Tuz	1999	1999	289	252	12.8	0.670	0.548
Tikrit	1999	1997	196	139	29	1.132	0.830
Qaim	1999	1999	142	106	25.3	1.005	0.607
Anah	1999	1997	152	108	28.9	1.007	0.771
Samaraa	1999	1996	192	131	31.7	1.29	0.812
Hadithah	1999	1997	148	83	43.9	1.27	0.763
Heet	1999	1999	141	81	42.5	1.201	0.750
Ramadi	1996	1996	131	86	34.3	1.190	0.721
Baghdad	1996	1997	123	96	21.9	1.41	0.775
Rutba	1999	1999	126	84	33.3	0.998	0.727
Kerbela	1999	1999	101	68	32.6	1.201	0.614
Kut	1999	1999	144	110	23.6	1.046	0.591
Hella	1999	1997	108	86	20.3	0.703	0.414
Hai	1999	1997	140	95	32.1	1.49	0.812
Nukheb	1999	1999	93	60	35.4	1.46	0.893
Najaf	1990	1990	109	67	38.5	1.47	0.791
Diwaniya	1999	1999	111	65	41.4	0.775	0.775
Amara	1995	1992	150	85	43.3	0.616	0.972
Samawa	1993	1991	108	79	26.8	0.983	0.204
Nasiriya	1994	1994	125	119	4.8	0.601	0.409
Basrah	1993	1993	139	135	2.8	0.709	0.301
Fao	1993	1993	148	146	1.3	0.812	0.401

Note : If P exceeds 0.75, then the change point is statistically significant

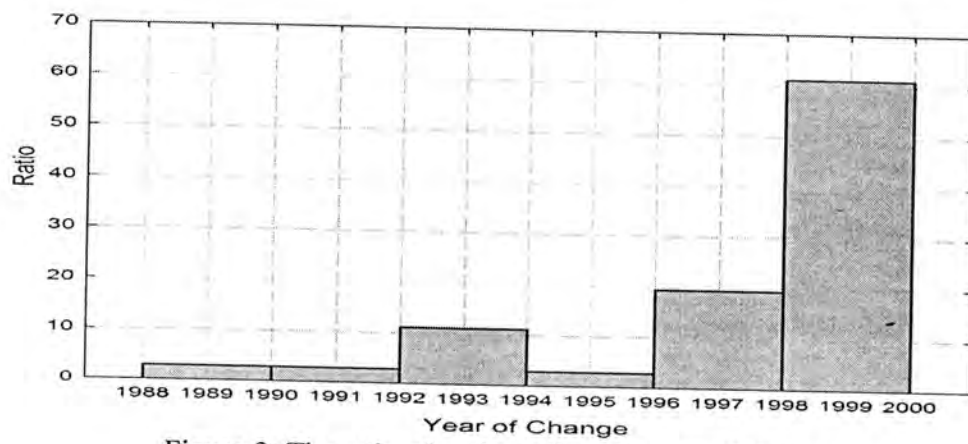


Figure-3: The ratio of stations virus the year of change.

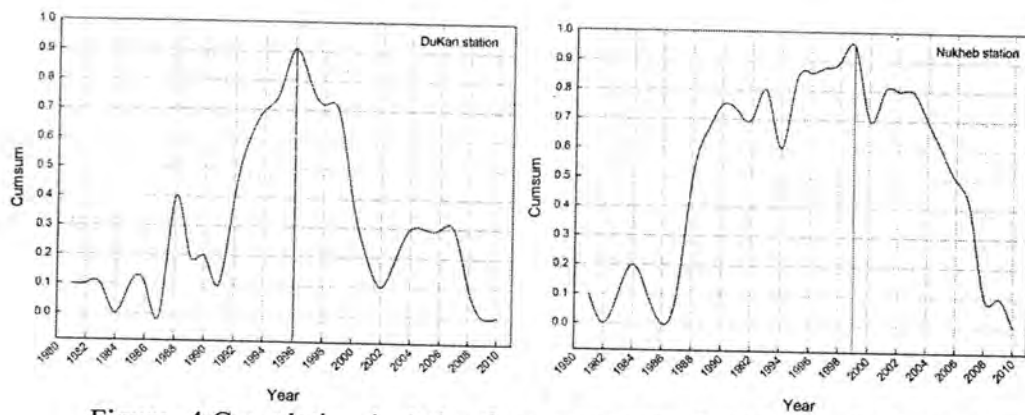


Figure -4: Cumulative deviation from mean annual rainfall for Dukan and Nukheb stations.

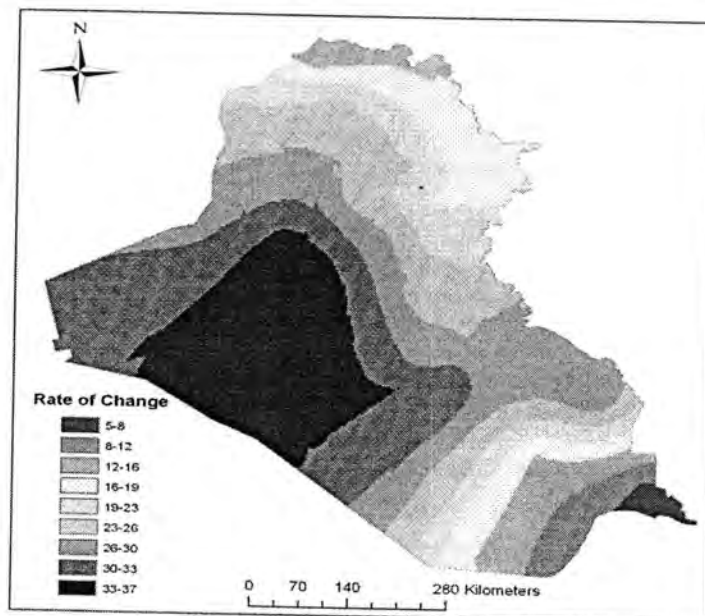


Figure-5: spatial rate of change for annual rainfall during the last thirty years

CONCLUSIONS

The present paper presents thirty years rainfall trends in different regions in Iraq and contributes these results concerning local climate change to improve our understanding of global climate change. Rainfall records obtained from 36 rain gauges yielded an analytical data set that elucidated variations and tendencies on various time scales (annual and seasonal rainfalls). The statistical tests, the Mann Kendall, cumulative deviation test and the Mann-Whitney-Pettitt statistic test were employed to determine the annual and seasonal trend and change point in annual rainfall series for each station. The most of the change points were in 1999.

Finally, the present study concluded that rainfall values in Iraq decreased on various time and space scales, especially at northern and middle regions and Northern part of middle Euphrates regions during spring season also a noticeable decrease in the winter rainfall series was observed Middle region towards western part of Iraq the rainfall decreasing was significant.

REFERENCES

- [1] M.Jasim Mohamed: Features and Trends of Rainfall for Selected Stations in Iraq. J. college of Education, Vol 1, No 1.(2012)
- [2] M. Bani-Domi,: Trend Analysis of Temperatures and Precipitation in Jordan. Umm Al-Qura University Journal of Educational , Social Sciences & Humanities, Vol 17 No 1.(2005)
- [3] Al-Ansari, N., E. Salameh and H. Al-Omari, . Analysis of rainfall in the badia region, Jordan. Research Paper No. 1, Al-al-Bayt University, Jordan.(1999)
- [4] Ghanem A, : Analysis of decadal rainfall in Jordan. Dirasat, An International Refereed research Journal, Natural & Eng. Sciences, Published by The Univ. of Jordan. Vol 24 No1.(1997)
- [5] Abdallah.M : Applied Multivariate analysis on Precipitation and Temperature data(Barada and Awaj Basin), Training Workshop on Environment Statistics Damascus, 4-8 April (2004).
- [6] Abdullah, M.A. and M.A. Al-Mazoui . Climatological study of the southwestern region of Saudi Arabia. I. Rainfall analysis. Clim. Res., 9: 213-223.(1998)
- [7] Abdullah, M.A., Al-Mazroui, M.: Climatological study of the southwestern region of Saudi Arabia. I. Rainfall analysis. Climate Res. 9, 213-223.(1998).

- [8] Abouammoh, A.M.,. The distribution of monthly rainfall intensity at some sites in Saudi Arabia. *Environ. Monit. Assess.* 17, 89–100 (1991).
- [9] Al-Mazroui, M.. Climatological study over the southwestern region of the Kingdom of Saudi Arabia with special reference to rainfall distribution, Master Thesis, Department of Meteorology, Faculty of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia.(1998)
- [10] Alyamani, M., Sen, Z. Regional variations of monthly rainfall amounts in the Kingdom of Saudi Arabia. *J. King Abdulaziz Univ. Earth Sci.* 6,113–133.(1993).
- [11] Partal T. Trend analysis in Turkish precipitation data. MSc thesis, Istanbul Technical University.(2003).
- [12] Turke,s M. Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology* 16: 1057–1076.(1996)
- [13] Kadioğlu M., Regional variability of seasonal precipitation over Turkey.*International Journal of Climatology* 20, 1743-1760. (2000)
- [14] T. Raziee, "The analysis of the trend of annual raining in dry and semi-dry lands in the center and east of Iran," *Isfahan Water Journal*, Volume 54, December, pp. 25-32 (2005).
- [15] H. Asakere, "Temporal and local precipitation changes in Iran," *Geography and development*, Volume 10, March 2011, pp. 85-97.
- [16] Tabari. H and Talaee. P.H, "Temporal variability of precipitation over Iran: 1966-2005," *Journal of Hydrology*, Volume 396, Issue 3-4, January 2011, pp. 313-320
- [17] Al Kulaib, A: *The Climate of Kuwait*. Al Ressala P. Press, 178 pp (1984).
- [18] Marcella, M. P., and E. A. B. Eltahir,: Modeling the hydroclimatology of Kuwait: The role of subcloud evaporation in semiarid climates. *J. Climate*, 21, 2976–2989.(2008).
- [19] Hameed, T., Marino, M.A., De Vries, J.J., and Tracy, J.C., , Method for trend detection in climatological variables, *Journal of Hydrologic Engineering*, Vol. 4, pp. 154–160 (1997).
- [20] J. M. Stafford, G. Wendler, and J. Curtis, "Temperature and precipitation of Alaska: 50 year trend analysis" *Alaska Climate Research Center, Geophysical Institute, University of Alaska Fairbanks, Fairbanks, Alaska*, (2000).
- [21] M. Gemmer, S. Becker, and T. Jiang, "Observed monthly precipitation trends in china 1951- 2002", *Theor. Appl. Climatol.*

- 77, 2004, pp 39–45 Published online February 25-2004 Springer-Verlag (2004).
- [22] Yue, S., Pilon, P., and Cavadias, G, Power of the Mann-Kendall and Spearman's rho tests for detecting monotonic trends in hydrological series, *Journal of Hydrology*, 259, 254–271 (2002).
- [23] IPCC (2007). Climate change 2007: climate change impacts, adaptation and vulnerability. Working Group II contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report. Summary for policymakers.
- [24] AL-Lami.M, Alaa , Yaseen K. AL-Timimi, AL-Salihi.M, Ali : The Homogeneity Analysis of Rainfall Time Series for Selected Meteorological Stations in Iraq (Accepted in Diyahla university journal)
- [25] H. Alexandersson, A Homogeneity Test Applied to Precipitation Test. *J. Climatol.*, 6, 661-675.(1986).
- [26] T.A. Buishand, Some Methods for Testing the Homogeneity of Rainfall Records. *J. Hydrol.*, 58, 11-27.(1982).
- [27] A.N. Pettitt, A Non-Parametric Approach to the Change-Point Detection. *Appl. Stat.*, 28 , 126-135.(1979)
- [28] Soman, M.R., Krishnakumar, K., Singh, N., 1988. Decreasing trend in the rainfall of Kerala. *Current Science* 57, 7–12.
- [29] Kendall MG Rank correlation methods, 4th ed. Charles Griffin, London (1975).
- [30] Shubbar, R.M, Climate Variation indices of Iraq, MSc. Thesis, college of Science , Al-Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq (in Arabic) (1999).

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 نزتر مصطفى
شذى جاسم محمد

مجلة علوم المستنصرية

مجلة علمية محكمة تصدر عن عمادة كلية العلوم في الجامعة المستنصرية بأختصاصات الكيمياء والفيزياء والرياضيات وعلوم الحياة وعلوم الحاسبات وعلوم الجو. تنشر المجلة البحوث العلمية التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وباللغتين العربية او الانكليزية وتُصدر المجلة اربعة اعداد سنوياً على الاقل وبكلا اللغتين.

تعليمات النشر في المجلة

1. يقدم الباحث 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 والجداول على ان تكون الاحرف بقياس 14 نوع (Time New Roman) وبمسافة مزدوجة بين الاسطر. وينبغي ترتيب اجزاء البحث دون ترقيم وبالخط العريض (Bold) كالاتي: صفحة العنوان، الخلاصة باللغة العربية، الخلاصة باللغة الإنجليزية، مقدمة، المواد وطرائق العمل (الجزء العملي)، النتائج والمناقشة، الاستنتاجات وقائمة المراجع.
4. يطبع عنوان البحث واسماء الباحثين (كاملة) وعناوينهم باللغتين العربية والانكليزية اضافة الى البريد الالكتروني للباحث الرئيس وتطبع على ورقة منفصلة شرط ان لا تكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان اخر من البحث ، وتعاد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث.
5. ترقم الجداول والأشكال على التوالي حسب ورودها في المتن، وتزود بعناوين، ويشار إلى كل منها بالتسلسل ذاته في متن البحث.
6. يشار الى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة وتوضع بين قوسين كبيرين مثلاً [1] وفي حالة وجود اكثر من مصدر ويتسلسل فيكتب من الراقم الاول الى الاخير مثلاً [1-4]. تطبع المصادر على ورقة منفصلة ، ويستعمل الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء 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
8-1	تأثير مادة التربين المستخلصة من أوراق نبات الدفلة على الطحالب المسببة للآثراء الغذائي هبة ثامر حسين و لمياء عبد السادة و أحمد عيدان الحسيني
18-9	استحداث خلايا متحملة للملوحة من نبات البزاليا <i>Pisum sativum</i> L. باستخدام تقنية زراعة الانسجة هاشم كاظم محمد العبيدي
24-19	تأثير المجال المغناطيسي في بكتريا <i>Escherichia coli</i> و <i>Streptococcus mutans</i> منار احمد حمود، سهاد علي شفيق، شذى علي شفيق، رائد عيسى جعفر، علي سالم عبد السادة، وفاء جميل رشيد، لقاء حسين عبد الرحيم، شذى جليل خلف، جعفر صادق مرتضى
32-25	تقييم فعالية نوعين من النيما تودا كمرضات حشرية في مكافحة خنفساء اللوبيا <i>Callosobruchus maculatus</i> (Fab.) تحت درجات حرارة مختلفة معن عبد العزيز شفيق
42-33	الاختبار المناعي الإشعاعي لهرمون التايرونين ثلاثي اليود باستخدام حبيبات متعدد الستايرين المغطاة ماجد حسن قريون
48-43	اختبار القدرة الامراضية للعفن الرمادي على نباتات البتونيا <i>hybrida</i> <i>Petunia</i> كونر عبدالوهاب شاكر
52-49	تقويم حساسية اصناف وطوافر الشعير للاصابة بحشرة المن عبد الجليل رحيم عبود، طارق رشيد احمد، فوزي زياد عزو، عبد الحمزة حسين كاظم، ثامر احمد سعود
62-53	تأثير أشعة كاما في بعض الخصائص البصرية لمادة بولي اثيلين عالي الكثافة (HDPE) المذابة في رباعي هيدرو الفوران (THF) سعد خالد راهي
78-63	تصميم حزمة برمجية تعليمية باستخدام لغة Visual Basic زينب ابراهيم عثمان

تأثير مادة التربين المستخلصة من أوراق نبات الدفلة على الطحالب المسببة للآثار الغذائية

هبة ثامر حسين، لمياء عبد السادة و أحمد عيدان الحسيني
وزارة العلوم والتكنولوجيا / دائرة تكنولوجيا معالجة المياه / مركز بحوث ودراسات المياه / قسم البحوث والدراسات
تاريخ تقديم البحث 2013/4/2 - تاريخ قبول البحث 2013/11/19

ABSTRACT

The effect of terpenoids substance has been tested in different concentrate (0.5 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 mg/l) on the algae . through the test of the biological number and density measure by algae absorption , It became obvious that the concentrate 5 mg/l has high effect through the first hour from experiment . than the other concentration . The cell number graduated from the effect (4 , 3 , 2 , 1 , 0.5 mg/l) it recorded (3.895 , 5.194 , 5.619 , 6.204 , 17.490 $\times 10^3$ Cell / ml) respectively when compared with Control . its cell number 21.644 $\times 10^3$ Cell / ml , also Absorption according to the effect (5 , 4 , 3 , 2 , 1 , 0.5 mg/l) (0.012 , 0.025 , 0.034 , 0.039 , 0.041 , 0.074 nm) respectively when compared with Control 0.162 nm through period of experiment .

الخلاصة

اختبر تأثير مادة التربين بتركيزات مختلفة (0.5 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ملغم / لتر) على الطحالب من خلال فحص العدد الحيوي وقياس الكثافة بواسطة الامتصاصية للطحالب ، تبين أن التركيز 5 ملغم / لتر ذو تأثير عالي خلال الساعات الأولى من التجربة من بقية التركيزات إذ تدرجت أعداد الخلايا من حيث التأثير (0.5 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ملغم / لتر) إذ سجلت (3.895 و 5.194 و 5.619 و 6.204 و 17.490 $\times 10^3$ /مليلتر) على التوالي مقارنة بالسيطرة البالغ أعداد خلاياها 21.644 $\times 10^3$ /مليلتر ، كذلك الامتصاصية تدرجت من حيث التأثير (0.5 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ملغم / لتر) (0.012 ، 0.025 ، 0.034 ، 0.039 ، 0.041 ، 0.074 nm) على التوالي مقارنة بالسيطرة 0.162 nm خلال مدة التجربة .

المقدمة

للطحالب فوائد كثيرة بوصفها المنتج الأول والرئيس للغذاء، فقد وجد بأن 90% من عمليات البناء الضوئي في البحار والمحيطات تقوم به الطحالب البحرية [1] وتعد القاعدة الأساس في السلسلة الغذائية وبسبب كونها غنية بالمواد البروتينية والكربوهيدراتية والفيتامينات والأملاح المعدنية فقد شجعت على استعمالها غذاء لزيادة الثروة السمكية [2]. وتقوم بعض أنواع الطحالب الخضر المزروعة بعملية تثبيت النيتروجين الجوي، وقد تمت الاستفادة منها في بعض مزارع الرز في جنوب شرق آسيا [3]. ولها أهمية صناعية كبيرة إذ تدخل بعض أنواعها في صناعة عجائن قوالب الأسنان وحفظها، وفي صناعة الورق والصباغة والمطاط ومواد التجميل، وفي صناعة الأغذية والأدوية، وكذلك استخراج مادة الأكار من بعض أنواعها [4]. وتقوم الطحالب بامتصاص الفوسفات والنترات بكثرة من المياه لغرض نموها، وبذلك تعمل على تخفيف شدة التلوث [5] ولهذا استعملت بعض من أنواعها في إزالة الفوسفات والنترات من مياه المجاري بعد إجراء المعاملة الأولية والثانوية لتلك المياه. [6]. على الرغم من المنافع الكثيرة للطحالب فإنها تسبب مشاكل واضراراً كثيرة في البيئة المائية حينما يزداد نموها في حالة الإثراء الغذائي **Eutrophication**، وتؤدي هذه الظاهرة إلى زيادة الكثرة وتحدد من استعمال المياه للسباحة والاستجمام، وتؤثر على حركة الملاحة، وقد تؤدي إلى اختفاء الأنواع المهمة اقتصادياً من الأحياء المائية مثل أسماك السلمون والسمك الأبيض **Coregonids** [7]. فحينما تزدهر الطحالب في البحيرات تختزل كمية الضوء المخترقة لسطح الماء فتقلل من نشاط عملية البناء الضوئي، وتضطر الكائنات إلى استهلاك كل الأوكسجين الذائب الذي لا يوجد ما يعوضه آنذاك، الأمر الذي يسبب اختناق الأسماك والكائنات الأخرى [8]. وتؤدي حالة ازدهار الطحالب إلى زيادة الطلب الحيوي للأوكسجين **B.O.D**. خلال ساعات الليل أو بعد موتها الأمر الذي يؤثر بشكل عام على نوعية المياه ومعيشة الكائنات الحية الأخرى [9] وتسبب ظهور الرائحة والطعم واللون والهلام في مياه الشرب ومياه الصناعة، وتآكل

الاعمد الكونكريتية والمعدنية وسد المرشحات وشبكات التوزيع وتؤثر أيضا في أبراج التبريد وفي محطات توليد الطاقة الكهربائية وكثيراً ما تعمل الطحالب الخيطية على توقف المرشحات الرملية في محطات تنقية المياه عن العمل أو تقل كفاءتها بدرجة عظيمة حيث يتأخر عملها عن عشر ساعات بسبب الطحالب ، أن ازدهار الطحالب ليس بظاهرة ثابتة إذ تموت الطحالب المزدهرة ويؤدي تحللها إلى نقص كبير في محتوى الأوكسجين الذائب في الماء وهذا بدوره يؤدي إلى ظهور ظروف لاهوائية [10] . فضلاً عن ذلك فإن بعض الطحالب تسبب التسمم للإنسان والحيوان مثل طحلب *Gymnodium sp.* ، كما أن طحلب *Lyngbya sp.* يعد ساماً للأسماك، فعندما تتغذى الأسماك على هذا الطحلب تصبح سامة للإنسان كذلك يُعد طحلب *Lyngbya majuscula* ساماً للخيول أيضاً، فقد سجل موت لقطعان الخيول عند الشواطئ المرجانية لخليج مانور على الساحل الهندي عندما أكلت هذا الطحلب [11]، وتسبب بعض الطحالب الخضراء المزرقمة مثل *Anabaena sp.* و *Microcystis sp.* و *Nodularia sp.* و *Oscillatoria sp.* التهابات الجلدية وأعراض حمى التبن أو حمى الخريف *hay fever* . وتصيب بعض الطحالب البحرية خياشيم الأسماك فتسبب لها مرضاً وبيئاً له دخل بالتنفس، وكثيراً ما يؤدي بحياتها [12] لذا تهدف الدراسة خفض الإثراء الغذائي الناتج من ازدهار الطحالب باستخدام المستخلصات النباتية .

المواد وطرائق العمل

اعتمدت طريقة [13] باستخلاص 10 غم من المادة النباتية الجافة بجهاز السوكسوليت لمدة 24 ساعة مع 200 مل من الكلوروفورم ، وجفف المستخلص بالمبخار الدوار بالظروف السابقة نفسها وتم استرجاع الثمالة الجافة بقطرات من الكلوروفورم وجففت بدرجة حرارة 40 °م وحفظت النماذج في الثلاجة لحين الاستعمال . حضرت التراكيز المستخدمة في الدراسة من المحلول الأساس للمستخلص الذي حضرت منه التراكيز (0.5 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5) ملغم / لتر . ووضعت في كل تركيز 5 مل (0.15 ملغم / لتر) من نموذج الطحالب المراد تثبيطها مع أضافه 200 مل من الوسط الزراعي (Chu -10) المحور من قبل [14] . اخذ حجم 2.5 مليلتر من كل محلول اساسي Stock وأكمل إلى لتر واحد من الماء المقطر ونظم الرقم الهيدروجيني (pH) للوسط إلى 7-6.8 باستخدام جهاز قياس الرقم الهيدروجيني نوع INOLOB ألماني الصنع وذلك بإضافة قطرات من حامض الهيدروكلوريك أو هيدروكسيد الصوديوم المخفف (0.01 عياري). عقم الوسط باستخدام جهاز Autoclave عند درجة حرارة 120م° وضغط 1.5 جو لمدة 15 دقيقة وترك ليبرد في درج حرارة المختبر . (الجدول 1) يوضح ذلك :-

جدول - I : مكونات الوسط الزراعي للطحالب

الملح	الوزن (ملغم/لتر)
المغذيات الكبرى - أ	
MgSO ₄ .7H ₂ O	10
Na ₂ NO ₃	8
K ₂ HPO ₄	4
CaCl ₂	16
FeCl ₃	0.32
EDTA-Na ₂	4
NaCl	30
Na ₂ CO ₃	8
المغذيات الصغرى - ب	
MnCl ₂ . 4H ₂ O	0.04
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ .4H ₂ O	0.007
ZnSO ₄ .7H ₂ O	0.056
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.02
CuCl ₂ .6H ₂ O	0.01
H ₃ BO ₃	0.72
Na ₂ SiO ₃	5.7

ويكمل الحجم بالماء المقطر إلى حجم 250 مل وبواقع ثلاث مكررات لكل تركيز منع لوقوع الخطاء ، وفرت الظروف بيئية مناسبة للعينات من درجة الحرارة 25 ± 2 م° وشدة أضواء مقدارها 245 مايكرو اينشتاين/م²/ثا ، في كل يوم تم حساب العدد للخلايا الطحلبية بواسطة المجهر الضوئي نوع ZEISS ألماني الصنع وقياس الامتصاصية على الطول الموجي 540 nm بواسطة جهاز الطيف الضوئي UV- Spectrophotometer نوع Shimadzu - 1700 ياباني الصنع ، استخدمت شريحة حساب عدد كريات الدم Haemocytometer لعد خلايا الطحالب باستخدام طريقة القطاع المستعرض . وحسب الخطوات الآتية :-

حجم العينة في القطاع الواحد (ملم³) = طول القطاع (ملم) × عرض القطاع (ملم) × عمق الشريحة (ملم) .

عدد القطاعات في مليلتر واحد من العينة = $1000 \text{ (ملم}^3\text{)} \div \text{حجم العينة في القطاع الواحد (ملم}^3\text{)} .$
عدد الخلايا في واحد مليلتر من العينة = معدل عدد الخلايا في قطاع واحد × عدد القطاعات في واحد مليلتر من العينة .

واعتمدت معادلات [15]. في حساب معدل النمو (Growth rate(M):

$$M = \frac{\ln (X_2 / X_1)}{t_2 - t_1}$$

إذ أن M = معدل النمو .

X_2 = عدد الخلايا / مليلتر في زمن t_2 (خلية / مليلتر) .

X_1 = عدد الخلايا / مليلتر في زمن t_1 (خلية / مليلتر) .

T_2 = آخر يوم من التعريض للعنصر المستخدم .

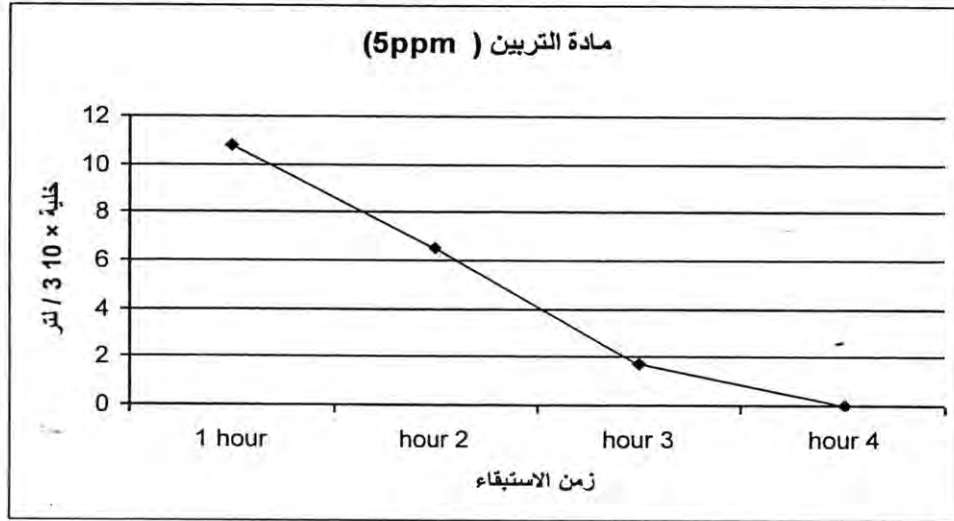
T_1 = أول يوم من التعريض للعنصر المستخدم (الزمن صفر) .

الفحص الحيوي للطحالب .

تم تشخيص الطحالب ضمن الدراسة الحالية باستخدام شريحة الهيموسايتوميتر وفحصها على قوة 400X باستخدام مجهر ضوئي مركب. وبالاعتماد على عدد من المصادر في تشخيص الطحالب [16] و [17] و [18]

النتائج والمناقشة

أختبرت مادة التربين المستخلصة من أوراق نبات الدفلة على مجموعة من الطحالب العائدة لشعبة الطحالب الخضر المتمثلة بطحلب *Chlorella vulgaris* و *Monorephedium sp* و *Spirogyra* و *Oedogonium gracilius* و *Scenedesmus quadricauda* و *Kirchneriella lunaris* و *Mougeotia scalaris* و *borgeana* على السموم في حالة موتها ، من خلال هذه الدراسة والتي استخدمت التراكيز (0.5 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ملغم / لتر) إذ تبين أن التركيز المميت والأسرع هو 5 ملغم / لتر والذي بدت نتائجه في الساعة الأولى من التجربة 10×10.822 / مليلتر أما الساعة الثانية وصلت بها أعداد الخلايا 10×6.493 / مليلتر أما الساعة الثالثة للتجربة وصلت بها أعداد الخلايا إلى 10×1.731 / مليلتر أما أعداد الخلايا في الساعة الرابعة وصلت إلى الصفر ، الشكل (1) يوضح ذلك .



شكل - 1: يوضح استخدام تركيز 5 ppm بتثبيطه لنمو الطحالب خلال الساعات الأربعة الأولى من بدء التجربة بتوفير الظروف البيئية المناسبة لنمو الطحالب من مغذيات نباتية ودرجة حرارة 25 ± 2 وبشدة أضواء قدرها 245 مايكرو اينشتاين/م²/ثا

وفي دراسة أجراها [19] أن بعض المركبات الفعالة في النباتات تختزل بصورة معنوية محتوى الكلوروفيل في الطحالب الخضر المزروعة. كما أن بعض المركبات الفينولية المشخصة ومنها 1-Caffeic acid, Cinnamic acid, P-Coumaric acid تسبب قلة المحتوى الكلوروفيلي، وربما تعمل هذه المركبات على تثبيط الإنزيمات الضرورية لتكوين الكلوروفيل أو منع وصول العناصر الضرورية لبناء الكلوروفيل مثل المغنيسيوم والبوتاسيوم.

أن أحد أسباب نقص نمو الطحالب عند معاملته بالمستخلصات النباتية يعود إلى احتواء هذه المستخلصات على مثبطات لها تأثير على عملية البناء الضوئي. المعدل لإعداد خلايا التراكيز شهد التدرج من حيث التثبيط إذ تبين أن 5 ملغم / لتر 10×3.307 / مليلتر ومعدل الامتصاصية 0.012 nm و pH 6.72 ، أما تركيز 4 ملغم / لتر كان تأثيره أقل من التركيز الذي سبقه وصلت معدلات الخلايا حتى نهاية التجربة إلى 10×3.895 / مليلتر ومعدل الامتصاصية 0.025 nm وباس هيدروجيني 7.26. وقد أكد [20] أن المستخلصات النباتية تحتوي على مركبات كيميائية مختلفة، منها الفينولات والتي تعد مثبطات نباتية تؤثر في النمو، أما بتقليل الانقسام الخلوي، أو عن طريق تثبيط في الوظيفة الطبيعية لغشاء الخلية، كذلك أشار [19] آلية التثبيط في نمو الطحالب يتم بعدة طرائق، أما من خلال تفاعلها مع البروتينات الموجودة في جدار الخلية، فتتكون معقدات يصعب فصلها، أو تحللها بواسطة الأنزيمات الحالة أو أنها ترتبط مع البروتينات والأنزيمات ومن ثم تقلل فعالية هذه البروتينات والأنزيمات أو يكون من خلال ارتباطها مع أيونات الحديدوز وهذا الارتباط يكون أقوى مع المركبات الفينولية المتعددة Polyphenols (التانينات) مما هو عليه مع المركبات الفينولية البسيطة. أو من خلال تأثيرها على فعالية أنزيم الفوسفاتيز القاعدي (Alkaline Phosphatase) كما تفعل ذلك بعض مركبات التانينات مثل Ellagic acid (وهو من الحوامض الفينولية)، إذ أنه يثبط عمل هذا الأنزيم المهم بالنسبة للطحالب، فهو الذي يساعد الطحالب في الحصول على الفوسفات من المركبات العضوية الفسفورية الموجودة في البيئة المحيطة [21]. أما بقية التراكيز التي استخدمت في الدراسة الحالية أيضاً تدرج تثبيط أعداد خلايا الطحالب من تركيز (3، 2، 1، 0.5 ملغم / لتر) (10×5.194 / مليلتر، 5.619 10×6.204 / مليلتر، 10×17.490 / مليلتر) على التوالي مقارنة بالسيطرة التي وصلت أعداد الخلايا فيها حتى نهاية التجربة إلى 10×21.644 / مليلتر (الجدول (3) يوضح ذلك :

جدول - 3: يوضح تأثير تراكيز مادة التربين من خلال أعداد الخلايا و الامتصاصية والأس الهيدروجيني بظروف المختبر

تركيز (ملغم / لتر)	معدل عدد الخلايا (خلية×10 ³ /مليلتر)	pH	معدل الامتصاصية (نانوميتر)
السيطرة	^A 1.633 ± 21.644	^A 1.032 ± 7.28	^A 0.027 ± 0.162
0.5	^{AE} 6.187 ± 17.490	^A 0.932 ± 6.80	^{ABE} 0.011 ± 0.074
1	^A 5.020 ± 6.204	^A 1.263 ± 6.87	^{AB} 0.034 ± 0.041
2	^{CD} 5.394 ± 5.619	^A 1.273 ± 6.86	^{AB} 0.03 ± 0.039
3	^{CD} 4.727 ± 5.194	^A 2.238 ± 6.93	^A 0.024 ± 0.034
4	^{CD} 4.158 ± 3.895	^A 1.532 ± 7.26	^A 0.024 ± 0.025
5	^{ADE} 5.658 ± 3.307	^A 1.937 ± 6.72	^{AE} 0.019 ± 0.012

A = فرق معنوي عالي المعنوية ضمن مستوى احتمالية ($P < 0.001$) بين السيطرة وبقية التراكيز.

B = فرق معنوي ضمن مستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين السيطرة وتركيز 5 ppm.

C = فرق عالي المعنوية ضمن مستوى احتمالية ($P < 0.001$) بين السيطرة والتراكيز للخلايا.

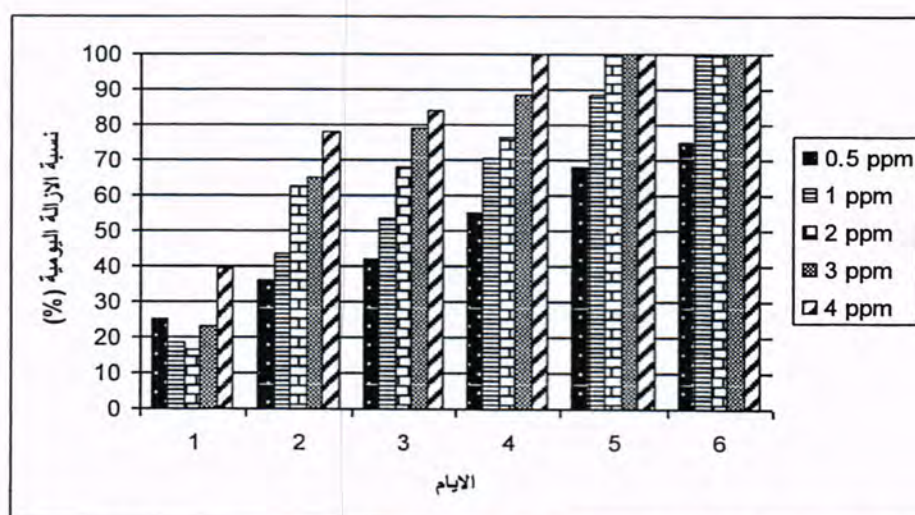
D = فرق معنوي بمستوى احتمالية ($P < 0.05$) بين تركيز 0.5 وبقية التراكيز.

E = فرق معنوي بمستوى احتمالية ($P < 0.001$) بين تركيز 0.5 و 5 ppm.

أما معدلات الامتصاصية هي الأخرى تدرجت حسب التراكيز أيضاً من (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 0.5 ملغم / لتر) (0.012 ، 0.025 ، 0.034 ، 0.039 ، 0.041 ، 0.074 nm) على التوالي مقارنة بالسيطرة 0.162 nm. أن نقص نمو الطحلب وتمزق جداره الخارجي عند معاملته بالمستخلصات الثانوية الفعالة قد يعود لأحد الأسباب الآتية:

أن هذه المستخلصات تحتوي على مثبطات تعيق امتصاص الطحلب للمغذيات الضرورية لنموه أو تعيق انقسام الخلايا فيه واستطالتها أو تعيق عملية البناء الضوئي أو تجعل خيوط الطحلب تتجزأ لمقاومة الظروف الغير الملائمة ويقتصر

التكاثر به على تكوين الخلايا الساكنة Akinetes فتبدو الخيوط مقطعة وقصيرة عند معاملتها بالمستخلصات الثانوية الفعالة. اتجهت الدراسات الحديثة إلى استعمال بدائل عن المبيدات الملوثة للبيئة، ومن هذه البدائل هي استعمال بعض المستخلصات النباتية فأحدى هذه الدراسات تناولت التأثير التثبيطي لخلاصة قش الشعير في نمو بعض الطحالب مختبرياً، ومنها طحلب *Microcystis aeruginosa* [22]، يوضح الشكل (1) النسب المئوية للإزالة اليومية للطحالب المعاملة بمادة التربين.



شكل - 2: يوضح النسبة المئوية المئوية للإزالة (%) باستخدام تراكيز مختلفة من مادة التربين وتثبيطها لنمو الطحالب

التركيز (1 و 2 و 3 و 4 ppm) تدرجت نسب الإزالة بينها فقد لوحظ تركيز 4 ppm ذو تأثير أعلى من تركيز 1 و 2 و 3 ppm ففي اليوم الرابع للإزالة وصلت الى 100 % بينما بلغت نسبة الإزالة لتركيز 2 و 3 ppm 100% في اليوم الخامس للتجربة ، أما تركيز 5 ppm أختلفت نسبة أزالته عن بقية التركيزات فقد ظهرت أزالته للطحالب في الساعات الأربعة الأولى لليوم الأول من التجربة، وهذا يتفق مع ما بينه [23] ، بأن المادة الكيميائية قد تحفز الكائن المستهدف في تراكيزه الواطنة ولكنها تثبط نموه بتركيز عالية والجدول (4) يوضح ذلك .

جدول 4- : يوضح تأثير تراكيز مادة التربين لنمو الطحالب يومياً بتوفير الظروف البيئية المناسبة لنمو الطحالب من درجة حرارة 25 ± 2 وبشدة أضواء قدرها 245 مايكرو إينشتاين/م²/ثا

الأيام	ppm 0.5	ppm 1	ppm 2	ppm 3	ppm 4
0	21.644	22.142	24.644	21.974	22.674
1	16.270	18.090	20.534	16.925	13.657
2	20.345	12.523	9.171	7.657	5.028
3	23.900	10.231	7.928	4.645	3.657
4	19.345	6.546	5.725	2.546	0
5	7.591	2.491	0	0	0

كثير من النباتات تحتوي على المركبات التربينية المستخدمة في تثبيط نمو طحالب خيطية وغير خيطية منها المركبات التربينية لأوراق اليوكالبتوس وحرار الذرة كان لها تأثير معنوي في تثبيط نمو الطحالب الخيطية ، متمثلاً بقلّة الوزن الجاف ونقصان تركيز كلوروفيل a وقصر في أطوال الخيوط الطحلبية قد يعود السبب في نقص تركيز الكلوروفيل عند المعاملة بالمستخلصات النباتية، إلى أن هذه المستخلصات تؤثر في اختراق المواد الكيميائية، التي قد يعد بعضها مثبطات نباتية تؤثر في العمليات الفسيولوجية المتعلقة بتكوين الكلوروفيل [24] .

الاستنتاجات

- 1- فعالية المستخلص التربيني في زيادة التركيز ومدة التعريض للتركيز .
- 2- التراكيز الواطنة من المستخلص ذو تأثير بطيء من خلال زيادة أيام التجربة لعملية الإزالة .
- 3- أجراء عملية إزالة الطحالب باستخدام مادة التربين على ارض الواقع لان الدراسة الحالية هي دراسة مختبرية لكن مع مراعاة سلامة البيئة المائية والنظام البيئي من خلال اختبار مادة التربين على الأحياء الأخرى (أسماك و فطريات و بكتيريا و هائمات حيوانية و نباتات مائية و أحياء القاع).

المصادر

- [1] Berry, J.P.; Gantar, M.; Perez, M.H.; Berry, G. and Noriega, F.G. *Cyanobacterial Toxins as Allelochemicals with Potential Applications as Algaecides, Herbicides and Insecticides*. Mar. Drugs. 6: 117-146 (2008).
- [2] Katircioglu, H.; Beyatli, Y.; Aslim, B.; Yüksekdag, Z. and Atici, T. *Screening for Antimicrobial Agent Production of Some Microalgae in Freshwater* The Internet Journal of Microbiology Volume 2, Number 2(2006).
- [3] Padhy, B.; Patnaik, P. and Tripathy, A. *Allelopathic potential of Eucalyptus leaf litter leachates on germination and seedling growth of finger millet*. Allelopathy, J. 7 (1): 69-78. (2000).

- [4] Lima-Filho, J.V.M.; Carvalho, A.F.F,U.; Freitas, S.M. and Melo, V.M.M. *Antibacterial activity of extracts of six macroalgae from the northeastern Brazilian Coast*.Braz.J.Micro.33: 311-313. (2002).
- [5] حسين، جبر حسين. تأثير المستخلص المائي لأربعة نباتات طبية والمغذيات في نمو الهائمات النباتية في نهر الحلة. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة بابل. (2003).
- [6] Thakar,M. *Pharmacological screening of some medical plants as antimicrobial and feed additives*.M.S.thesis.Blacksburg University , Virginia USA. (2004).
- [7] Delanoute, J. and proullx, D. *Biological tertiary treatment of urban waster water with chilosan immobilized phormidium*. Microbial. Biotechnol. 29 (2,3) 292-297. (1988).
- [8] Ferguson, A.J. *The rule of modeling in the control of toxic blue green algae*. Hydrobiologia, 349: 1-4. (1997).
- [9] سليمان، نضال ادريس ونصر الله، أسراء كريم وصبري، انمار وهبي. تأثير المغذيات الرئيسية في نمو بعض أنواع الطحالب الخضراء. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة 3 (1): 88-99. (2000).
- [10] Dzhambazov, B.; Teneva, I.; Mladenov, R. and Popov, N. *In Vitro cytotoxicity and anticancer prorerties of two phormidium molle stains (cyanobacteria)*.Trav. Sci. Univ. Plovdiv, Plantarum 2006 39 6 3-16. (2006).
- [11] Kim, P.; Dong, J. and Lee, C.G. *Influence of extracellular products from H.P. on growth and bacteriocin production by three species of Lactobacillus*. Microbiol. Biotechnol. 16(6): 849-854. (2006).
- [12] الحسيني، أحمد عيدان و كامل ، رويده فاهم و فائق ، عبير . تشخيص بعض أنواع الطحالب الملصقة على السطوح المغمورة في البيئة المائية لنهر دجلة – العراق . مجلة علوم المستنصرية – كلية العلوم – الجامعة المستنصرية المجلد (24) العدد (2) . (2013) .
- [13] Harborn , J. B. *Phytochemical Methods, A guide to modern techniques of plants analysis*. 2nd ed., London , NewYork, Chapman and Hall. . 2nd ed. , 288 pp. (1984) .
- [14] Kassim, T.I.,AL.Saadi, H .A. and Salman . N . A . *Production of some Phyto-and zoo plankton and their use live food for fish larvac* Inpress, 1-21 PP . (1999).
- [15] Reynolds, C.S. *The ecology of fresh water phytoplankton* Cambridge Univ.Press. 384 pp. (1984).
- [16] Stewart , W.D.P. *Algae physiology and biochemistry* , Botanical Monographs . California Press . 989 pp. (1974) .
- [17] Edward G. Bellinger. And David C. Sige. *Freshwater Algae Identification and Use as Bioindicators*. Printed in Great Britain by Antony Rowe, Ltd. Chippenham, Wilts.pp 285. (2010).
- [18] Prescott , G.W. *Algae of the Western great Lakes area* . Brown , W.M.C. com. Publishers , 10 , Iowa , 16th printing , 977 , pp. (1982) .

- [19] Canal , J. ; Torres , M. ; Romero , A. & Perez , C. *Chloroform extract obtain from Ficus carica leaves improves the cholesterolaemic status of rats* Acta. Physiol. Hung. , 87(1) : 71-6 . (2000) .
- [20] Theis, N. & Lerda, M. *The evolution of function in plant secondary metabolites*. Int.J. Plant Sci. , 164(3) : 93-102. (2003) .
- [21] Duke , J. A. *Phytochemical and ethnobotanical data bases*, Agricultural Research Service . (2003).
- [22] Al-Zubaidi, F.; Al-Rubaie, H. and Al-Okaily, L. *Terpenoids crude extract of Capparis spinosa affecting some biological aspects of housefly Musca domestica L. (Diptera : Muscidae)*. J. Al-Nahrain Univ. , 8(1) : 28-30. (2005).
- [23] Kjelleberg, S. and Steinberg, P. *Surface warfare in the sea*. Microbiology Today 28: 134–135. (2001).
- [24] Ensminger, I.; Hagen, C. and Braune, W. *Strategies providing success in a variable habitat: 1-Relationships of environmental factors and dominance of Cladophora glomerata*. Plant, cell and Environment, 23: 1119-1128. (2000).

استحداث خلايا متحملة للملوحة من نبات البازاليا *Pisum sativum* L. باستخدام تقنية زراعة الانسجة

هاشم كاظم محمد العبيدي

قسم علوم الحياة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2013/4/8 - تاريخ قبول البحث 2013/6/26

ABSTRACT

Explants existed which taken from plantlets grow from culturing seeds of *Pisum sativum* L. in vitro were cultured on MS medium supplemented with different growth regulators. Callus was then exposed to different concentrations of salt mixtures, namely NaCl, CaCl₂ and MgCl₂ in a ratio of 2 : 2 : 1 at concentrations of 0, 25, 50, 75, 100 and 125 mM add to culture medium. Results showed a significant differences between callus of the explants in their response to salinity levels. Callus fresh weight decreased with increasing salinity, the completely inhibited at 125 mM, which considered as inhibitory (lethal) 100% level and the concentration of 100 mM was the sub lethal. Selection for salt tolerance then carried out using the latter concentration. Selection was carried out using two methods, indirect (stepwise) by gradual increase up to 100 mM, or direct by sub culturing on 100 mM for four subcultures, then cultured on salt free medium for four subcultures. Results showed that the leaf was significantly better than stem in its callus fresh weight after four subcultures on salt free medium. Callus induced initially from the stepwise selection method was more superior than the direct method since the first produced more callus fresh weight. Selected calli were examined for their ability to tolerate 0 – 125 mM. Results showed that the callus fresh weight induced from leaf was significantly higher. A sharp reduction in callus fresh weight was recorded with increasing salt levels.

الخلاصة

استؤصلت الأوراق والسيقان الناتجة من زراعة البذور على الاوساط الزرعية الصناعية وزرعت بعد تعقيمها على الوسط MS المزود بالفيتامينات ومنظمات نمو مختلفة. عرض الكالس المستحدث إلى مستويات ملحية مختلفة مكونة من خليط املاح كلوريد الصوديوم، والكالسيوم والمغنيسيوم بنسبة 2 : 2 : 1 على التوالي وبالمستويات 0، 25، 50، 75، 100 و 125 مليمول بعد إضافتها إلى الوسط الغذائي. أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية بين الكالس المستحدث من الاجزاء النباتية في استجابته لمستويات الملوحة إذ تفوق الكالس المستحدث من الورقة معنوياً على كالس الساق. لوحظ انخفاض معنوي في معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس بزيادة المستوى الملحي في الوسط الغذائي إلى 125 مليمول وهو التركيز القاتل للخلايا والمستوى 100 مليمول هو التركيز تحت القاتل المناسب لاجراء عمليات الانتخاب عليه. استخدمت طريقتين للانتخاب، الاولى (الانتخاب التدريجي) بزراعة الكالس على اوساط تحتوي (0 - 100) مليمول من الخليط الملحي بصورة تدريجية، والثانية (الانتخاب المباشر) بزراعة الكالس على وسط يحتوي (100) مليمول لاربعة عمليات اعادة زراعه، ثم زراعة الكالس الناجي من طريقتي الانتخاب على وسط خالي من الملوحة لاربعة عمليات اعادة زراعه. اظهرت النتائج تفوق كالس الورقة على كالس الساق بعد اربعة عمليات اعادة زراعة على الوسط الخالي من الملوحة. كما ان طريقة الانتخاب التدريجي تفوقت معنوياً على طريقة الانتخاب المباشر.

المقدمة

البازاليا (*Pisum sativum* L.) من الخضراوات البقولية المهمة في العالم لاهميتها الغذائية العالية بسبب احتوائها على البروتينات والكاربوهيدرات واملاح الكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم بنسب متفاوتة وتنتشر زراعة البازاليا في العراق بصورة رئيسية في المناطق الوسطى والشمالية من القطر وان هناك زيادة واضحة في استهلاكها نظراً لدخولها في وجبات غذاء المستهلك سواء طازجة أو مجمدة [1]. تعد البازاليا من النباتات غير المتحملة للملوحة وان نسبة الملوحة التي تتحملها (0 - 2 ديسي سيمنز / م) وان زيادة الملوحة أعلى من هذه النسبة تؤثر سلباً في نمو المجموع الخضري والجذري والتزهير وحاصل النبات [2]. تعتبر الملوحة من اهم المشكلات

التي تواجه التوسع الزراعي في الكثير من مناطق العالم خاصة المناطق القليلة الامطار والتي لا تكفي فيها كمية الامطار لغسل الاملاح المتراكمة في التربة [3] وفي السنوات الاخيرة تم التغلب على الآثار الضارة الناتجة من الاملاح عن طريق بعض التقنيات ومنها تقنية زراعة الانسجة لمعالجة هذه المشكلة إذ يتم فيها زراعة خلايا الكالس على اوساط غذائية ذات شد ملحي وانتخاب الخلايا القادرة على النمو واخلاف نباتات منها قد تكون متحملة للملوحة. ان استخدام تقنية زراعة الانسجة ساعد في الحصول على نباتات متحملة للملوحة كالكوليوس [4]، فول اصويا [5]، الحنطة [6]، الرز [7] وغيرها من المحاصيل.

يهدف البحث إلى توظيف تقنية زراعة الانسجة في تحسين صفات محصول البزاليا عن طريق استحداث الكالس باستخدام البذور الناضجة ومن ثم انتاج خطوط من الخلايا المتحملة للملوحة من خلال عملية غربلة وانتخاب Screening and Selection على اوساط ملحية تمثل حال التربة العراقية والاستفادة من التغيرات التي تحدث على الخلايا النباتية نتيجة الزراعة النسيجية [8].

المواد وطرائق العمل

اجري البحث في مختبر زراعة الانسجة النباتية التابع لقسم علوم الحياة /كلية العلوم – الجامعة المستنصرية

1 – تحضير الوسط الغذائي:

استخدم الوسط الغذائي MS [9] واضيف إليه Sucarose بتركيز 30 غم / لتر، عدل الاس الهيدروجيني PH إلى 5.7 واضيف إليه الاكار بمقدار 8 غم / لتر وعقم الوسط الغذائي بجهاز المعقم Outoclave على درجة حرارة 121 م وضغط 1.04 كغم / سم² لمدة 20 دقيقة.

2 – تعقيم البذور وزراعتها:

غسلت البذور الناضجة لمحصول البزاليا(الصنف المحلي المأخوذ من السوق المحليه) بالماء المقطر المعقم لعدة مرات ثم وضعت في اطباق بتري معقمة تحتوي على الكحول الايثيلي بتركيز 99 % مع التحريك لمدة 2 دقيقة ثم غسلت بالماء المقطر المعقم لمدة 5 دقائق ونقلت إلى اطباق بتري تحتوي على هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 2 % مع التحريك لمدة 10 دقائق ثم غسلت البذور ثلاث مرات بالماء المقطر المعقم لمدة 5 دقائق في كل مرة [10] وزرعت على وسط MS خالي من منظمات النمو. اجريت جميع العمليات في ظروف معقمة باستخدام منضدة الهواء الطبقي Laminar air flow hood. حضنت الزروعات داخل الحاضنة Growth chamber بدرجة حرارة 25 ± 1 وأضاءة 1000 لوكس لمدة 16 ساعة ضوئية.

3 – تجارب استحداث الكالس:

استؤصلت الاوراق والسيقان من النباتات الناتجة من زراعة البذور وزرعت على الوسط الغذائي MS مضافاً إليه بعض الاحماض الامينية ومنظمات النمو (جدول 1) حضنت الزروعات داخل الحاضنة بالظلام وبدرجة حرارة 25 ± 1 م بدأ الكالس بالتكون بعد 10 ايام من الزراعة وابتدت الاوراق قابلية افضل من السيقان في استحداث الكالس وبعد اربعة اسابيع نقل الكالس المستحدث إلى وسط جديد يحتوي نفس مكونات الوسط السابق وحضنت الزروعات تحت نفس الظروف السابقة واعيدت عملية اعادة الزراعة Subculture لعدة مرات لحين الحصول على كمية كافية من الكالس لاجراء تجارب الملوحة.

جدول- 1: مكونات الوسط الغذائي الخاص باستحداث الكالس.

ت	المادة	التركيز
1	املاح MS	قوة كاملة
2	Thiamin – HCl	0.1
3	Asparagine	150
4	Myoinositol	100
5	2,4 – D	3
6	Kinetin	0.1
7	Sucarose	30000
8	Agar	80000

4 - زراعة الكالس على الوسط الملحي:

بعد الحصول على كمية كافية من الكالس اخذ وزن ثابت من الكالس (200 ملغم) وزرع على اوساط تحتوي نفس مكونات الوسط السابق واذيف إليها خليط الاملاح NaCl ، CaCl_2 ، MgCl_2 بنسبة 2 : 2 : 1 على التوالي وهذه النسبة مقارنة لنسبة الاملاح بالترب العراقية [11]. وقد اضيفت بالمستويات (0، 25، 50، 75، 100، 125) مليمول إلى الوسط الغذائي حيث كان التوصيل الكهربائي (EC) للوسط الغذائي (6.02، 7.46، 8.91، 11.04، 13.17، 15.35) ديسي سيمنز / م على التوالي علماً ان مستوى الملوحة (صفر) لا يعني ان الوسط خالي من الاملاح وانما لم يزود باي مستوى من خليط الاملاح.

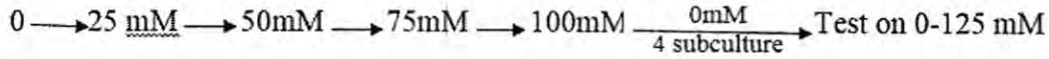
اجريت التجربة بعشرة مكررات لكل مستوى ملحي وحضنت الزروع تحت الظروف المشار إليها سابقاً وبعد اربعة اسابيع حسب معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس لتحديد LD100، LD50 وحدد المستوى الملحي الذي سيتم زراعة الكالس عليه لاجراء عملية الغرلة والانتخاب.

5 - انتخاب خلايا الكالس المتحملة للملوحة:

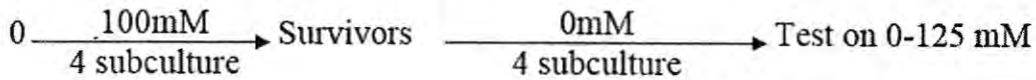
حدد المستوى الملحي 100 مليمول كمستوى ملحي يمكن زراعة الكالس عليه للحصول على خلايا متحملة لانه اعتبر الحد تحت القاتل للخلايا. وتمت عملية الانتخاب بطريقتين:

الانتخاب التدريجي : Stepwise selection

حضرت اوساط غذائية جديدة تحتوي نفس المكونات السابقة بمستويات ملحية ازدادت بصورة تدريجية (0، 25، 50، 75، 100) مليمول وزرع الكالس عليها تدريجياً بوزن ابتدائي 200 ملغم، وبعد الوصول إلى المستوى الملحي 100 مليمول زرع الكالس الناتج على اوساط خالية من الملوحة لاربعة عمليات اعادة زراعة Subculture ثم اختبرت خلايا الكالس على اوساط تحتوي تراكيز ملحية من 0 - 125 مليمول وكما موضح

**الانتخاب المباشر : Direct selection**

زرع الكالس بوزن 200 ملغم على اوساط غذائية تحتوي مستوى ملحي 100 مليمول وكررت عملية اعادة الزراعة لاربعة مرات متتالية على المستوى الملحي نفسه. ثم زرع الكالس الذي نجح في تحمل المستوى الملحي 100 مليمول على وسط خالي من الملوحة لاربعة عمليات اعادة زراعة متتالية ثم اختبرت خلايا الكالس الناتجة على اوساط غذائية تحتوي مستويات ملحية 0 - 125 مليمول مرة اخرى وكالاتي:

**6 - تحديد طريقة الانتخاب المثلى:**

لغرض تحديد طريقة الانتخاب المثلى حسب معدل الوزن الطري للكالس الناتج من عمليتي الانتخاب والذي استمر في النمو Survivors خلال سلسلتي الانتخاب السابقتين بعد اربعة عمليات اعادة زراعة على وسط خالي من الملوحة [5].

7 - اختبار خلايا الكالس المتحملة للملوحة في الاوساط الملحية:

اختبرت خلايا الكالس التي تحملت سلسلة عمليات الانتخاب بزراعتها على اوساط جديدة تحتوي على المستويات الملحية (0، 25، 50، 75، 100، 125) مليمول مرة ثانية لمعرفة مدى الاختلاف في تحملها للملوحة بعد سلسلة عمليات الانتخاب. نفذت التجربة بـ 10 مكررات لكل مستوى ملحي وبوزن ابتدائي 200 ملغم. حضنت الزروع تحت الظروف السابقة وبعد اربعة اسابيع تم حساب الزيادة في معدل الوزن الطري للكالس ورسم منحنى التثبيط في نمو الكالس لمقارنته بمنحنى التثبيط في النمو السابق قبل عملية الانتخاب.

8 - التحليل الاحصائي:

حالت النتائج احصائياً وفق تصميم الالواح المنشقة وبترتيب تجربة عاملية باستخدام البرنامج الاحصائي Genstat Discovery 3 وقورنت النتائج حسب اختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج في الجدول (2) تأثير المستويات الملحية في صافي معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس المستحدث من الورقة والساق بعد اربعة اسابيع من الزراعة على الوسط الملحي. فقد تفوقت الورقة معنوياً على الساق إذ بلغ المعدل في هذه الصفة 68.50 و 54.33 ملغم على التوالي وكان للمستويات الملحية تأثير معنوي في هذه الصفة إذ اعطت معاملة المحايد أعلى معدل للزيادة بلغ 116.40 ملغم وانخفض معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس معنوياً بزيادة المستويات الملحية واعطت المعاملة 125 مليمول أقل معدل بلغ 5.20 ملغم. لم تظهر تداخلات معنوية بين المستويات الملحية والاجزاء النباتية ويوضح الشكل 1 و 2 منحنىي التثبيط في نمو الكالس المستحدث من الورقة والساق للبزاليا النامي على مستويات ملحية مختلفة حيث يتضح من الشكلين ان الحد القاتل (LD100) لكل من الورقة والساق هو 136 و 125 مليمول على التوالي في حين ان (LD 50) كان 68 و 63 مليمول على التوالي .

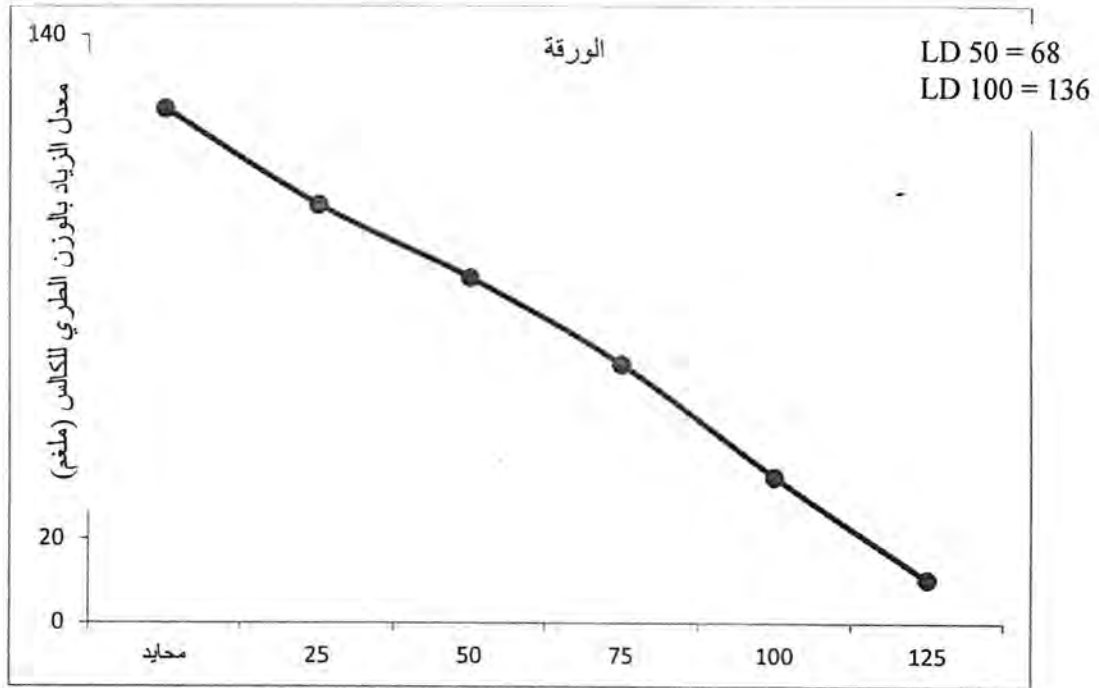
ان الاختلاف في معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس المستحدث من الورقة والساق قد يعود إلى طبيعة اختلاف الانسجة لكلا الجزئين في الاستجابة للزراعة النسيجية على الاوساط الملحية وهذا ما اكده [12] في دراسته على نبات البطاطا، كما ان زيادة الاجهاد الملحي بزيادة المستويات الملحية تؤدي إلى انخفاض معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس نتيجة هذا الاجهاد مما يتطلب من الخلايا اعادة تنظيم جهدها الازموزي للتأقلم مع الظروف الملحية الجديدة مما يسبب انخفاضاً في جاهزية الماء للمواد الغذائية الذائبة فيه وهذا يؤثر سلباً في نمو الخلايا فيؤدي إلى انخفاض معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس وهذا ما أكدته [13] .

جدول- 2: معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس المستحدث من الورقة والساق (ملغم) بعد اربعة اسابيع من زراعته على الاوساط الملحية، علماً أن الوزن الابتدائي للكالس 200 ملغم.

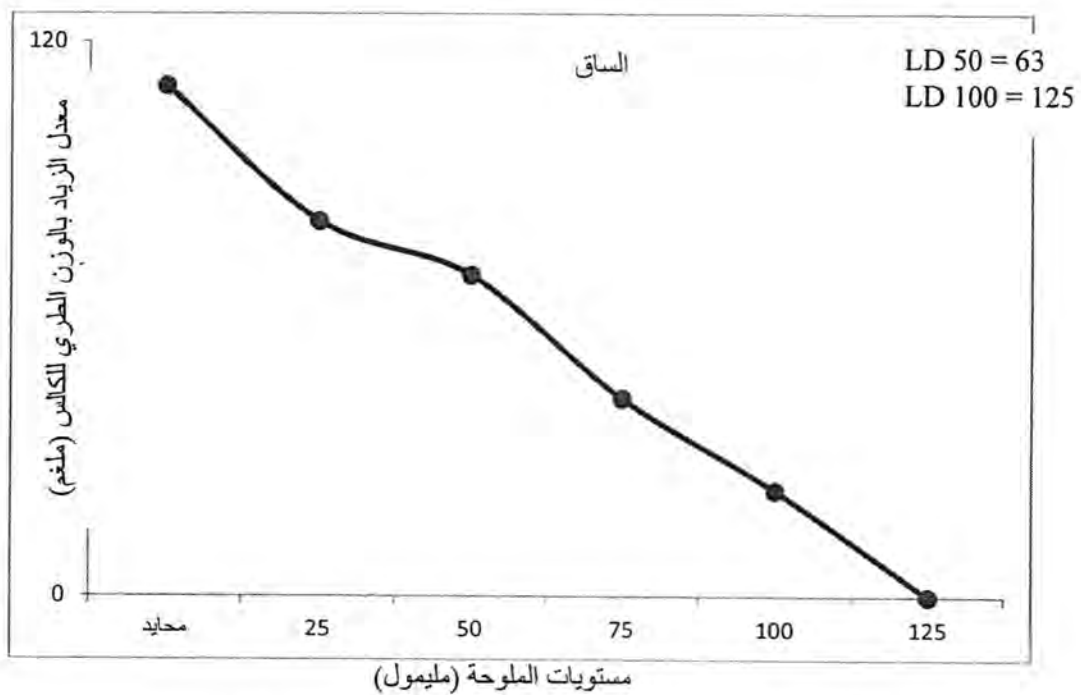
المعدل	الجزء النباتي المستخدم		المستويات الملحية (مليمول)
	ساق	ورقة	
116.40	110.40	122.40	المحايد
90.30	81.00	99.60	25
75.70	69.20	82.20	50
52.10	42.60	61.60	75
28.80	22.80	34.80	100
5.20	0.00	10.40	125
	54.33	68.50	المعدل
الاجزاء النباتية = 2.64 المستويات الملحية = 4.57 الاجزاء النباتية × المستويات الملحية = غ . م			LSD 0.05

كما تسبب زيادة المستويات الملحية في الوسط الغذائي إلى اضطرابات أيونية داخل الخلية مما يتطلب منها استهلاك طاقة كبيرة للتكيف مع الظروف البيئية ذات المستوى الملحي العالي وهذا ما اكده [14] وكذلك [15] في دراسته على نبات الحنطة اذ لاحظوا انخفاض الوزن الطري للكالس كلما زادت التراكيز الملحية في الوسط الغذائي.

واستناداً إلى النتائج المتحصل عليها يعد المستوى الملحي 125 مليمول هو الحد القاتل للخلايا وان المستوى الملحي 100 مليمول هو الحد تحت القاتل للخلايا والذي يمكن تنمية الكالس عليه للحصول على خلايا متحملة للملوحة لنبات البزاليا.



شكل-1: منحني التثبيط في نمو الكالس المستحدث من الورقة على مستويات ملحية مختلفة.



شكل-2: منحني التثبيط في نمو الكالس المستحدث من الساق على مستويات ملحية مختلفة.

يوضح الجدول (3) تأثير طريقة الانتخاب في معدل الوزن الطري للكالس بعد اربعة عمليات اعادة زراعة على الوسط الخالي من الملوحة بعد سلسلتي الانتخاب إذ اعطت معاملة المحايد معدل وزن بلغ 837.90 ملغم وانخفضت بقية المعاملات معنوياً عن معاملة المحايد إذ اعطت معاملة الانتخاب التدريجي معدل وزن بلغ 336.80 ملغم والتي تفوقت معنوياً على معاملة الانتخاب المباشر والتي اعطت معدل وزن 275.10 ملغم، وتفوقت الورقة معنوياً على الساق إذ بلغ معدل الوزن الطري 538.40، 428.10 ملغم على التوالي. كما يبين الجدول نفسه وجود تداخلات معنوية بين الاجزاء النباتية وطريقة الانتخاب إذ تفوقت الورقة في معاملة المحايد معنوياً على التداخلات الاخرى واعطت معدل وزن 963.20 ملغم بينما كان أقل المعدلات في معاملة الساق في الانتخاب المباشر إذ بلغ المعدل 263.40 ملغم.

جدول-3: تأثير طريقة الانتخاب في معدل الوزن الطري للكالس (ملغم) بعد اربعة عمليات اعادة زراعة على الوسط الخالي من الملوحة بعد سلسلة الانتخاب علماً أن الوزن الابتدائي للكالس 200 ملغم.

طريقة الانتخاب	الجزء النباتي المستخدم		المعدل
	ورقة	ساق	
المحايد	963.20	712.60	837.90
100 مليمول تدريجي	365.20	308.40	336.80
100 مليمول مباشر	286.80	263.40	275.10
المعدل	538.40	428.10	
LSD 0.05	الاجزاء النباتية = 10.37 طريقة الانتخاب = 12.70 الاجزاء النباتية × طريقة الانتخاب = 17.96		

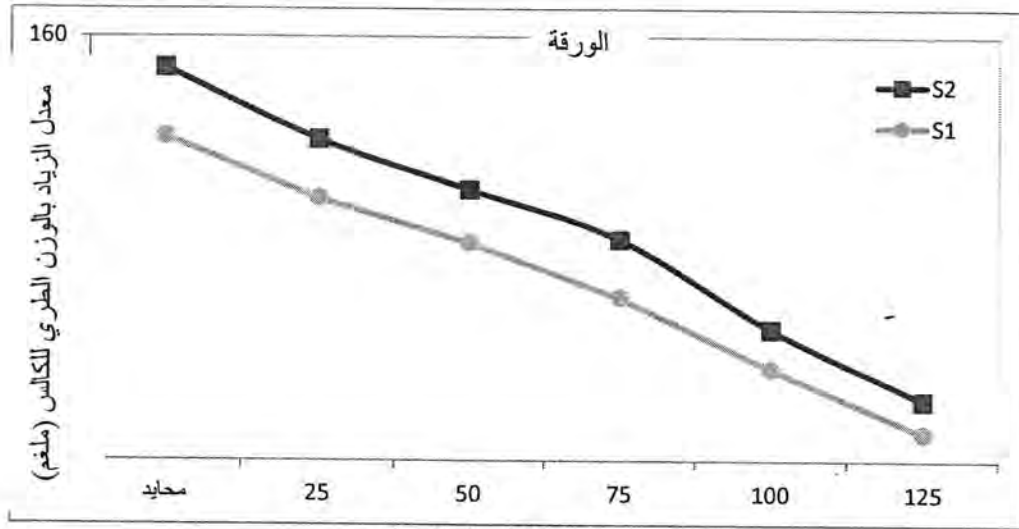
يوضح جدول (4) تأثير الانتخاب في الكالس المستحدث من الاجزاء النباتية والمزروعة على 100 مليمول من الخليط الملحي بعد اربعة اسابيع من الزراعة على الاوساط الملحية المختلفة وتبين النتائج تفوق الورقة معنوياً على الساق إذ بلغ معدل الوزن الطري 88.10 و 75.20 ملغم على التوالي. كما يتضح من نفس الجدول ان معاملة المحايد تفوقت معنوياً في معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس إذ بلغ المعدل 138.30 ملغم وانخفضت بقية المستويات الملحية معنوياً عنها. أما أقل معدل للزيادة بالوزن الطري للكالس فكان في معاملة 125 مليمول إذ بلغ المعدل 21.80 ملغم. ويلاحظ وجود تداخلات معنوية بين الاجزاء النباتية والمستويات الملحية فكانت أعلى التداخلات في معاملة الورقة بالمستوى الملحي (صفر) إذ بلغ المعدل 148.40 ملغم أما أقل التداخلات فكانت في معاملة الساق بالمستوى الملحي 125 مليمول إذ بلغ المعدل 20.60 ملغم والتي لم تفرق معنوياً عن معاملة الورقة بنفس المستوى الملحي حيث كان المعدل 23.00 ملغم.

جدول- 4: تأثير الانتخاب في الكالس المستحدث من الاجزاء النباتية والمزروع على 100 مليمول من الخليط الملحي في معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس (ملغم) بعد أربعة اسابيع من الزراعة على المستويات الملحية المختلفة علماً أن الوزن الابتدائي للكالس 200 ملغم.

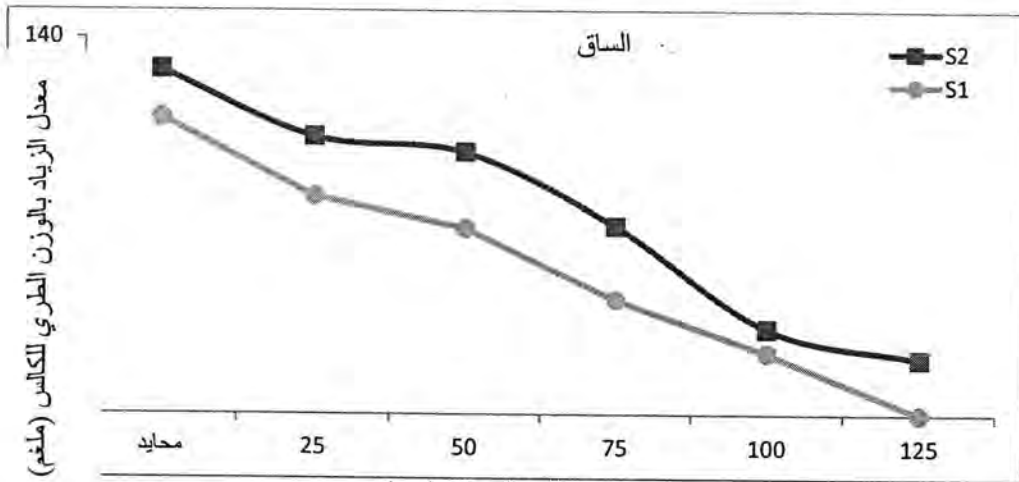
المعدل	الجزء النباتي المستخدم		المستويات الملحية (مليمول)
	ساق	ورقة	
138.30	128.20	148.40	المحايد
112.30	103.20	121.40	25
99.90	97.40	102.40	50 -
76.80	70.00	83.60	75
40.80	31.80	49.80	100
21.80	20.60	23.00	125
	75.20	88.10	المعدل
الاجزاء النباتية = 3.78			LSD 0.05
المستويات الملحية = 6.55			
الاجزاء النباتية × المستويات الملحية = 9.26			

يبين الشكلان 3 و 4 منحنبي التثبيط في نمو الكالس المستحدث من الورقة والساق والمزروع على وسط ملحي يحتوي 100 مليمول من الخليط الملحي بطريقة الانتخاب التدريجي بعد أربعة اسابيع من الزراعة على نفس المستويات الملحية (0 - 125) مليمول التي تم الاختبار عليها قبل عملية الانتخاب حيث يلاحظ زيادة في قابلية الكالس لتحمل المستويات الملحية المختلفة بعد عمليتي الانتخاب التدريجي.

ويتضح مما تقدم انخفاض معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس بشكل معنوي بزيادة المستويات الملحية وهذا يمكن ان يعزى إلى التغيرات في العلاقات المائية للخلايا واعادة تنظيم جهودها الازموزي مما يؤثر سلباً في انخفاض جاهزية الماء والعناصر الغذائية الذائبة فيه ومن ثم انخفاض معدل النمو فضلاً عن تأثير الملوحة في انزيمات بناء واكسدة وهدم الهرمونات النباتية التي تساهم بعمليات الانقسام والنمو [15].



شكل-3: منحني التثبيط في نمو الكالس المستحدث من الورقة (ملغم) النامي على مستويات مختلفة من اللوحة حيث:
S1 = منحنى التثبيط في نمو الكالس قبل عملية الانتخاب.
S2 = منحنى التثبيط في نمو الكالس بعد عمليات الانتخاب التدريجي.



شكل-4: منحني التثبيط في نمو الكالس المستحدث من الساق (ملغم) النامي على مستويات مختلفة من اللوحة حيث:
S1 = منحنى التثبيط في نمو الكالس قبل عملية الانتخاب.
S2 = منحنى التثبيط في نمو الكالس بعد عمليات الانتخاب التدريجي.

تشابه هذه النتائج ما توصل إليه [16] في كالس نبات الجزر و[17] في كالس نبات النخيل إذ وجدوا أن الزيادة بالمستوى الملحي أدت إلى انخفاض الوزن الطري للكالس كما يلاحظ أن قابلية الكالس لتحمل الملوحة قد ازدادت بعد عمليات الانتخاب سواء الكالس المستحدث من الورقة أو من الساق وقد يعود سبب زيادة قابلية الكالس لتحمل الملوحة هو أن الخلايا بعد عملية الانتخاب ربما تعمل على تخليق بعض الحوامض الامينية كحامض البرولين الذي يعمل على تنظيم الجهد الأزموزي للخلية ويجعلها قادرة على امتصاص الماء والمغذيات ضمن مستويات معينة من الملوحة وهذا ما اكده [18] لدى دراستهما على نباتات حساسة للملوحة فضلاً عن أن زيادة البرولين في العصير الخلوي يؤدي إلى اخراج ايونات الصوديوم والكلور من الخلية المعرضة للاجهاد

الملحي وبالتالي تقليل التأثير السمي لهذه الايونات وهذا ما اكده [13] في دراستهم على نبات الخرشوف *Cynara edymus* L. وقد اشارت بعض المصادر إلى ان البرولين يعمل كعامل وقاية للانزيمات والعضيات الخلوية أو كمركب خزني (مصدر) للطاقة والنيتروجين [14].

الاستنتاجات

1. تعريض خلايا الكالس إلى مستويات ملحية 75 مليمول فاكثر أدى إلى تثبيط عالي في نموه وان زيادة المستوى الملحي إلى 125 مليمول أدى إلى هلاك الكالس (100%).
2. تفوقت الورقة معنوياً على الساق في معدل الزيادة بالوزن الطري للكالس بعد اربعة اسابيع من الزراعة على الاوساط الملحية المختلفة.
3. أدت عملية الغربلة والانتخاب لخلايا الكالس إلى زيادة تحمل خلايا الكالس للمستويات الملحية المختلفة وان تعرض الخلايا للشدود الملحية بصورة تدريجية أعطت نتائج افضل من تعريض الكالس لشدود ملحية عالية بصورة مباشرة.

المصادر

- [1] مطلوب، عدنان ناصر وحسين عواد عداي. سلوك وانتاج اربعة اصناف من البزاليا تحت ظروف المنطقة الوسطى من العراق. مجلة الزراعة العراقية. المجلد 3. العدد 7. 16 – 20. (2002).
- [2] Whiting, D. and C. Wilson. Colorado Master Gardener. Academic press Colorado State University. USA. (2003).
- [3] Carter, D. L. Problem of Salinity in Agriculture. Springer – Varalg. Berlin. 25 – 35. (1975).
- [4] Ibrahim, K. M.; J. C. Collins and H. A. Collin. *In vitro* selection using regenerating cultures of *Coleus blumei*. International Association for Plant Tissue and Cell Culture. Amsterdam. Holland. (1990).
- [5] العبيدي، هاشم كاظم محمد، سعدية حسن محمود، كاظم محمد ابراهيم وعبد الجاسم محييسن الجبوري. تأثير الغربله والانتخاب في قابلية كالس تركيبين وراثيين من فول الصوي *Glycien max* L. لتحمل الملوحة خارج الجسم الحي. مجلة علوم المستنصرية المجلد 19 العدد 3. 47 – 62. (2008).
- [6] الجبوري، عبد الجاسم محييسن، علي عبد الامير الصالحي، هاشم كاظم محمد العبيدي، اخلاص عبد الكريم الكعبي، محمد احمد كريم وقاسم محمد زامل. تربية الحنطة *Triticum aestivum* لتحمل الملوحة باستخدام تقنية زراعة الأنسجة وأشعة كاما. مجلة ابحاث التقانة الحيوية. المجلد 3. العدد 2. 5 – 21. (2001).
- [7] التكريتي، شذى عايد يوسف. تقويم واختلاف نباتات الرز المحتملة للملوحة باستخدام تقانات مختلفة. اطروحة دكتوراة. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق. (2002).
- [8] Elsayed, H. A. Isolation and characterization of NaCl resistant callus culture of field pea (*Pisum sativum*, L.) to salinity. Agric Biol. J. N. Am. Vol. 2, No. 6, 964 – 973. (2011).
- [9] Murashige, T. and F. Skoog. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue. *Physiol. Plant.* 15: 473 – 497. (1962).
- [10] العبيدي، هاشم كاظم محمد. استحداث التغيرات الوراثية لتحمل الملوحة خارج الجسم الحي في محصول فول الصويا. اطروحة دكتوراه. كلية العلوم. الجامعة المستنصرية. العراق. (2006).

- [11] . Buringh, P. Soils and Soil Conditions in Iraq. Ministry of Agriculture. Baghdad. Neenman and Zones press. Netherlands .(1960)
- [12] . Hausman, J. F. and D. Evers. Salt tolerance of potato shoots grown *in vitro*. Personal communication by E-mail (hausman@crpgl.lu) .(2004) .
- [13] . El-Bahr, M. K.; K. A. Okasha and S. A. Bekheet. Effect of salt stress on callus cultures of globe artichoke. Arab Univ. J. Agric. Sci. Ain Shams Univ. Cairo. 9 (2): 783 – 792. (2001) .
- [14] . Chinnusamy, V.; A. Jagendorf and J. K. Zhu. Understanding and improving salt tolerance in plants. Crop Sci. 45: 437 – 448. (2005) .
- [15] . Hanafy – Ahmed , A . H.; M. A. Higazy; Y. H. El-Shafey and S. F. Moussa. Effect of salinity, silicon and proline on growth, yield and chemical composition of wheat plant. International Symposium for the Optimization of Plant Nutrition. Cairo. Egypt. (2002) .
- [16] . Smith, R. H. Plant Tissue Culture Techniques and Experiments. Academic Press. Inc. Son Diego. (2000) .
- [17] الكعبي، حسين خلف زاير. دراسة تأثير كلوريد الصوديوم والبرولين في نمو نخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.) صنف البرحي المزروعة خارج الجسم الحي. أطروحة دكتوراه. كلية التربية. جامعة البصرة. العراق. (2004) .
- [18] Greenway, H. and R. Munns. Mechanisms of salt tolerance in non – halophytes. Ann. Rev. Plant Physiol. 31: 149 – 190.(1980) .

تأثير المجال المغناطيسي في

بكتريا *Streptococcus mutans* و *Escherichia coli*

منار احمد حمود¹، سهاد علي شفيق²، شذى علي شفيق³، رائد عيسى جعفر⁴، علي سالم عبد السادة⁵، وفاء جميل رشيدة⁶، لقاء حسين عبد الرحيم⁷، شذى جليل خلف⁸، جعفر صادق مرتضى⁹

^{1,2,4,9} وزارة العلوم والتكنولوجيا/دائرة البيئة والمياه-مركز بحوث ومختبرات المياه

³ الجامعة المستنصرية / كلية العلوم - قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2013/11/12 - تاريخ قبول البحث 2014/1/24

ABSTRACT

Magnetic fields with two intensities (1200, 3000 gauss) experimented on two kinds of bacteria (*Escherichia coli*) and (*Streptococcus mutans*) in Nutrient broth media. The filed subjected for 1-3 days and the growth monitored using optical density (O.D) and colony forming unit method. The results show greatest effect for 3000 Gauss than 1200 Gauss on bacteria growth comparing with control sample after third day. The (O.D) results of bacteria type *Escherichia coli* was 74.55 and colony forming unit 6×10^6 colony/ml with 3000 Gauss at the magnetic intensity 1200 Gauss, where the optical density O.D and colony forming unit were 95.32, 3×10^6 colony / ml comparing with colony sample at 135.4 and 3×10^7 colony / ml respectively. At the *Streptococcus mutans* the magnetic intensity 3000 Gauss the (O.D) and colony forming unit were 96.1 and 1×10^7 colony/ml, while at the magnetic intensity 1200 Gauss the (O.D) 110.6 and colony forming unit was (6×10^7 colony/ml) comparing with the control sample 137 for (O.D) and colony forming unit 8×10^8 colony/ml).

الخلاصة

تم تعريض نوعين من البكتريا *Streptococcus mutans* و *Escherichia coli* لشدتين مغناطيسيتين مختلفتين هي (1200، 3000) كاوس مزروعة في وسط المغذي السائل لمدة ثلاثة ايام وتم مراقبة النمو عن طريق عد المستعمرات البكتيرية وقياس الكثافة الضوئية (O.D) Optical density ومقارنتها مع ضابط السيطرة غير المعرضة للمجال المغناطيسي. اظهرت النتائج تأثير كبير لهاتين الشدتين على نمو البكتريا بعد اليوم الثالث حيث اظهرت نتائج قياس الكثافة الضوئية O.D لبكتريا الـ *Escherichia coli* (74.55) وعدد المستعمرات 6×10^6 مستعمرة / مل عند الشدة 3000 كاوس اما الشدة 1200 كاوس كان قيمة الـ 95.32 وعدد المستعمرات 3×10^7 مستعمرة / مل مقارنة مع الانابيب غير المعرضة للمجال المغناطيسي والذي اظهرت نتيجة الـ (O.D) 135.4 وعدد المستعمرات 7×10^8 مستعمرة / مل، اما بكتريا *Streptococcus mutans* فقد اظهرت نتيجة الـ (O.D) (96.1) وعدد المستعمرات 1×10^7 مستعمرة / مل عند الشدة (3000) اما الشدة 1200 كاوس كان قيمة الـ (O.D) 110.6 وعدد المستعمرات 6×10^7 مستعمرة / مل مقارنة مع قيمة الـ (O.D) 137 للانابيب القياسية غير المعرضة للمجال المغناطيسي (137) وعدد المستعمرات 8×10^8 مستعمرة / مل.

المقدمة

تعد البكتريا كائنات دقيقة وحيدة الخلية وهي على عدة انواع من ناحية الشكل والحجم، وهي موجودة في كل جزء من اجزاء الارض ومن ضمنها المياه [1]. أذ توجد البكتريا على الجلد وفي القناة الهضمية بنسبة عشرة اضعاف ما موجود داخل جسم الانسان ككل [2]. وعلى الرغم من أن الاغلبية الواسعة من هذه البكتريا تعتبر غير مؤذية أو نافعة بسبب الحماية المتوفرة للجسم ضد هذه البكتريا من جهاز المناعة، لكن من الجانب الاخر بعض انواع البكتريا الممرضة تسبب أمراض خطيرة ومعدية مثل (الكوليرا، الجمرة الخبيثة والتيفوئيد) وكل هذه الامراض المعدية يعتبر الماء من اكثر الاوساط الناقلة لها [3]. الامراض التي تسببها البكتريا ممكن علاجها بواسطة المضادات الحيوية والتي ممكن ان يكون تأثيرها أما قاتل اذا تم قتل البكتريا (Bacteriocidal) أو تأثيرها مثبطا (Bacteriostatic) اذا اوقفت نموها [4]. اما العدوى يمكن منعها بواسطة طرق التعقيم المختلفة مثل استعمال المطهرات. على الرغم من بساطة البكتريا ككائن حي لكنها تحتوي على

تركيبية عالية التعقيد مسؤولة على خصائص معقدة. قد تكون اغلب خصائص التركيب العنصري للبكتريا تكمن في جدارها أو غشاءها والذي هو عبارة عن غشاء مكون من دهون فوسفاتية (Phospholipids membrane). ويقوم بوظائف متعددة منها : تحديد شكل الخلية وتوفير الصلابة للخلية البكتيرية بالإضافة الى القوة والحماية للخلية البكتيرية [5]. يتكون جدار الخلية البكتيرية كيميائياً من جزيئات كبيرة معقدة التركيب يطلق عليها اسم peptidoglycan و تختلف سماكة جدار الخلية باختلاف سلالة البكتريا، فبعض أنواع البكتريا التي يطلق عليها (موجبة صبغة كرام) تملك جدار خلية سميكاً. بينما البكتريا التي يطلق عليها (سالبة لصبغة كرام) يكون الجدار الخلوي لديها رقيقاً وذلك تبعاً لاختلاف كمية الـ peptidoglycan [6].

درس العديد من الباحثين تأثير المياه الممغنطة والمجال المغناطيسي على الكائنات المجهرية، فقد تم دراسة تأثير شدة المجال المغناطيسي على الخصائص البكتيرية في عملية تعقيم عصير الرقي watermelon ووجد ان التأثير القاتل للبكتريا عندما تكون شدة المجال المغناطيسي 2.53 Tesla [7]. وايضا وجد ان تعريض بكتريا *Serratia marcescens* للمجال المغناطيسي بشدة عند المدى 20-80 Gauss سبب تثبيط نمو البكتريا [8]. ووجد ايضا ان تعريض بكتريا نوع *Salmonella typhi* لمجال مغناطيسي 10-20 Gauss سبب تثبيط نمو البكتريا [9]. في هذا البحث تم استعمال مياه ممغنطة لاختبار تأثيرها على نوعين من البكتريا والذي ممكن أن يكون مستقبلاً نافعا في معالجة المياه الملوثة بهذين النوعين واعادة المياه الى البيئة من دون اي بقايا سموم كيميائية ناتجة عنها [10].

المواد وطرائق العمل

تم استخدام نوعين من البكتريا هي *Echerchia coli* وهي بكتريا سالبة لصبغة كرام حيث تم تشخيص جنس البكتريا من خلال عزلها على وسط Eosin methylene blue حيث ظهرت المستعمرات بشكل اخضر معدني لامع كما تم استخدام بكتريا *Streptococcus mutans* وهي موجبة لصبغة كرام حيث تم عزلها على وسط Nutrient agar حيث ظهرت بشكل مستعمرات بيضاء اللون [11]. وكلا النوعين من البكتريا تم عزلهما من ماء معالج مغناطيسيا وتشخيص انواعهما من خلال جهاز الـ Vitec الموجود في مركز بحوث ومختبرات المياه في دائرة البيئة والمياه/وزارة العلوم والتكنولوجيا.

تحضير العالق البكتيري

تم تحضير عالق بكتيري لكلا نوعي البكتريا، باخذ عينة من المستعمرات وزرعها في 10ml من وسط المغذي السائل Nutrient broth و حضنه لمدة 24 ساعة بدرجة حرارة 37°C ومن ثم اخذ 1 ml من الوسط الزرعي السائل وزرعه في 9 ml من وسط المغذي السائل Nutrient broth ويرج جيدا ومن ثم مقارنة مع محلول مقياس ماكفرلاند Mcfarland standered بتركيز 0.5 ml ومن ثم يتم تعديل العالق البكتيري من خلال قياس الكثافة الضوئية (O.D) للعلق عند الطول الموجي 600nm للعلق بجهاز الـ spectrophotometer للحصول على العدد البكتيري قبل التعرض للمجال المغناطيسي بحيث يكون حاوي على $(10^8 \times 5)$ خلية / مل لكلا نوعين من البكتريا بالإضافة الى عد المستعمرات البكتيرية بطريقة النشر spreading وذلك باخذ 1 ml من العالق البكتيري وتخفيفها باستخدام سلسلة من التخفيف باستخدام المحلول الملحي الفسلجي، واخذ 0.2 ml من كل تخفيف ونشره على الوسط المغذي الصلب Nutrient agar وبعدها تحضن الاطباق في الحاضنة بدرجة حرارة 37°C لمدة 24 ساعة. تم تعريض الوسط الزرعي السائل لكلا نوعي البكتريا على منظومة المجال المغناطيسي والتي هي عبارة عن مغناطيسيين دائريين متحركين يمكن التحكم بشدة المجال المغناطيسي بينهما باستخدام جهاز Gauss meter لقياس شدة المجال المغناطيسي. حيث توضع الاوساط الزرعية في مركز المغناطيسين وفي نفس الوقت نبقي على وسط زرعي لكلا نوعي البكتريا خارج المجال

المغناطيسي لتكون انابيب السيطرة غير المعرضة للمجال المغناطيسي من اجل مقارنتها مع الانابيب المعرضة.

النتائج والمناقشة

نتائج الكثافة الضوئية لبكتريا *E.coli* ، وبكتريا *S.mutans* تم الحصول عليها بمجالات مغناطيسية مختلفة وكما مبين بالجدول رقم (1) القيم ترتفع بشكل كبير لنوعي البكتريا غير المعرضة للمجال المغناطيسي وهذا الجزء متوافق أو موازي للطور اللوغارتمي لنمو البكتيريا . وهذا مايشير ان معدل النمو للنماذج غير المعرضة أعلى مقارنة مع النماذج المعرضة للمجال المغناطيسي وبالرجوع الى الجدول رقم (1) نلاحظ أن نمو كلا النوعين من البكتريا بعد تعريضهم لشدتين مختلفتين 1200, 3000 Gauss ، لوحظ انخفاض في معدل النمو لكل من *E.coli* ، و *S.mutans* ، وكما هو واضح فإن المجال المغناطيسي يؤثر بشكل هام على جدار البكتريا وبالتالي يؤثر على حياتها [12]. أن جدار البكتريا يتكون من طبقتين حيث يعمل الاول كما في باقي خلايا الكائنات الحية على احتواء العضيات الخلوية والبروتينات الضرورية لحياة الخلية والثاني يعتبر الفاصل مابين المحاليل الملحية الداخلية والخارجية والمسؤول عن وجود حياة الخلية [13].

جدول-1: التغير بالكثافة الضوئية بعد 3 ايام من النمو بشدات مختلفة

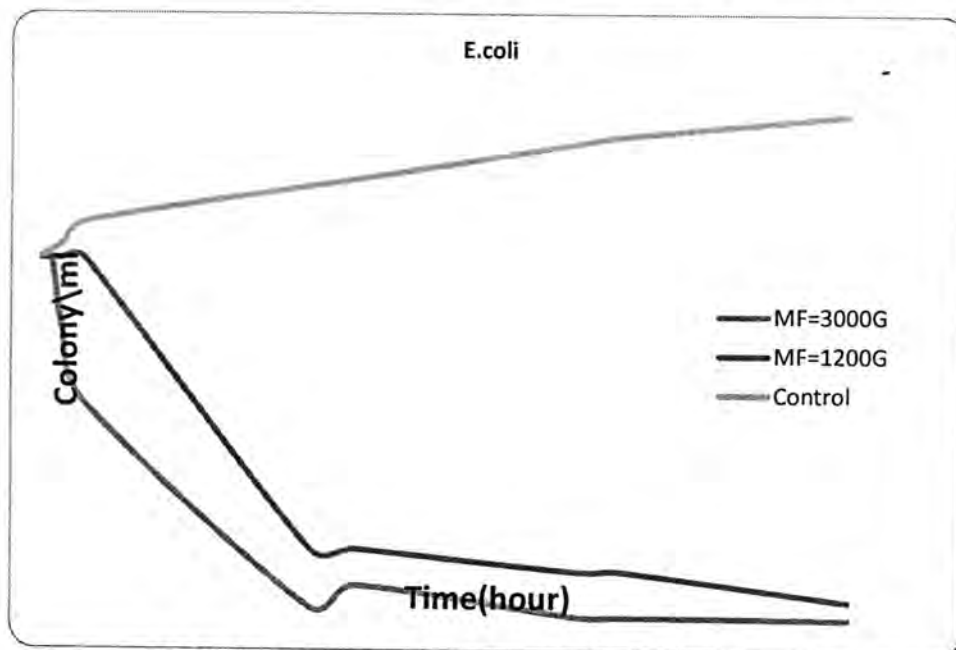
الكثافة الضوئية المعدل \pm الخطا القياسي		شدة المجال المغناطيسي بوحدة ال Gauss
<i>S. mutans</i>	<i>E.coli</i>	
0.02 \pm 134	0.10 \pm 135.4	0.0
0.10 \pm 110.6	0.06 \pm 95.32	1200
0.20 \pm 96.1	0.02 \pm 74.55	3000

ان انفصال الايونات عبر الجدار الخلوي البكتيري مهم جدا حيث يتكون من فوسفات دهنية غير منفذة لاي مواد لكن توجد له قنوات بروتينية مختلفة تكون ممرا لعبور الايونات خلال الغشاء، ومن هذه الايونات هو البروتون (H^+). جريان هذا البروتون عبر الجدار الخلوي هو الذي يحافظ على توازن الدالة الحامضية pH داخل المحلول الخلوي. أن تنظيم ال pH داخل الخلية مهم وضروري جدا لحياة البكتريا، حيث ان اي تغيير في قيمة ال pH يؤثر على سلامة التركيب البروتيني للخلية [14]. وهذا يعمل على جعل البروتين غير قادر على اداء مهامه الوظيفية الطبيعية والتي تدخل اغلبها ضمن التفاعلات الخلوية والتي تكون ضرورية لبقاء البكتريا. أن ال pH المثالي والمتعادل يجب ان يكون في الخلية البكتيرية هو pH: 7 وبما ان البكتيريا غير قادرة على معادلته مع وجود مكونات خلوية تكون بعيدة عن هذه القيمة كان على البكتريا واغلب الكائنات الدقيقة تطوير طرائق للسيطرة على معدل ال pH داخل الخلية ومن هذه الطرائق هو وجود القنوات البروتينية خلال الجدار الخلوي والتي تكون ممرا لجريان الايونات حيث أن هذا الجريان يؤثر على الجهد الكيميائي والكهربائي الموجود عبر غشاء الخلية [15].

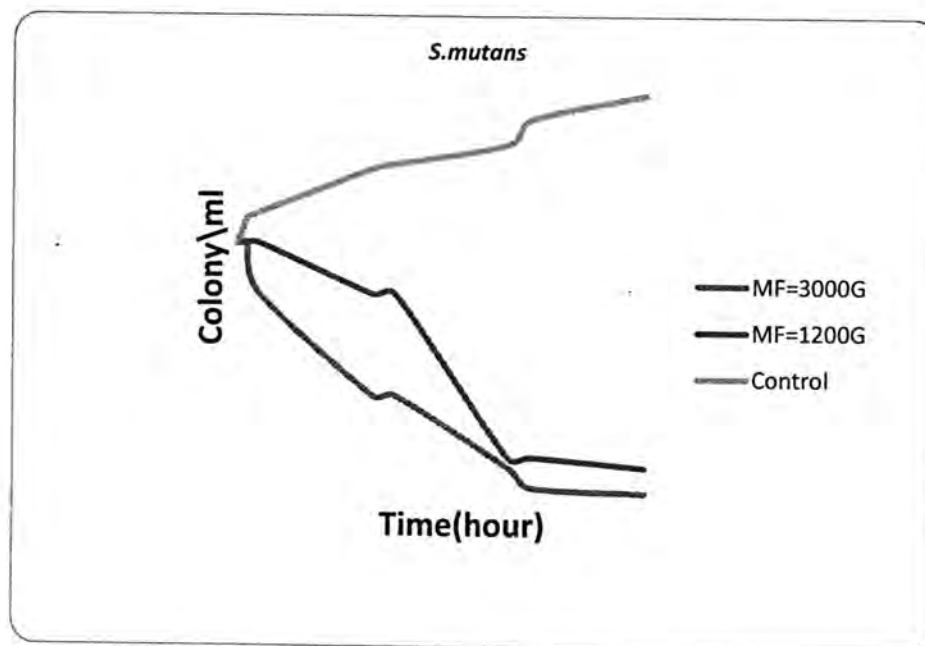
أن وجود مجال مغناطيسي قوي في الوسط البكتيري يؤثر على حياة البكتريا حيث أن هذا المجال المغناطيسي يعمل على خلق جهد كهربائي فيزيائي كبير في بيئة البكتريا حيث ان هذا الجهد سوف يطغى على الجهود الطبيعية الموجودة اساسا في وسط هذه الخلايا الصغيرة مما يؤثر على عملية جريان الايونات خلال الجدار الخلوي وفقدان السيطرة عليها [16]. ان جريان الايونات خلال الجدار الخلوي يكون مرتبط بالعديد من العمليات الخلوية المهمة وهذا يؤدي الى ضعف في اداء الخلية البكتيرية عندما تفقد قدرة تنظيم الجريان الايوني خلال جدار الخلية البكتيرية وايضا تفقد القدرة على قذفها خارج الخلية وهذه احدى المسببات الرئيسية لضعف الخلية البكتيرية [17]. ان تركيز أيون الهيدروجين يرتفع ومن ثم عدم قدرتها على تحرير الايونات الى الوسط الخارجي وبالتالي سوف ينخفض ال pH داخل الخلية وهذا يؤدي الى ضعف ادائها وعندما ينخفض اكثر

تأثير المجال المغناطيسي في بكتريا *Streptococcus mutans* و *Escherichia coli* منار وسهاد و شذى وراند و علي و وفاء و لقاء و شذى و جعفر

سوف يؤدي الى موتها وهذا مايبين تصرف بكتريا *E.coli* المعرضة للمجال المغناطيسي (1200-3000) Gauss وايضا انخفاض اعداد المستعمرات [19] الشكل (1). وايضا نلاحظ انخفاض اعداد المستعمرات بعد مرور (24) ساعة ويستمر الانخفاض الى ان يصل الى ادنى مستوياته بعد اليوم الثالث كما يوضح الشكل (1) و (2). حيث يظهر انخفاض في اعداد المستعمرات عند الشدة 3000 Gauss اكبر من الشدة 1200 Gauss ، ومع هذا فان هاتان الشدتان كانتا مؤثرتان على نمو البكتريا.



شكل-1: تأثير المجال المغناطيسي في اعداد مستعمرات بكتريا *E.coli*



شكل-2: تأثير المجال المغناطيسي في اعداد مستعمرات بكتريا *S.mutans*

ان استخدام تقنية المجال المغناطيسي في مغنطة المياه من اجل تحديد نمو البكتريا هي طريقة فيزيائية بسيطة جدا حيث استطاعت هذه التقنية من التأثير على كلا نوعي البكتريا المستخدمة. أن كلا النوعين استجابا بصورة كبيرة لشدة المجال المغناطيسي. هذه الطريقة يمكن استخدامها كطريقة لتقليل تلوث المياه أو أي مادة أخرى ملوثة بإحياء مرضية بطريقة سهلة جدا وبنفس الوقت مؤثرة، حيث ان المجال المغناطيسي كان تأثيره قاتل على البكتريا (Bacteriocidal) وليس مثبطا (Bacteriostatic)، أذ لوحظ نقصان في اعداد البكتريا منذ الساعات الاولى للتعرض للمجال وانه قد تم قتل نسبة كبيرة من اعداد البكتريا، لذلك فان هذه التقنية قليلة الكلفة و ممكن ان تكون مفيدة في المستقبل لأغراض التعقيم لمياه الشرب والصناعات الغذائية.

المصادر

- [1] Fredrickson J, Zachara J, Balkwill D.. "Geomicrobiology of highlevel nuclear waste-contaminated vadosesediments at the Hanford site, Washington state". Appl Environ Microbio. 170(7):4230–41 (2004) .
- [2] Sears C .L. "A dynamic partnership: celebrating our gut flora". Anaerobe 11(5):247-51 (2005).
- [3] Stras, L. ; Vetterl, J. S ; Marda, A.. Effects of low-frequency magnetic fields on the bacteria *Escherichia coli*, Bioelectrochem. Bioenerg. (55)161– 164 (2002) .
- [4] Scheutz, F.; Strockbine, N.A . Genus *Escherichia*. In *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 2nd ed.; Brenner, D.J., Krieg, N.R., Staley, J.T., Eds.; Springer: New York, NY, USA,; Volume 2, Part B, pp. 607–623(2005) .
- [5] JAFFE, L. in: Biological structures and coupled flows , A. Optlaka, M. Balaban, Academic Press, New York (1983).
- [6] Koch , A ."Bacterial wall as target for attack: past, present, and future research". Clin Microbiol Rev 16 (4): 673–87 (2003).
- [7] MA ,H., Y.; Deng, J. and Chu, H. Sterilization of watermelon juice with high voltage pulse magnetic field and its mechanism analysis, Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 19(2), 163–166(2003). .
- [8] Piatti , E .; Albertini , M.C. ;Baffone , D. ; Franternale , B. ; Citterio , M. P. and Vetrano , A. A. Antibacterial effect of a magnetic field on *Serratia marcescens* and related virulence to *Hordeum vulgare* and *Rubs fruticosus* callus cells, Comparative Biochemistry and Physiology, B, Biochemistry and Molecular Biology, 132(2), 359–365(2002) .

- [9] Mohamed , A.A., Ali, F.M. ; Gaafar ,E.A.; Magda, H.R. Effects of magnetic field on the biophysical, biochemical properties and biological activity of *Salmonella typhi*., Master thesis submitted for Biophysics department, Faculty of science, Cairo University , Egypt (1997).
- [10] Lecointre, G.; Rachdi, L.; Darlu, P.; Denamur, E. "*Escherichia coli* molecular phylogeny using the incongruence length difference test". *Molecular Biology and Evolution* **15** (12): 1685–1695 (1998).
- [11] Holt , J.G. ; Krieg , N.R. ; Sneath , P.H.A.; Staley , J.T. and Williams, S.T. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology . 9thed Williams and Wilkins Company . Baltimore, Maryland . U.S.A. (1994).
- [12] Zhang , Sh.; Wei, W. ; Zhang , J. ; Mao, Y. and Liu , Sh Effect of static magnetic field on growth of *Escherichia coli* and relative response model of series piezoelectric crystal , *Analyst* , 127 , 373-377 . (2002)
- [13] Hudault S; Guignot J.; Servin ,A.L. "*Escherichia coli* strains colonizing the gastrointestinal tract protect germ-free mice against *Salmonella typhimurium* infection"*Gut* **49** (1): 47–55 (2001).
- [14] Nicolas, G. G.; Lavoie, M. C. "*Streptococcus mutans* et les streptocoques buccaux dans la plaque dentaire". *Canadian Journal of Microbiology* **57** (1): 1–20 (2011).
- [15] Fojit,L. ; Strasak,L.;Vetterl , V. and Smarda , J. Comparison of the low-frequency magnetic field effects on bacteria ,*Escherichia coli* ,*Leclercia adecarboxylata* and *Staphylococcus aureus* , *Bioelectrochemistry* **63** : :337–341(2004).
- [16] Baipai , I.; Saha , N. and Basu , B. Moderate intensity static magnetic field has bactericidal effect on *E. coli* and *S. epidermidis* on sintered hydroxyapatite , *J. Biomed Mater Res B Appl Biomater* , 100(5): 1206-17(2012).
- [17] Kohn , M. ; Yamazaki , M. ; Kimura , I. and Wada , I. Effect of static magnetic field on bacteria *Streptococcus mutans* , *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* . *Microbiol.* **7**(2) : 143-148 (2000) .
- [18] Haghi, M.;, Maghsoodi, J.M. ; Janipor , M. B. and Seyyedgholizadeh ,S. Effect of static magnetic field on *E. coli* growth , *International Journal of Advanced Biotechnology and Research* , Vol 3, Issue 4 : 777 -781 (2012).

تقييم فعالية نوعين من الديدان كمرضات حشرية في مكافحة خنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculatus* (Fab.) تحت درجات حرارة مختلفة.

معن عبد العزيز شفيق

قسم علوم الحياة - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2013/9/3 - تاريخ قبول البحث 2013/11/19

الخلاصة

هدف الدراسة تقييم فعالية نوعين من الديدان *Steinernema carpocapsae* (Weiser) و *Heterorhabditis bacteriophora* Poiner في مكافحة خنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculatus* (Fab.). تم اختبار معلق اليرقات الفعالة للنوعين من الديدان بالتركيزات 5000، 10000 و 20000 يرقة فعالة / مل تحت درجتَي الحرارة 20° م و 25° م. بعد مدة 7 أيام من التعريض تم حساب نسبة القتل لبالغات خنفساء اللوبيا، واختلفت نسب القتل معنوياً بين النوعين حسب اختلاف درجة الحرارة. كانت نسبة القتل مرتفعة للديدان *S. carpocapsae* عند درجة حرارة 20° م، وأرتفعت نسبة القتل عند درجة حرارة 25° م للديدان *H. bacteriophora*. أرتفعت نسب القتل لكلا النوعين من الديدان بزيادة التركيز ولا يظهر تأثير درجة الحرارة على نسب القتل. LC 50 للديدان *S. carpocapsae* والديدان *H. bacteriophora* حيث بلغت 1005 و 1141 يرقة فعالة / بالغة عند درجة حرارة 20° م و 505 و 973 يرقة فعالة / بالغة عند درجة حرارة 25° م على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الديدان، خنفساء اللوبيا، الممرضات الحشرية، اليرقات الفعالة، *Callosobruchus maculatus*، *Steinernema carpocapsae*، *Heterorhabditis bacteriophora*.

ABSTRACT

This study conducted to evaluate the effectiveness of two types of entomopathogenic nematodes *Steinernema carpocapsae* (Weiser) and *Heterorhabditis bacteriophora* Poiner against Cowpea beetle adults *Callosobruchus maculatus* (Fab.). Suspension of Infective larvae were tested for two types of nematodes at concentrations of 5000, 10000 and 20000 infective larva / ml under two degrees temperature of 20° and 25°. After 7 days of exposure were calculated mortality for adults' cowpea beetle and the mortality showed significant differences between the two types according to different temperature. The percentage mortality was high for *S. carpocapsae* nematode at a temperature of 20°, and the percentage of mortality was decrease when the temperature was 25° for *H. bacteriophora* nematode. Mortality rates have raised increase with concentration increasing and the effect of temperature does not appear on mortality rates. LC 50 for *S. carpocapsae* nematode and *H. bacteriophora* nematode were 1005 and 1141 infective juvenile/ adult when the temperature was 20°, 505 and 973 infective juvenile/ adult at temperature 25°, respectively.

المقدمة

تتنمي اللوبيا *Vigna unguiculata* (L.) Walp الى عائلة Leguminosae وتحت عائلة Papilionaceae و قبيلة Phaseolae (Tribe) [1]. واللوبيا من البقوليات التي تزرع على نطاق واسع في البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية، وتنتج بشكل كبير في غرب أفريقيا، البرازيل والهند،

تقييم فعالية نوعين من النيماتودا كممرضات حشرية في مكافحة خنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculatus* (Fab.) تحت درجات حرارة مختلفة.

ومن المشاكل التي واجهتها الزراعة في البلدان النامية هي خسائر مابعد الحصاد والتي تحدث عادة أثناء التخزين [2]. منذ عقود شخّصت خنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculatus* (Fab.) من الآفات الحشرية لبذور اللوبيا بعد الحصاد، ويعتبر نوعاً عالمياً [3]. استُخدمت المبيدات الحشرية المصنعة لسنوات عديدة لمكافحة الآفات الحشرية للمنتجات المخزونة [4]. ونتيجة لتطور مقاومة الآفات الحشرية لهذه المبيدات، زيادة الاهتمام من قبل المستهلكين لبقايا المبيدات الحشرية، العواقب البيئية وزيادة تكلفة التطبيقات والمعاملات، أدى ذلك إلى تطبيق استراتيجيات جديدة للسيطرة على الآفات الحشرية والتي تتصف بأنها متوفرة بسهولة وبأسعار معقولة وأقل ضرر للبيئة [5]. استراتيجيات مكافحة الأحيائية تكون فعالة في إدارة آفات المنتجات المخزونة في مواقع لا يمكن الوصول إليها، بسبب بعض الأعداء الطبيعية والمسببات المرضية تستطيع البحث بشكل فعال عن الآفات في هذه المواقع الخفية ويمكن إجراء المعاملة بهذه المسببات المرضية بطريقة مشابهة إلى المبيدات الكيميائية، ومن المسببات المرضية النيماتودا (الديدان الخيطية) حيث تمتلك خصائص عديدة تجعلها من عوامل مكافحة الأحيائية الجيدة لآفات المواد المخزونة، حيث لها سمية منخفضة جداً للفقاريات [6]. يمكن استخدامها بواسطة أجهزة رش المبيدات الكيميائية [7]. لها القدرة على تحمل العديد من مبيدات الآفات [8]. العديد من الأنواع لها مدى واسع من العوامل [9]. لها القدرة على البحث عن عوائلها بشكل فعال [10]. هناك عدة بحوث تبين العلاقة بين النيماتودا وبين يرقات آفات المنتجات المخزونة وأصبحت شائعة خاصة في السنوات الأخيرة [11]، ولكن هناك بيانات محدودة جداً حول فعالية وكفاءة النيماتودا في مكافحة بالغات الخنافس [12]. وعليه الهدف من هذه الدراسة لمعرفة تأثير وفعالية نوعين من النيماتودا تحت درجات حرارة مختلفة في مكافحة بالغات خنفساء اللوبيا كعامل من عوامل مكافحة الأحيائية لآفات المنتجات المخزونة.

المواد وطرائق العمل

حضرت مستعمرة حشرة خنفساء اللوبيا *C. maculatus* بأخذ بذور اللوبيا المحلية *Vigna unguiculata* (L.) Walp المصابة بالحشرة من الأسواق المحلية، ولتنقية المستعمرة أخذ 20 زوج من ذكور وأنثى الحشرة حال خروجها من بذور اللوبيا ووضعت في حاوية بلاستيكية سعة 1 لتر تحتوي على 250 غرام من بذور اللوبيا المعقمة ووضعت الحاوية في حاضنة على درجة 28 ± 2 م° ورطوبة نسبية 75 ± 5 %، وتم تغطية فتحة الحاوية بقمّاش من الموسلين. بعد 5 أجيال من الحشرة، أخذ زوج من ذكر وأنثى ووضع في حاوية تحت نفس الظروف أعلاه، وبعد فترة 35-45 يوم أخذ أول زوج من ذكر وأنثى للحشرة حال خروجها من بذور اللوبيا وتم أعداد المستعمرة من هذا الزوج.

أعداد معلق النيماتودا *Steinernema carpocapsae* (Weiser) والنيماتودا *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar:

تم الحصول على النوعين من النيماتودا من شركة هولندية أسمها (commercial biopreparations of EPNs from Koppert B.V., Berkel en Rodenrijs, The H. Netherland). وتم أعداد معلق كل من النيماتودا *S. carpocapsae* والنيماتودا *H. bacteriophora* عن طريق أكثارها بواسطة الطور اليرقي الأخير لدودة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* L. باستخدام طريقة Dutky [13]. تم جمع اليرقات الفعالة للنوعين من النيماتودا Infective Juveniles (IJS) بواسطة مصيدة White traps [14]. ويرقات

النيماتودا التي جمعت تم حفظها بماء مقطر على درجة حرارة 10-15 م° لمدة لاتزيد عن أسبوعين قبل أستعمالها في الأختبارات.

أختبارات القدرة الأمراضية للنيماتودا:

أختبرت كفاءة النيماتودا بثلاث تراكيز هي 5000، 10000 و 20000 يرقة فعالة / مل ماء مقطر لكل من النيماتودا *S. carpocapsae* والنيماتودا *H. bacteriophora*، وحضر معلق النيماتودا في وعاء زجاجي سعة 1 لتر لكل نوع، وحضرت أطباق بتري بقطر 9 سم، وضع في كل طبق ورق ترشيح Whatman No. 1، ووضع 1 مل من المعلق لكل تركيز من التراكيز أعلاه ولكل نوع على ورق الترشيح وبواقع ثلاث مكررات لكل تركيز ولكل نوع بواسطة مايكروباييت (Micropipette) وتم تغير طرف المايكروباييت لكل تركيز ولكل مكرر، ووضع في كل طبق 10 بالغات من حشرة *C. maculatus* بعمر 24 ساعة، مع 20 بذرة لوبيا، وأغلق طبق البتري وختم الطبق بواسطة Parafilm لمنع هروب البالغات. أما معاملة السيطرة (المقارنة) تم وضع 1 مل من الماء المقطر على ورق الترشيح بدلاً من معلق النيماتودا. وضعت أطباق المعاملات للتراكيز أعلاه ولكل نوع والسيطرة في الحاضنة على درجتى حرارة 20 م° و 25 م° ورطوبة نسبية $90 \pm 5\%$. وبعد فترة 7 أيام من المعاملة حسب أعداد البالغات الميتة وتم فحصها تحت المجهر لمعرفة أصابتها بالنيماتودا، ومن ثم نقلت الى مصيدة White traps لتقييم فعالية النيماتودا وخروج ذرية ونسل النيماتودا (اليرقات الفعالة) من البالغات، صححت نسبة القتل لبالغات الحشرة حسب معادلة Abbott [15].

التحليل الإحصائي:

أستعملت تجربة عاملية (2 2 X3) طبقت بتصميم عشوائي كامل (CRD) لدراسة تأثير نوع النيماتودا والتراكيز ودرجة الحرارة، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات بأختبار أقل فرق معنوي (L.S.D.) (SAS 2010) [16].

النتائج والمناقشة

يبين (جدول 1) أن أعلى نسبة قتل عند درجة حرارة 20 م° للنيماتودا *S. carpocapsae* للتركيز 5000 يرقة فعالة / مل بلغت 85.2%، أما عند نفس التركيز ونفس درجة الحرارة أنخفضت نسبة القتل وبلغت 68.75% للنيماتودا *H. bacteriophora*، عند رفع درجة الحرارة لتصبح 25 م° وبنفس التركيز بلغت نسبتي القتل 67.36% و 81.63% لكل من النيماتودا *S. carpocapsae* والنيماتودا *H. bacteriophora* على التوالي. يتضح أن درجة الحرارة لها تأثير واضح في التراكيز المنخفضة حيث يلاحظ أن النيماتودا *H. bacteriophora* تفضل درجات الحرارة العالية بعكس النيماتودا *S. carpocapsae* حيث فعاليتها تكون عالية في درجات الحرارة المنخفضة. أشار [17] أن درجات الحرارة تعد من العوامل المهمة جداً في فعالية النيماتودا وكذلك تؤثر في الحالة الفيزيائية للأفة وخاصة نشاطها وحيويتها. النشاط البايولوجي الأمثل للنيماتودا *S. carpocapsae* والنيماتودا *H. bacteriophora* يتحدد بمدى من درجات الحرارة تتراوح بين 22-26 م° [18]. في دراسات سابقة على فعالية المبيدات الحشرية في مقاومة الأفات، أشارت أن أعلى نسبة قتل كانت في درجة حرارة 25 م°، ولها تأثير معنوي قليل جداً في نسبة القتل عند درجة حرارة 15 م° [19]. وعند التركيز 10000 يرقة فعالة / مل ودرجة الحرارة 20 م° أنخفضت نسبة القتل للنيماتودا *S. carpocapsae* وبلغت 72.92%، وأرتفعت نسبة القتل للنيماتودا *H.*

مع
في نسبة القتل وبلغت 79.17%، أما عند درجة الحرارة 25 م°، يلاحظ فرق معنوي عالي في نسبة القتل وأرتفعت وبلغت 81.63% للنيماتودا *S. carpocapsae*، ولا يوجد فرق معنوي في نسبة القتل للنيماتودا *H. bacteriophora*، حيث أرتفعت بنسبة قليلة وبلغت 83.67%. ولا يظهر أي تأثير لدرجة الحرارة عند التراكيز العالية، وسبب انخفاض نسبة القتل عند درجة الحرارة 20 م° بالرغم من التركيز العالي يدل أن تركيز معلق النيماتودا يلعب دوراً ثانوياً ويعزى ذلك إلى أن أعداد اليرقات الفعالة التي تهاجم وتدخل إلى العائل يمكن تنظيمها والسيطرة عليها بواسطة اليرقات الفعالة التي هاجمت ودخلت العائل في بداية المعاملة [20]. وتعتبر النيماتودا كممرضات حشرية من العوامل البايولوجية المحتملة وأخذت اهتماماً متزايداً في الأونة الأخيرة، وهي طفيليات داخلية مميّنة للحشرات [21]. تدخل النيماتودا من خلال الفتحات الطبيعية للجسم إلى التجويف الدموي للعائل، وترتبط بعلاقة تعايشية مع البكتريا من عائلة Enterobacteriaceae وتطلق البكتريا المتعايشة معها في التجويف الدموي للعائل وتسبب تسمم الدم وتقتل العائل خلال 24-48 ساعة، وتجعل البيئة الداخلية للعائل ملائمة لتطور النيماتودا، والطور اليرقي الثالث الذي يطلق عليه اليرقات الفعالة (IJS) *Investive Juveniles* للنيماتودا هي التي تحدد وتصيب العوائل الحشرية الملائمة، وهو الطور الوحيد الذي يكون حر المعيشة ويترك العائل بعد أن يستنفذ منه المواد الغذائية ويبحث عن عائل جديد [22]. أما التركيز العالي 20000 يرقة فعالة / مل وعند درجة حرارة 20 م° بلغت نسبة القتل 91.67% و 81.25% لكل من النيماتودا *S. carpocapsae* والنيماتودا *H. bacteriophora* على التوالي. يلاحظ ارتفاع نسبة القتل لكلا النوعين من النيماتودا، وكفاءة النيماتودا *S. carpocapsae* أعلى وأفضل من كفاءة النيماتودا *H. bacteriophora* وملائمة درجة الحرارة للنوع الأول. وعند نفس التركيز وتحت درجة الحرارة 25 م° كذلك أرتفعت نسبة القتل وبلغت 91.84% و 87.76% للنيماتودا *S. carpocapsae* والنيماتودا *H. bacteriophora* على التوالي. ويظهر تأثير كل من التركيز و درجة الحرارة على نسبة قتل بالغات حشرة *C. maculatus*، وأن البالغات الحديثة والصغيرة في العمر تكون أكثر حساسية من البالغات المتأخرة والمتقدمة في العمر عند مهاجمتها من قبل النيماتودا. وقد استخدمت في هذه الدراسة تراكيز عالية وهي أكثر من التراكيز الموصى بها وذلك لأن فعالية وكفاءة النيماتودا تكون منخفضة جداً في التراكيز أقل من 5000 وهي يرقة فعالة / مل والتي تم استخدامها في الاختبارات الأولية في هذه الدراسة. جدول (2) يبين التركيز الذي يقتل 50% (LC 50) من بالغات حشرة *C. maculatus*، عند درجة الحرارة 20 م° بلغت 1005 يرقة فعالة / بالغة للنيماتودا *S. carpocapsae*، وبلغت 1141 يرقة فعالة / بالغة للنيماتودا *H. bacteriophora*، ويتضح فعالية والقدرة المرضية للنيماتودا *S. carpocapsae* في أحداث أعلى قتل للبالغات للتراكيز كافة بأعداد قليلة من اليرقات الفعالة / بالغة، بعكس النيماتودا *H. bacteriophora* التي تكون فعاليتها وقابليتها المرضية منخفضة، ويلاحظ كما ذكر أعلاه تأثير درجة الحرارة في فعالية اليرقات الفعالة في أحداث القتل. أما عند درجة الحرارة 25 م° أنخفضت أعداد اليرقات الفعالة وبلغت 505 يرقة فعالة / بالغة للنيماتودا *S. carpocapsae* مع انخفاض نسبة القتل أيضاً، وأرتفعت في النيماتودا *H. bacteriophora* وبلغت 973 يرقة فعالة / بالغة وأرتفعت نسبة القتل أيضاً، ويلاحظ تأثير درجة الحرارة في زيادة فعالية والقابلية المرضية للنيماتودا الأخيرة. ويشير نفس الجدول إلى التركيز الذي يقتل 90% (LC 90)، عند درجة

الحرارة 20 م° بلغت 1354 يرقة فعالة / بالغة و1388 يرقة فعالة / بالغة لكل من النيماتودا *S. carpocapsae* والنيماتودا *H. bacteriophora* ويوجد فرق بسيط بين أعداد اليرقات الفعالة بين النوعين من النيماتودا، أما عند درجة الحرارة 25 م° بلغت أعداد اليرقات البالغة 1368 يرقة فعالة / بالغة للنيماتودا *S. carpocapsae*، وبلغت 1197 يرقة فعالة / بالغة للنيماتودا *H. bacteriophora*، ويلاحظ فرق كبير في أعداد اليرقات الفعالة وعدم تأثير درجة الحرارة، وتأثير التركيز واضح في ارتفاع عدد اليرقات الفعالة وارتفاع نسبة القتل للنيماتودا *S. carpocapsae*. النيماتودا الممرضة هي البدائل المحتملة للمبيدات الحشرية الكيميائية، ويمكن أن تسهم في قمع ومكافحة حشرات المنتجات المخزونة لأنها تستطيع تحمل الظروف الحارة والباردة [23]. وللنيماتودا طرق مختلفة في إصابة العائل منها الطواف والبحث عن العائل، ومنها الجلوس والانتظار ومن ثم مهاجمة العائل، ومنها تكون وسط بين الحالتين السابقتين. النيماتودا تحتاج إلى رطوبة لتجنب الجفاف ولتحركها بسهولة، وفي حالة استخدام النيماتودا ومعاملتها مع كمية كافية وملئمة من الماء والرطوبة يسهل في إيجاد وأصابة الحشرات، وعليه تصبح النيماتودا من المبيدات الحشرية الأحيائية التي تستخدم في مكافحة آفات المنتجات المخزونة [24]. وعند توفر الرطوبة الكافية في الأماكن الخفية مثل الشقوق والتصدعات، هذا يزيد من فرصة اليرقات الفعالة للنيماتودا في البقاء على الحياة، في البحث والفعالية العالية في مهاجمة العائل، وهذا ما يؤكد أن النيماتودا تكون فعالة في البيئات الرطبة. وتضاف مواد مساعدة مع تطبيقات النيماتودا لزيادة تحملها للبيئة ولزيادة الفرصة والوقت في إيجاد العائل من قبل النيماتودا [25]. وأوصي باستخدام النيماتودا مع المواد الجاذبة مثل المصائد الفرمونية أو المواد المتطايرة من الغذاء لمكافحة حشرات الحبوب المخزونة.

جدول-1: النسبة المئوية لقتل بالغات حشرة خنفساء اللوبيا *Callosobruchus maculatus* بالتراكيز المختلفة للنيماتودا *Steinernema carpocapsae* والنيماتودا *Heterorhabditis bacteriophora* تحت درجتي الحرارة 20 و 25 م°.

النسبة المئوية لقتل بالغات <i>C. maculatus</i>				
تركيز النيماتودا (يرقة فعالة / مل)			درجة الحرارة م°	نوع النيماتودا
20000	10000	5000		
91.67 ± 5.10 a	72.92 ± 8.46 b	85.2 ± 7.06 a	20	<i>S. carpocapsae</i>
91.84 ± 3.82 a	81.63 ± 6.77 a	67.36 ± 8.78 b	25	
81.25 ± 8.96 b	79.17 ± 10.93 ab	68.75 ± 5.71 b	20	<i>H.bacteriophora</i>
87.76 ± 3.82 ab	83.67 ± 10.00 a	81.63 ± 9.89 a	25	

* الحروف التشابه في العمود لا يوجد بينها اختلافات معنوية (P < 0.05)

جدول-2: تأثير التركيز لنوعين من النيماتودا *S. carpocapsae* و *H. bacteriophora* في بالغات *C. maculatus* تحت درجتي الحرارة 20 و 25 م°.

LC ₉₀		LC ₅₀		نوع النيماتودا
25 م°	20 م°	25 م°	20 م°	
1368 (1016-1720)	1354 (999-1709)	505 (0-1151)	1005 (211-1799)	<i>S. carpocapsae</i>
1197 (809-1584)	1388 (960-1816)	973 (121-1825)	1141 (519-1763)	<i>H. bacteriophora</i>

LC₉₀ و LC₅₀: عدد اليرقات الفعالة التي خرجت من البالغات حشرة *C. maculatus*.

المصادر

- [1] Gbaye, O.J. and Holloway, G.J. Varietal effects of cowpea, *Vigna unguiculata*, on tolerance to malathion in *Callosobruchus maculatus*. J. Stored Prod. Res., 47: 365 – 371. (2011).
- [2] Adedire, C.O., Obembe, O.O., Akinkurolele, R.O. and Oduleye, O. Response of *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chysomelidae: Bruchidae) to extracts of cashew kernels. J. Plant Dis. and Protect. 118(2): 75-79. (2011).
- [3] 3- Ofuya, T.I. Pest of stored cereals and pulses in Nigeria. In: Ofuya, T.I. and Lale, N.E.S (Eds.), Biology, Ecology and Control of Insect Pests of Stored Food Legumes. Dave Collins publications, Nigeria. pp. 25-58. (2001).
- [4] Salem, S.A., Abou-Ela, R.G., Matter, M.M. and El-kholy, M.Y. Entomocidal effect *Brassica napus* extracts on two store pests, *Sitophilus oryzae* and *Rhyzopertha dominica*. J. Applied Sci. Res., 3(4): 317 – 322. (2007)
- [5] Ileke, K.D. and Oni, M.O. Toxicity of some plant powders to maize weevil, *Sitophilus zeamais* on stored wheat grains. Afri. J. Agric. Res., 6(13): 3043 – 3048. (2011)
- [6] Bathon, H. Impact of entomopathogenic nematodes on non-target hosts. Biocontrol Science and Technology 6: 421– 434. (1996)
- [7] Hayes, A.E., Fitzpatrick, S.M. and Webster, J.M. Infectivity, distribution, and persistence of the entomopathogenic nematode *Steinernema carpocapsae* all strain (Rhabditida: Steinernematidae) applied by sprinklers or boom sprayer to dry-pick cranberries. Journal of Economic Entomology, 92: 539–546. (1999).
- [8] Koppenhofer, A.M., Brown, I.M., Gaugler, R., Grewal, P.S., Kaya, H.K. and Klein, M.G. Synergism of entomopathogenic nematodes and imidacloprid against white grubs: greenhouse and field evaluation. Biological Control 19: 245–251. (2000).
- [9] Gaugler, R., Lewis, E. and Stuart, R.J. Ecology in the service of biological control: the case of entomopathogenic nematodes. Oecologia 109: 483–489. (1997).
- [10] Campbell, J.F. and Lewis, E.E. Entomopathogenic nematode host-search strategies. In: Lewis, E.E., Campbell, J.F. and Sukhdeo,

- M.V.K. (Eds.), the Behavioural Ecology of Parasites. CABI Publishing, Wallingford, UK, pp. 13–38. (2002).
- [11] Shapiro-Ilan, D.I., Duycher, J.D. and Hatab, M. Recycling potential and fitness of steinernematid nematodes cultured in *Curculio caryae* and *Galleria mellonella*. *J. Nematol.* 37, 12-17. (2005).
- [12] Svendsen, T.S. and Steenberg, T. The potential use of entomopathogenic nematodes against *Typhaea stercorea*. *Biocontrol* 45, 97-111. (2000).
- [13] Dutky, S. R. Nematode parasites. Pp. 576–590 in F. G. Maxwell, and F. A. Harris, eds. proceeding of the summer institute on biological control of plant insects and diseases, Jackson: University Press of Mississippi. (1974).
- [14] White, G. F. A method for obtaining infective nematode larvae from cultures. *Science* 66:302–303. (1927).
- [15] Abbott, W.S. A method of computing the effectiveness of insecticides. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267. (1925).
- [16] SAS Institute Inc. SAS state guide for personal computer. Version 6 ed. SAS Institute, Cary, NC. USA. (2010).
- [17] Thurston, G. S. and Kaya, H. K. Physical stressors affecting interactions of *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) and an entomopathogenic nematode. *Can. Entomol.* 126: 261-267. (1994).
- [18] Kaya, H.K., Burlando, T.M. and Thurston, G.S. Two entomopathogenic nematode species with different search strategies for insect suppression. *Environ. Entomol.* 22, 859-864. (1993).
- [19] Tyler, P.S. and Binns, T.J. The influence of temperature on the susceptibility to eight organophosphorus insecticides of susceptible and resistant strains of *Tribolium castaneum*, *Oryzaephilus surinamensis* and *Sitophilus granarius*. *J. Stored Prod Res.* 18, 13-19. (1982).
- [20] Bednarek, A. and Nowicki, T. Effect of intrapopulation factors in the nematodes *Steinernema feltiae* (Steinernematidae) on the intensity of insect infestation. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 23, 199-212. (1986).
- [21] Gaugler, R., Entomopathogenic Nematology. CABI Publishing, Wallingford, UK. (2002).

معن

- [22] Abdel-Razek, A.S., Pathogenic effects of *Xenorhabdus nematophilus* and *Photorhabdus luminescens* (Enterobacteriaceae) against pupae of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.). Anz. Schädlingsskd. 76, 108-111. (2003).
- [23] Cabanillas, H.E., Poinar, G.O. and Raulston, J.R. *Steinernema riobravo* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol., 17:123-131. (1994).
- [24] Ramos-Rodríguez, O., Campbell, J.F. and Ramaswamy, S. Pathogenicity of three species of entomopathogenic nematodes to some major stored-product insects. J. Stored Prod. Res. 42, 241-252. (2006).
- [25] Mason, J.M., Matthews, G.A. and Wright, D.J. Screening and selection of adjuvants for the spray application of entomopathogenic nematodes against a foliar pest. Crop Protection 17, 453-461. (1998)

الاختبار المناعي الإشعاعي لهرمون الثايرونين ثلاثي اليود باستخدام حبيبات متعدد الستايرين المغطاة

ماجد حسن قريون

الجامعة المستنصرية ، كلية التربية الأساسية ، بغداد ، العراق
تاريخ تقديم البحث 2013/3/3 - تاريخ قبول البحث 2013/10/2

ABSTRACT

Simple solid phase radioimmunoassay method for total Triiodothyronine (T_3) hormone in serum based on coated polystyrene beads has been described. Specific antisera were raised in sheep by immunization with T_3 - conjugated to Bovine serum albumin (BSA). Developed method for coating was used to immobilize T_3 - antibodies onto the surface of polystyrene beads. The coating procedure completed in four major steps, each step involving washing after an overnight incubation. First the affinity protein enhancer (normal Sheep γ - globulin) were physically adsorbed onto the polystyrene beads. In the second step, hydrolyzed gelatin solution was added to close the surface pores (non-specific sites). In the third step a second antibody (Donkey anti sheep antiserum) was added and after incubation, to this, T_3 -specific antibody was added and farther incubated. Finally, glazing solution was added to protect the antibody from damage.

Triiodothyronine was labeled with radioactive Iodine - 125 using chloramines-T method. the labeled T_3 was separated and purified on Sephadex G- 25 chromatography column .

The precision , accuracy, sensitivity, and specificity of the assay have been carefully checked in this study , the parameters mentioned above were evaluated by studying the recovery test which was found about (96 -110) % , Sensitivity (0.1 ng/ml) , within assay and between assay coefficient of variation of 5.8 % and 6.7 % respectively. The assay correlate closely with commercially a available kit (Immunotech company) with correlation coefficient of 0.95 .

Key words: Triiodothyronine, solid phase, radioimmunoassay, polystyrene beads.

الخلاصة

تم في هذا البحث وصف طريقة الاختبار المناعي الإشعاعي لقياس مستوى هرمون الثايرونين ثلاثي اليود (T_3) في مصل الدم البشري باستخدام تقنية الطور الصلب (حبيبات متعدد الستايرين) لفصل الأجزاء الحرة عن المرتبطة من مقنفي (Tracer) الثيرونين ثلاثي اليود الموسم بنظير اليود 125 المشع. أنتجت الأجسام المضادة المتخصصة لهرمون T_3 في حيوانات الخراف وذلك بتعيمها (Immunization) بهرمون الثايرونين ثلاثي اليود المرتبط بزال المصل البقري بوجود مادة الكاربوداياميد كرابط كيميائي. تم استخدام طريقة ربط مطوره لتغطية ضادات الثايرونين ثلاثي اليود إلى سطح حبيبات متعدد الستايرين تتضمن أربعة خطوات رئيسية تبدأ بخطوة تغطية الحبيبات بمحفز الألفة البروتيني لتأمين سطح ارتباط واسع تتلى بخطوة تغلق (Blocking) المسامات السطحية ليصار إلى تجانس في ربط الأضداد يتلوها خطوة التغطية بالأضداد الثانوية المتمثلة بصد مصل الخراف المنتجة في حيوانات الحمير (Donkey anti Sheep IgG) ثم التغطية بالأضداد النوعية للثايرونين ثلاثي اليود لتنتهي بخطوة الفصل .

تم وسم هرمون T_3 بنظير اليود 125 المشع باستخدام طريقة الأكسدة بمادة الكلور أمين - ت واستخدمت تقنية كروماتوغرافيا العمود باستخدام هلام السيفادكس G-25 في فصل وتنقية الهرمون الموسم. قيس دقة وحساسية و خصوصية الاختبار بعناية في هذا البحث من خلال دراسة نسبة الاسترداد (Recovery) التي بلغت ما بين 96-110% وكذلك الحساسية (0.1 mL / ng). كما وجد إن قيمة معامل التباين ضمن الاختبار ومابين عدة اختبارات بلغت 5.8 % و 6.7 % على التوالي . كما أظهرت هذه الطريقة تقارباً ونتاجاً جيدة وكان معامل الارتباط يقرب من 0.95 عند مقارنة النتائج مع عدة تجارية معتمدة متوفرة في السوق المحلية منتجة من شركة Immunotech الفرنسية .

الكلمات المفتاحية : هرمون الثيرونين ثلاثي اليود ، الاختبار المناعي الإشعاعي ، حبيبات متعدد الستايرين.

المقدمة

يقدر تركيز هرمون الثايرونين ثلاثي اليود في مصل الدم البشري بطرائق الاختبار المناعي الإشعاعي المختلفة وذلك لتشخيص حالات الاختلال الوظيفي للغدة الدرقية [1-2]. تعد عملية الفصل في تقنية الاختبار المناعي الإشعاعي عملية معقدة وتستغرق وقت طويل نسبياً فضلاً عن كونها مسبب مهم لعدم الدقة. لذلك طبقت أنظمة فصل عديدة في طرائق الاختبار المناعي الإشعاعي لفصل المقتفي المرتبط مع الأجسام الضادة (antibody) عن الهرمون الحر. يمثل نظام الطور الصلب (solid phase) المعتمد على ربط الأجسام الضادة تساهمياً إلى الطور الصلب العادي [3] أو الممتنط [4-5] إضافة إلى الربط غير التساهمي لأنابيب البلاستيك [6-8] من أكثر أنظمة الفصل استخداماً وذلك لسهولة استخدامها ولتلبيةها لمعظم متطلبات أنظمة الفصل المثالية.

تم في هذا البحث تطوير طريقة الاختبار المناعي الإشعاعي لتقدير هرمون الثايرونين ثلاثي اليود تتميز بالحساسية (sensitivity) والاستقرارية (Stability) والدقة (accuracy) وذلك باستخدام حبيبات متعدد اليولي ستايرين المطلية بالأجسام الضادة النوعية للثايرونين ثلاثي اليود.

المواد وطرائق العمل

تم الحصول على المواد الكيماوية التالية من شركة سكما (Sigma): الثيروكسين (+) Thyroxin-L-، الثيروكسين D(-) Thyroxin - D(-)، الثايرونين ثلاثي اليود 3,3',5', triiodothyronine، ثايروحامض الخليك رباعي اليود 5', 3', 5' triiodothyroacetic acid، زلال المصل البقري Bovine serum albumin، الثايرونين ثنائي اليود 3,5 diiodothyronine، 8-أنلين -1- نفتالين حامض السلفون 8-aniline-1-naphthalene، أزيد الصوديوم Sodium azide، فوسفات الصوديوم ثنائية الهيدروجين NaH₂PO₄، فوسفات الصوديوم أحادية الهيدروجين Na₂HPO₄، كلوريد الصوديوم Sodium chloride، ترايتون X-100، سلفات الصوديوم Sodium sulphate، كربونات الصوديوم Na₂CO₃، كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO₃ و الاثلين كلايكول Ethylene glycol. أما السيفادكس Sephadex G-25 Superfine فتم الحصول عليه من شركة Pharmacia.

كما تم الحصول على كل من ضد مصل الخراف المنتج في الحمير Donkey anti Sheep Serum (DASS)، محفز الالفة البروتيني (مصل خراف غير ممنعة) (Normal Sheep Serum)، حبيبات متعدد السائرين polystyrene beads، مسحوق الجيلاتين Byco-A، مانيتول Manitol، و نماذج سيطرة نوعية لفحوصات الغدة الدرقية من شركة SKY BIO الانكليزية.

المواد و طرائق العمل

تحضير الأمصال الضادة للثايرونين ثلاثي اليود
استخدمت أربعة حيوانات خراف (تم العمل عليها في حقل الحيوانات المختبرية التابع لمركز المستحضرات الطبية والصيدلانية / وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية) لغرض الحصول على الأمصال الضادة (antisera) وذلك بتمنيوعها بالثايرونين ثلاثي اليود بعد ربطه إلى زلال المصل البقري وفق الطريقة المذكورة في المصدر [9]. حقنت الحيوانات بالجرعة المنشطة شهرياً وفق جدول الجرعة الموضحة في المصدر [10]. أن المصل الضاد المستخدم في هذا البحث هو ما تم جمعه بعد نزف (bleed) احد الحيوانات بعد الجرعة المنشطة الثامنة.

وسم هرمون الثايرونين ثلاثي اليود بنظير اليود 125 المشع
طبقت الطريقة المباشرة باستخدام مادة الكلور أمين - ت في وسم هرمون T₃ باليود 125 المشع و المبينة في المصدر رقم [11] وكما يلي:

وضع في أنبوبة الاختبار الزجاجية المحاليل التالية والتي حضرت أنياً:
20 مايكروليتر من داريء الفوسفيت دالته الحامضية 7 بتركيز 0.5 مولا ري .

10 مايكروليتر من يوديد الصوديوم المشع (^{125}I -NaI) (1.0 ملي كوري)
 10 مايكروليتر من الثايرونين ثنائي اليود (0.4 مايكروغرام)
 10 مايكروليتر من الكلور أمين - ت- (20 مايكروغرام)
 مزجت محتويات أنبوبة التفاعل جيداً لمدة 30 ثانية ثم أضيف إليها 100 مايكروليتر من ثنائي
 سلفات الصوديوم (40 مايكروغرام) و 100 مايكروليتر من 0.1 مولاري من داريء
 البيكاربونات pH=10 مع المزج. ثم نزل المزيج على عمود زجاجي قياس (10 x 1 سم)
 محمل بمادة هلام السيفادكس (G-25). تم بعد ذلك الغسل (Elution) باستخدام داريء
 البيكاربونات pH=10 وجمعت الأجزاء المنفصلة أسفل العمود (2 مللتر/ أنبوبة) وهي اليود
 المشع الحر ^{125}I و ^{125}I -T₃ و بالتتابع. بعد اكتمال عملية فصل الحزم أعلاه جمعت الأجزاء
 الحاوية على هرمون T₃ الموسم باليود 125 المشع وأضيف إليها حجم مساوي من الاثلين كلايكول
 (كمائع إنجماد) وخزنت بدرجة - 15 مئوي لحين الاستخدام.

تغطية حبيبات متعدد الستايرين

اعتمدت الطريقة الموضحة في المصدر [12] لإجراء عملية تغطية الحبيبات بالأجسام
 الضادة الثانوية (ضد مصل الخراف المنتجة في حيوانات الحمير) والأجسام الضادة المتخصصة
 لهرمون الثايرونين ثلاثي اليود المنتجة في حيوانات الخراف مع إجراء عملية تحويل على بعض
 خطوات التغطية المعتمدة في المصدر أعلاه و بالاعتماد على التطوير الموضح في المصدر [5]
 والمعتمد في تغطية أنابيب بولي ستايرين كطور صلب بدلاً من الحبيبات. إضافة إلى اعتماد داريء
 البوريت المنظم ذو الدالة الحامضية 8.0 وتركيز 0.05 مولاري في تحضير محلول التغطية بدلاً
 من داريء الكاربونيت ذو الدالة الحامضية 9.6 وتركيز 0.05 مولاري المستخدم في المصدرين
 أعلاه.

تم بداية تحضير المحاليل المنظمة التالية:

- 1- محلول التغطية: محلول البوريت المنظم دالته الحامضية 8.0 وتركيزه 0.05 مولاري
 الحاوي على 0.1% أزيد الصوديوم.
- 2- محلول الغسل: محلول الفوسفيت المنظم بتركيز 0.025 مولاري الحاوي على 0.15
 مولاري كلوريد الصوديوم، 0.1% زلال المصل البقري و 0.01% ترابتون X-100.
- 3- محلول التغليف: حضر بإذابة مسحوق الجيلاتين Byco-A بتركيز 1% في محلول
 التغطية المنظم.
- 4- محلول التأسيس الأولي (primary priming buffer): محلول الفوسفيت المنظم
 بتركيز 0.025 مولاري الحاوي على 0.15 مولاري كلوريد الصوديوم، 0.1% زلال المصل
 البقري و 0.1% أزيد الصوديوم.
- 5- محلول الصقل (Glazing solution): حضر بإذابة 5.0 غرام من مسحوق الجيلاتين
 Byco-A و 2.5 غرام مانيتول في 125 مليلتر من الماء المقطر.

مرت عملية التغطية بالمراحل المتسلسلة التالية:

1. التغطية بمحفز الألفة البروتيني: وضعت 300 حبيبة متعدد الستايرين في دورق زجاجي سعة
 500 مليلتر وأضيف لها 60 مليلتر من محلول التغطية الحاوي على محفز الألفة البروتيني (مصل
 الخراف غير الممنعة) بتركيز 5.0 µg/ml ثم وضعت الحبيبات تحت الضغط المخلخل لطردها
 الفقاعات الهوائية وحضنت في حمام مائي بدرجة 37°C لمدة 72 ساعة شطف بعدها محلول التغطية
 وغسلت الحبيبات بمحلول الغسل ثلاث مرات.
2. مرحلة التغليف: أضيف محلول التغليف إلى الحبيبات وحضنت في حمام مائي بدرجة 25°C
 لمدة 24 ساعة شطف بعدها محلول التغليف وغسلت الحبيبات بمحلول الغسل ثلاث مرات.
3. مرحلة التغطية بالأضداد: أضيف محلول التأسيس الحاوي على الضد الثانوي (ضد مصل
 الخراف المنتج في حيوانات الحمير) و المحضر بإضافة 625 مايكروليتر من محلول الضد
 الثانوي إلى 100 مليلتر من محلول التأسيس الأولي. حضنت الحبيبات في حمام مائي بدرجة 4°C

25 لمدة 24 ساعة شطف بعدها محلول التأسيس وغسلت الحبيبات بمحلول الغسل ثلاث مرات. أضيف بعدها محلول التأسيس الحاوي على الضد الأولي (ضد T_3 المخفف بنسبة 1:10000) ثم حضنت الحبيبات في حمام مائي بدرجة $25^{\circ}C$ لمدة 24 ساعة شطف بعدها محلول التأسيس وغسلت الحبيبات بمحلول الغسل ثلاث مرات. 4. مرحلة الصقل: أضيف محلول الصقل وتركت الحبيبات لمدة نصف ساعة ثم شطف السائل ووضع الحبيبات تحت الضغط المخلخل حتى جفت تماماً ثم نقلت إلى عبوة بلاستيكية وحفظت في الثلاجة بدرجة $(2-8^{\circ}C)$.

اختبار الحبيبات المغطاة المحضرة مع قياسات التايرونين ثلاثي اليود خفف المقتفي باستخدام محلول الفوسفيت المنظم بتركيز 0.025 مولاري الحاوي على 0.15 مولاري كلوريد الصوديوم ، 0.1% زلال المصل البقري ، 0.1% أزيد الصوديوم و 0.1% من ANS للحصول على عد يقارب 33000 عدة/دقيقة/250 مايكروليتر . كما حضر محلول الغسل باستخدام محلول الفوسفيت المنظم 0.025 مولاري حاوي على 0.15 مولاري كلوريد الصوديوم، 0.1% أزيد الصوديوم و 0.01% ترايتون X-100. رقت 10 أنابيب اختبار ، ذات السعة 3 مليلتر ، لكل تركيز من تراكيز هرمون T_3 التالية (0.0 ، 0.5 ، 1.0 ، 2.0 ، 4.0 ، 8.0 نانوغرام / مليلتر) وتم معاملتها وفقاً لظروف التفاعل المقترحة في هذا البحث وكما يلي:

- أضيف 100 مايكروليتر من كل قياسي كل ضمن مجموعته.
- أضيف 250 مايكروليتر من المقتفي لكل أنبوبة.
- أضيف المقتفي بنفس الحجم في أنبوتين مستقلتين كشاهد.
- مزجت أنابيب القياسات على خلاط Vortex.
- أضيفت حبيبة مغطاة واحدة لكل أنبوبة من أنابيب القياسات فقط.
- وضعت كافة الأنابيب على هزاز دوران زاوي مدة 16 ساعة.
- غسلت كافة أنابيب القياسات ثلاث مرات متتالية بمحلول الغسل وشطف السائل .
- جففت كافة أنابيب القياسات ومن ثم تم تعدادها لمدة دقيقة واحدة بواسطة عداد غاما.

النتائج والمناقشة

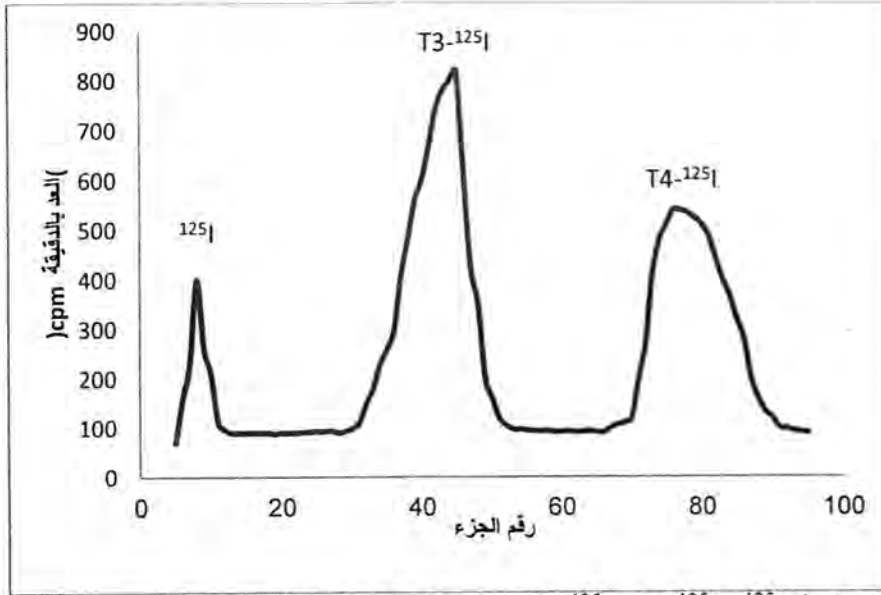
تم الحصول على الضد النوعي لهرمون التايرونين ثلاثي اليود ذو مواصفات مقبولة بتمنيع حيوانات الخراف وذلك بزرعها بالأميونوجين المحضر من ربط التايرونين ثلاثي اليود إلى زلال المصل البقري. قيمت التفاعلات التصالبية Cross reactivity للمصل المحضر مع بعض مشتقات الدرقية ذات التراكيب المقاربة والتي يمكن أن تتداخل في القياس إذ يلاحظ من الجدول رقم (1) بان جميع المشابهات لها نسبة فعالية تصالبية غير محسوسة مع ضاد التايرونين ثلاثي اليود المحضر ، محسوبة وفق المعادلة الموضحة في المصدر [12] والموضحة في أدناه :

$$\% \text{ تفاعل تصالبي} = \frac{\text{كمية المستضد الرئيسي الذي يستبدل } 50\% \text{ مرتبط}}{\text{كمية المستضد المناظر الذي يستبدل } 50\% \text{ مرتبط}} \times 100$$

جدول-1: النسبة المئوية للتفاعلات التصالبية لمشابها هرمون التايرونين ثلاثي اليود مع ضاد الهرمون

اسم المادة	التفاعلات التصالبية %
التايرونين ثلاثي اليود (-) L	100%
ثايروحامض الخليك رباعي اليود	غير محسوسة
التايرونين ثنائي اليود (-) L	غير محسوسة
الثيروكسين (-) D	غير محسوسة
الثيروكسين (+) L	أقل من 1%

وفرت طريقة التنقية ، باستخدام كروماتوغرافيا العمود ، فصلا مثاليا و سريعا لنواتج عملية الوسم بنظير اليود 125 المشع . حيث يلاحظ من الشكل رقم (1) إن الأجزاء المنفصلة أسفل العمود والخاصة بهرمون الثايرونين الموسم باليود المشع ($T_3-^{125}I$) المتمثلة بالأنابيب من رقم 38 إلى رقم 48 مفصولة بشكل مثالي عن الأجزاء الأخرى المتمثلة باليود المشع الحر (^{125}I) و هرمون الثايروكسين الموسم بنظير اليود المشع ($T_4-^{125}I$) .



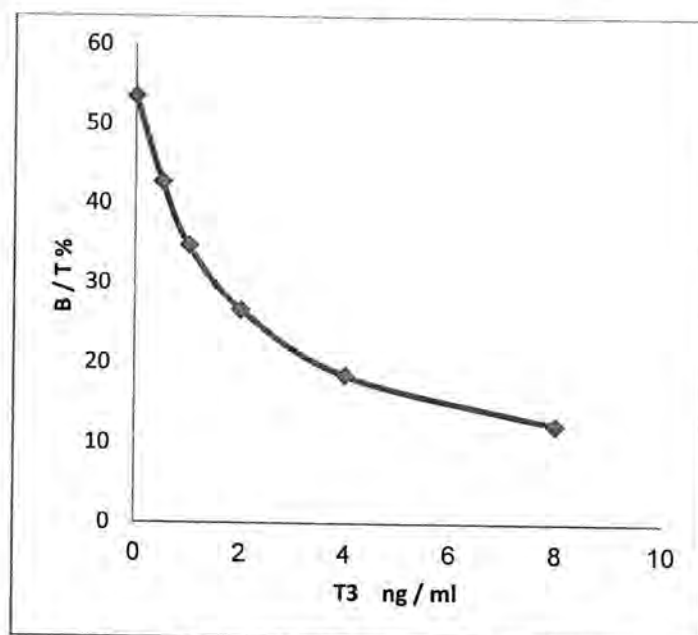
شكل-1: شكل منحنيات فصل ^{125}I ، $T_3-^{125}I$ و $T_4-^{125}I$ باستخدام كروماتوغرافيا الترشيح الهلامي

تبين نتائج دراسة ارتباط المقتفي ($T_3-^{125}I$) إلى الحبيبات المغطاة بضادات الثايرونين ثلاثي اليود ، وباستخدام عشرة مكررات لكل قياس من القياسات هرمون الثايرونين ثلاثي اليود (0.0 ، 0.5 ، 1.0 ، 2.0 ، 4.0 و 8.0 نانوغرام / مليلتر) تقارب العد الإشعاعي ضمن مجموعة كل قياس من القياسات المستخدمة من متوسط العد الخاص بها وكما موضح بالجدول رقم (2). مما يؤكد تطابق وتجانس الارتباط للأجسام الضادة على الحبيبات المغطاة . كما إن قيم معامل التباين كانت ضمن الحد المسموح بها (أقل من 10%) مما يضمن صلاحية الحبيبات المحضرة . كما يبين الجدول (2) إن النسبة المئوية لارتباط المقتفي على الحبيبات عند التركيز صفر من القياسي والتي تعد من معايير ضبط الجودة والتي يمكن الحصول عليها من العلاقة $(B / T \%)$ والتي تمثل حاصل قسمة العد الإشعاعي للجزء المرتبط من المقتفي إلى العد الإشعاعي الكلي للمقتفي $100 X$ قد بلغت 53.5% وهي قيمة جيدة وتقع ضمن المجال المعتمد في تخفيف الأجسام الضادة (30 – 70 %) في تقنية الاختبار المناعي.

جدول-2: دراسة ارتباط مقتفي هرمون الثايرونين ثلاثي اليود على حبيبات متعدد الستايرين المغطاة

الترتيب	الشاهد	تركيز القياسات نانوغرام \ مليلتر				
		0.0	0.5	1.0	2.0	4.0
1	33125	18320	14400	11670	9070	6200
2	33381	17606	13980	11530	8890	6221
3		17558	13921	11460	8910	6170
4		17700	14123	11900	9061	6163
5		17908	14310	11710	9007	6090
6		17570	14450	11513	8701	6211
7		17471	14132	11820	8770	6112
8	-	17660	14270	11430	8879	6217
9		18000	14340	11672	8900	6100
10		18110	14101	11651	8811	6250
متوسط العد	33253	17790	14202	11635	8899	6173
الانحراف المعياري	181	279	178	153	120	56
معامل التباين	0.54	1.56	1.25	1.3	1.34	0.9

يتضح من الشكل (2) انتظام توزيع القياسات على المنحني القياسي والذي يأخذ شكلا تنازليا منتظما والذي يعد من خصائص تقنية الاختبار المناعي الإشعاعي. إن تناقص العد الإشعاعي مع تزايد التركيز بشكل متناسب يؤكد صلاحية الحبيبات المحضرة و الثقة بطريقة التحضير المتبعة إضافة لضمان صلاحية كافة المحاليل المنظمة المستخدمة لهذه الغاية .

شكل-2: منحني المعايرة لهرمون T₃ باستخدام حبيبات متعدد الستايرين كطور صلب

توضح نتائج دراسة الحساسية للاختبار قيم مقبولة بلغت 98% أي ما يقرب من (0.1 نانوغرام / مليلتر) بحساب تركيز الهرمون المناظر لإنحرافين معياريين للقياسي بتركيز صفر نانوغرام والمحسوبة وفق المصدر [13] وهي قيمة أفضل من حد الحساسية المحصل عليه في طريقة الاختبار المناعي الإشعاعي لهرمون الثايرونين ثلاثي اليود باستخدام أنابيب متعدد الستايرين المطلوبة الموضحة في المصدر رقم [7] .

تم قياس دقة (Accuracy) الاختبار والتي تعبر عن مدى قرب تركيز العينة المقاسة إلى التركيز الفعلي لها. توضح النتائج في الجدول (3) قيمة مقبولة للدقة بحساب نسبة الاسترداد (Recovery) والتي تراوحت بين 96-110% وهي أفضل من نسبة الاسترداد المحصل عليها

باستخدام أقراص ورق الترشيح كطور صلب في طريقة الاختبار المناعي الإشعاعي لهرمون
الاثايرونين ثلاثي اليود الموضحة في المصدر رقم [14].

جدول -3: قيم الاسترداد التحليلي

تركيز النموذج	التركيز المضاف	القيمة المتوقعة	القيمة المشاهدة	النسبة المئوية للاسترداد
0.5	1.0	1.5	1.66	110
1.0	1.0	2.0	2.14	107
2.5	1.0	3.4	3.46	99
4.0	1.0	5.0	4.81	96

كما يظهر الجدول رقم (4) نتائج حساب معيار الضبط (Precision) المعبر عن مدى إمكانية الحصول على نفس النتائج لنفس العينة بنفس التحليل (Intra assay) وبين عدة تحاليل (Inter assay) فلقد تم إعادة قياس تراكيز عينات السيطرة النوعية من شركة SKY BIO الانكليزية في كل تحليل ووجد ان قيم معامل التباين ضمن الاختبار الواحد تبلغ 5.8 % و ما بين عدة تحاليل تبلغ 6.7 %.

جدول - : قيم معامل التباين ضمن الاختبار الواحد وبين عدة اختبارات

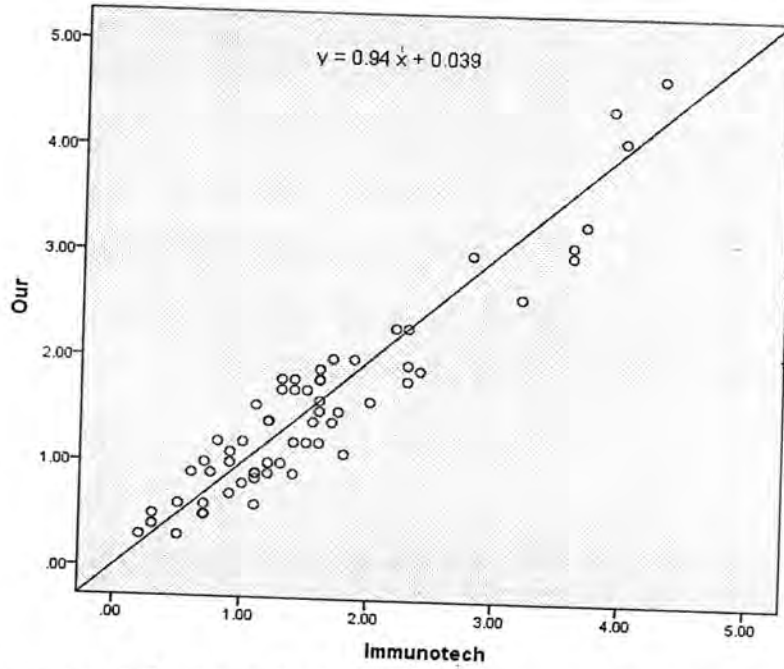
a- ضمن الاختبار الواحد

النموذج	عدد النماذج	المعدل نانو غرام/مليلتر	الانحراف المعياري نانو غرام/مليلتر	معامل التباين CV%
نموذج السيطرة 1	20	1.6	0.07	4.4
نموذج السيطرة 2	20	2.0	0.14	7.0
نموذج السيطرة 3	20	5.0	0.3	6.0

b- بين عدة اختبارات

النموذج	عدد النماذج	المعدل نانو غرام/مليلتر	الانحراف المعياري نانو غرام/مليلتر	معامل التباين CV%
نموذج السيطرة 1	20	1.5	1.0	6.6
نموذج السيطرة 2	20	2.2	0.19	8.6
نموذج السيطرة 3	20	5.3	0.26	4.9

كما وجد ان هذه الطريقة توفر نتائج سريرية مقبولة ميزت وبدقة حالات الغدة الدرقية المختلفة الطبيعية Euthyroid والمفرطة Hyperthyroid والواطنة Hypothyroid وعند مقارنة هذه النتائج مع النتائج المحصل عليها باستخدام عدة تجارية متوفرة محليا منتجة من شركة Immunotech الفرنسية وجد ان هنالك تقريبا ونتائج جيدة إذ بلغ معامل الارتباط 0.95 وكما موضح في الشكل رقم (3).



شكل-3: مقارنة نتائج طريقة البحث مع نتائج عدة طبية تجارية منتجة من شركة Immunotech الفرنسية

خلاصة لما تقدم نلاحظ إن طريقة الفصل باستخدام حبيبات متعدد الستايرين (الطور الصلب غير الذائب) الموصوفة في هذا البحث قد وفرت حلول ناجحة للعديد من المشاكل المرافقة لتقنيات الفصل المستخدمة في الاختبارات المناعية مثل مشاكل الارتباطات غير التخصصية وذلك لإمكانية إجراء خطوة الغسل كلما دعت الحاجة لذلك عند إجراء التفاعل مما يقلل من نسب الارتباط غير التخصصي إضافة للتخلص من مكونات النموذج الممكن أن تتداخل في الاختبار مما يعزز من تخصصية الاختبار [15] ، كما إنها توفر استقرارية أكبر للأجسام المضادة المثبتة عليها مقارنة مع تلك المستخدمة في تقنيات المناعية المعتمدة على الطور السائل مما يزيد من فترة صلاحيتها للاختبار [16].

إن أهمية استخدام محفز الآلفة البروتينية في خطوة التغطية الأولية تكمن في زيادة سطح ارتباط الأضداد على حبيبات البولي ستايرين إضافة إلى تجانس ربط هذه الأضداد على السطح بعد أن يتم مجانسة سطح الحبيبات عن طريق إغلاق المسامات السطحية باستخدام مادة الـ (BYCO-A) ذات القوام الجيلاتيني مما مكننا من استخدام الأمصال المضادة المتخصصة أو الثانوية مباشرة في عملية التغطية ودون الحاجة لتنقيتها [7].

إن السهولة التقنية لهذه الطريقة الدقيقة والسهلة ذات الضبط المعقول والسعر المناسب ، حيث بلغت كلفة تحضير العدة الواحدة سعراً أرخص بمقدار 10 مرات من سعر العدة التجارية المرادفة المتوفرة حالياً في السوق العراقية ، تجيز استخدامها للتشخيص السريري الروتيني لقياس تراكيز هرمون التايرونين ثلاثي اليود في مصل الدم البشري .

شكر وتقدير: أتقدم بخالص شكري وتقديري لمركز المستحضرات الطبية والصيدلانية في وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية وإلى قسم الطب الإشعاعي في هيئة الطاقة الذرية السورية لتوفيرهم مستلزمات العمل المادية اللازمة في انجاز هذا البحث .

المصادر

- [1] Anderson S., Pedersen K.M., Bruun N.H. and Laurberg P., "Narrow individual variations in serum T_4 and T_3 in normal subject : a clue to the understanding of subclinical thyroid disease", J. Clin Endocrinol, 87, 1068-72, (2002).
- [2] Demers L.M. "Thyroid function testing and automation", J. Clin Ligand Assay, 22, 38-41, (1999) .
- [3] Seth J., Toft A.D. and Irvineb W.J. "Simple solid-phase radioimmunoassays for total triiodothyronine and thyroxine in serum and their clinical evaluation", Clin. Chim. Acta, 68(3), 291-301,(1976).
- [4] Kadwad V.B., Jyotsna N., Sivaprasad N. and Sinha P.K. "A method for preparation of magnetizable cellulose and its application in radioimmunoassays for T_3 and T_4 ", J. of Radioanalytical and Nucl. Chem. 210(1), 27-33, (2005).
- [5] Sallam Kh.M., Sheha R.R. and Zahhar A.A "Development of solid phase radioimmunoassay system using new polymeric magnetic microspheres" , J. Radioanal.Nucl.Chem., 290, 339-345, (2011).
- [6] EL-Kolaly M.T., Mehany N.L., Ayyoub S.M. and Hassan S.E. "Solid phase radioimmunoassay for measuring serum triiodothyronine and thyroxine using different preparation of their labeled hormones", Arab J. of Nuclear Sciences and applications , 38(3), 242-254, (2005).
- [7] Karir T., Samul G., Sivaprasad N., Meera V. and Pillai M.R. "Development of coated tubes RIA radioimmunoassay for T_3 (Triiodothyronine) for production scale", J. Immunoassay and Immunochem, 26 (1) , 77-87, (2005).
- [8] Gnanasekar R, Nagvekar U.H. and sivaprasad N. "Development and validation of a two-step free thyroxine radioimmunoassay based on antibody coated tubes", J. of liquid chrom. and related tech., 33, 1567-1586, (2010).
- [9] Mahir K. And AL-Souaidy S. "Radioimmunoassay of thyroxin hormone using cellulose disk, Iraqi J. Of Chem, 18 , 102-104, (1993).
- [10] Chard T. "An introduction to radioimmunoassay and related techniques", 5th, ed. Elsevier Publishing Amesterdam, 105, (1995).
- [11] Greenwood F.C., Hunter W.M. and Glover J.S. "The preparation of I-131 labelled human growth hormone of high specific radioactivity", Biochem. J., 89, 114-123 , (1963).
- [12] Edwards R. "Immunodiagnosics - a practical approach" Oxford university press inc. new York 51,60 and 90. (1999).
- [13] Rodbard D. "Statistical estimation of the minimal detectable concentration - Sensitivity For Radiolagend" , Anal. Biochem , 90 , 1 -12 , (1978).
- [14] Moustafa K.A. "Immobilization of sheep anti- T_{3} antibodies on the surface of filter paper discs and use it as a solid phase for detection

- of triiodothyronine", Arab J. of Nuc. Scie. and Appls, 43(2), 75-83,(2010).
- [15] Thakkar H., Davey C.L., Madcalf E. A., Skingle L., Craig A. R., Newman D.J and Price C. P. "Stabilization of turbidimetric immunoassay by covalent coupling of antibody to latex particles", Clin. Chem., 37, 1248-51, (1991),
- [16] Self C.H., Dessi J.L. and Winger L.A. "Ultra-specific immunoassays for small molecules: roles of wash steps and multiple binding formats", Clin. Chem., 42, 1527-31, (1996).

اختبار القدرة الامراضية للعفن الرمادي على نباتات البتونيا *Petunia hybrida*

كونر عبد الوهاب شاكر

قسم النبات، مركز بحوث و متحف التاريخ الطبيعي، جامعة بغداد
تاريخ تقديم البحث 2013/4/16 - تاريخ قبول البحث 2013/10/2

ABSTRACT

Several infection cases of leaves, floral buds and flowers blight, yellowing and appears dirty white(brown) color mold at the first and then turns to gray color on the foliage have seen on *Petunia hybrida* plants in nurseries as represents the conidia and conidiophores. The studying is carried out in two locations in Baghdad city which were Palestine Street (Al-Khirat, Al-Zina nurseries) and Zaiyuna (Zainab, Zaiyuna, Baghdad nurseries). The isolation and diagnosis were identified the causal pathogen was *Botrytis cinerea*. The pathogenicity test was carried out with positive results, in the infection of healthy plants, and infection percentage ranged between 20-50% with significant difference in all nurseries, also the results showed that The salicylic acid had effective in reducing the disease severity which reached to 16.66% when they added to at concentration 1 micromole /L rate.

الخلاصة

شوهدت في المشاتل على نباتات بيتونيا (*Petunia hybrida*) حالات من لفحة الاوراق والبراعم الزهرية والازهار واصفرارها وظهور العفن ذو لون بني في البداية ويتحول الى اللون الرمادي لظهور الكونيديا والحوامل الكونيدية، اجريت هذه الدراسة على نماذج مأخوذة من موقعين في محافظة بغداد هي شارع فلسطين مشتل (الخيرات، الزينة) وزينة مشتل (زينب، زينة، بغداد). تم عزل وتشخيص الفطر المسبب *Botrytis cinerea* اختبرت القدرة الامراضية للعفن الرمادي على نبات *Petunia hybrida* في حدوث الاصابة للنباتات السليمة، وكانت النتائج ايجابية في حدوث الاصابة بنسبة تراوحت بين (20-50) % ويفرق معنوي بين معدلات شدة الاصابة في جميع المشاتل. كما اظهرت نتيجة استعمال حامض الساليسليك بتركيز 1 مايكرو مول/ لتر فاعلية عالية في خفض شدة الاصابة الى النسبة 16.66 %.

المقدمة

يتبع نبات *Petunia hybrida* (المسجل من قبل شركة تاكي اليابانية) الباذنجانية Family: Solanaceae, Class: Angiospermae, Division: Magnoliophyta, Order: Solanales.

اكتسب النبات اسمه من الاسم الهندي للتبع المتكون من المقطعين petun, tupian وهو من النباتات الاستوائية من امريكا الجنوبية ولها 35 نوع، ازهارها ذات خمسة فصوص وذات الوان كثيرة منها الابيض والاحمر والازرق والقرنفلي والبنفسجي والوردي اوراقها بيضبة الشكل، ذات وبر ناعم. هونبات حولي ومعمّر، اوقات تزهيرها هي في المواسم الاربعة [1].

ان العفن الرمادي يعتبر من الأمراض المهمة الذي يصيب اكثر من 200 نوع من أنواع النباتات الحولية والمعمرة وهو ذو انتشار عالمي ويهاجم الكثير من النباتات في البيوت البلاستيكية والمشاتل، ويسبب الضرر الاقتصادي لها نتيجة اصابة الازهار وحواملها والاوراق والسيقان والاعراض تتمثل باصفرار و ذبول الاوراق والازهار وظهور العفن الرمادي على البراعم الزهرية والازهار ويصيب البادرات في مرافد البذور عند زراعتها في بداية الموسم واحداث التلف للنبات باكملة مما يؤدي الى تشوه جمالية النبات [2,3].

الفطر *Botrytis cinerea* يعود الى الصف Leotiomyces والرتبة Helotiales والعائلة Sclerotiniaceae وله حوالي 50 نوع للجنس *Botrytis* ممرضة للنباتات [4].

ان المقاومة الجهازية المستحثة Induced Systemic Resistance (ISR) نالت اهتمام الباحثين وتم استخدام حامض الساليسليك في تحفيز النباتات على المقاومة الجهازية المكتسبة وذلك لاستراكه لاحداث الدفاعات الداخلية ضد مسببات المرضية [5]، وأشار [6] الى ان لحامض

السالسليك (SA) له الدور في حث المقاومة لدى النبات *Arabidopsis* ضد الفطر *Botrytis cinerea* ، كما اوضح [7] الى ان لحامض السالسليك دور مهم في التأثير المباشر على الفطر *Pythium aphanidermatum* واستحثاث المقاومة الجهازية لدى النبات الخيار وان دوره يفوق دور المبيد الكيماوي.

المواد وطرائق البحث

1- جمع العينات والعزل والتشخيص: جمعت نماذج من النباتات المصابة وحفظت في اكياس بولي اثيلين مع تسجيل المعلومات عليها من الموقع والتاريخ واسم المشتل وذلك للقيام بعملية العزل. تم العزل من النماذج التي جلبت وذلك بعد غسلها بالماء وقطعت الاجزاء المجاورة للاصابة الى قطع صغيرة 2-3 ملم مربع وعقمت بمحلول هايپوكلوريت الصوديوم 1.5 % لمدة دقيقتين وغسلت بالماء المقطر المعقم ثم جففت بواسطة اوراق الترشيح المعقمة وتم نقلها الى الاطباق حاوية على الوسط الغذائي (PDA) وبعدد 4 لكل طبق وحضنت في درجة حرارة 27-28 درجة مئوية لحين ظهور النموات.

تم تشخيص الفطر *Botrytis cinerea* بعد تنقيته على الوسط الزراعي PDA بطريقة البوغ الواحد (Single Spore Method) بالنقل من طرف الغزل الفطري، وتم فحصها مجهريا وتشخيصه وفق المصادر التصنيفية المعتمدة والصفات التي ذكرها [9,8].

2 - تقدير نسبة الاصابة و شدة الإصابة: لاجل تقدير نسبة الاصابة تم اجراء عمليات المسح وجمع العينات لخمس مشاتل داخل مدينة بغداد هي (زينب ، زيونة ، بغداد) الواقعة في منطقة زيونة ومشاتل (الخيرات، زينة) الواقعة في شارع فلسطين ، شوهدت اعراض الاصابة على نباتات البتونيا التي تتمثل باصفرار و ذبول الاوراق والازهار و ظهور العفن الرمادي على البراعم الزهرية والازهار وذلك بتسجيل عدد النباتات المصابة في الالواح المزروعة بالشتلات ثم استخراج النسبة المئوية للاصابة كالآتي:

النسبة المئوية للاصابة = عدد النباتات المصابة / عدد النباتات الكلي $100X$
لقياس شدة الإصابة تم أخذ عينات عشوائية من كل الالواح المزروعة بداية موسم الربيع الذي ينتشر فيه المرض وتم كررت هذه العملية في كل مشتل، وتم حسابها وفق المقياس للدليل [10] والمكون من خمس درجات كالآتي : المرضي الذي ذكره

0- لا توجد إصابة ، 1- اصفرار الاوراق وذبولها ، 2- اصفرار الاوراق والازهار ، 3- ظهور العفن الرمادي على النبات ، 4- إصابة النبات بكامله. وحسب الدليل المرضي ووفق المعادلة [11] التالية :

المعامل المرضي = (عدد النباتات من درجة 0X0 + + عدد النباتات من درجة 4X4) $100X$
مجموع النباتات من جميع الدرجات X اعلى درجة اصابة

3- اختبار القدرة الامراضية: درست القدرة الامراضية للفطر المسبب بتحضير شتلات نبات البتونيا في اصص حاوية على البتموس المعقم وهي سليمة من مظاهر الاصابة ومتساوية في الطول ولونث باللقاح الفطري عن طريق رش النباتات بالمعلق البوغي Spore Suspension وحضرمزج مقدار 10 مل من ماء مقطر معقم في طبق بتري بقطر 6 سم يحوي على مزرعة نقية للفطر *Botrytis cinerea* وبعمر 3 ايام ، ونقل الى ورق مخروطي وتكملة حجم المحلول الى 250 مل وذلك للحصول على محلول بوغي من جراثيم الفطر والمعضد وفق الطريقة [12] بتركيز (3 x 10⁵) بوغ / مل وبثلاث مكررات لكل معاملة. كما نفذت معاملة المقارنة باستخدام نباتات سليمة غير ملوثة وتركبت المعاملات في الحقل لحين ظهور النمو الفطري.

4- تأثير حامض السالسليك في مقاومة المرض :
زرعت بذور نبات البتونيا (من شركة تاكي يابانية) في الواح بلاستيكية حاوية على البتموس المعقم بواسطة جهاز الاوتوكليف بدرجة حرارة 121 س⁰ وضغط 15 باوند/انج² لمدة 3/1 ساعة

، سقيت بالماء وتركت لحين الانبات وظهور البادرات وعندها نقلت في أصص بلاستيكية بعد فرز البادرات السليمة وبعد ثلاث شتلات لكل اصيص .
حضر تركيز 1 مايكرومول/ لتر بالاعتماد على الوزن الجزئي وحضر المحلول القياسي لحامض الساليسليك SA باذابة 0.138 غم في لتر واحد من الماء المقطر المعقم الحاوي على Tween 80 بتركيز 0.02 % [13] .

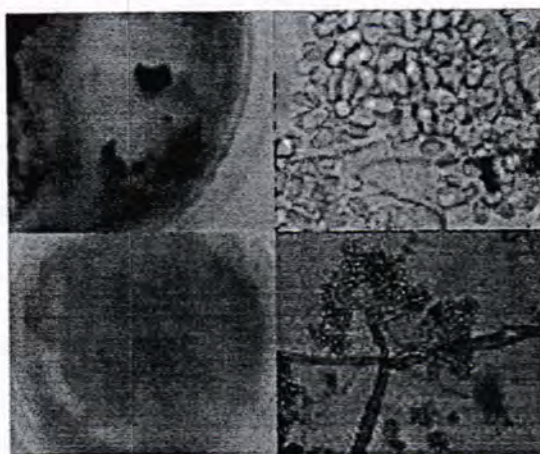
حضرت المعاملات على النحو الآتي:

- 1- رشت المعاملة الأولى من شتلات نباتات البيتونيا بمعلق بوغي من الجراثيم الكونيدية تركيز 3 x 10⁵ سم³ والذي حسب بواسطة Haemocytometer .
- 2- رشت المعاملة الثانية بحامض الساليسليك تركيز 1 مايكرومول / لتر لثلاثة أيام متتالية [14] ورشت بتركيز 3 x 10⁵ سم³ من المعلق البوغي للجراثيم الكونيدية للفطر *Botrytis cinerea* بعد 48 ساعة.
- 3- رشت المعاملة الثالثة بحامض الساليسليك فقط تركيز 1 مايكرومول/لتر لثلاثة أيام متتالية
- 4- رشت المعاملة الرابعة من الشتلات بالماء المقطر المعقم وبدون أي تلويث للمقارنة .
تم حساب النسبة المئوية للإصابة على الشتلات وفق المعادلة الآتية:-

$$\text{النسبة المئوية للإصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{عدد النباتات الكلية}} \times 100$$

النتائج والمناقشة

1-تشخيص المسبب المرضي : ظهرت نتيجة لعملية العزل نموات من مايسليوم الفطر بلون كريمي بعد 2-3 ايام شكل (1) وبعد فترة يتغير اللون الى الرمادي عندما تتكون الجراثيم الكونيدية على هيئة مجاميع او عناقيد محمولة على النهايات المنتفخة للحامل الكونيدي و تظهر الجرثومة الكونيدية شفافة لوحدها وشكلها بيضوية او صولجانية تحت المجهر، ويكون الفطر كذلك الاجسام الحجرية(سكلروشيا) السوداء اللون وغير منتظمة الشكل .



شكل 1- : الطور الكونيدي(الجراثيم الكونيدية وحواملها) والاجسام الحجرية ومايسليوم الفطر *Botrytis cinerea*.

2- تقدير نسبة الإصابة و شدة الإصابة: من الواضح في الجدول (1) أن معدلات شدة الإصابة في المواقع الخمسة متقاربة (زينب ، زينة، زيونة، الخيرات، بغداد) هي (1.38 و 2.42 و 3.42 و 1.25 و 2.92) والنسب المئوية للإصابة (20، 30، 30، 35، 50) % على التوالي، باستثناء

المشاكل الخيرات حيث الإصابة فيها أقل ويرجع إلى استعمال المبيدات الكيماوية لمكافحة المرض ، وهذا العامل ساعد في إقلال نسبة الإصابة إذا ما أجريت في الوقت المبكر كرشات وقائية بالإضافة إلى تقليل الرطوبة النسبية و بإقلال الكثافة النباتية في المساحة المزروعة بها الشتلات حيث شوهدت الإصابات للأوراق تزداد في الأماكن فيها النباتات كثيفة ومتشابكة ودرجات حرارة تتراوح من (22-28) درجة مئوية مع توفر الرطوبة بنسبة عالية تصل إلى 90-100% ، مما تؤدي إلى لفحة الأوراق وتشوه المنظر الجمالي لها ولأزهار شكل (2) ، ووجد كذلك أن المخلفات النباتية في المشاتل تعمل على انتشار المرض وكذلك كون هذه الأجزاء النباتية حاوية على مايسليوم الفطر والاجسام الحجرية الساكنة من موسم إلى موسم أخروالتي تحدث الاصابات الأولية للنباتات السليمة وكذلك تجنب احداث الجروح ايضا تقلل من الاصابة [2,3,4] .

جدول -1: النسبة المئوية للإصابة و شدة الإصابة بالفطر *Botrytis cinerea* على نباتات البتونيا .

المشاتل	% نسبة الإصابة	معدل المعامل المرضى
زينب (زيونة)	50	1.38
زينة (زيونة)	35	2.42
زيونة (زيونة)	30	3.42
الخيرات (فلسطين)	30	1.25
بغداد (فلسطين)	20	2.92

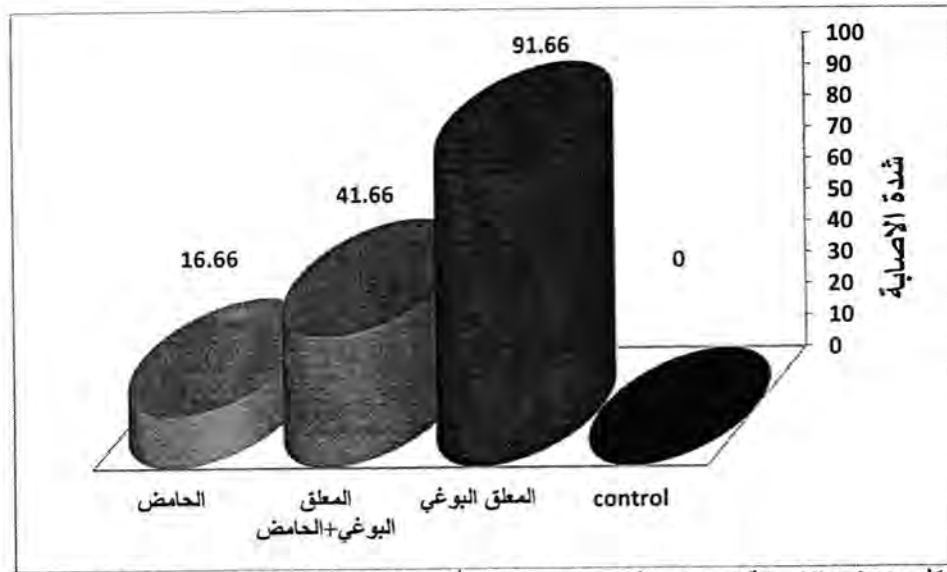


شكل - 2: الاعراض الظاهرة على النباتات المصابة في المشاتل من اصفرار الاوراق والازهار والعفن الفطري على الازهار وحواملها.

3- اختبار القدرة الامراضية : شوهدت على نباتات البيتونيا الملوثة بالجراثيم الكونيدية للفطر *Botrytis cinerea* ظواهر الإصابة بعد اسبوعين والتي تتمثل باصفرار و ذبول الاوراق والازهار و وظهور العفن الرمادي على البراعم الزهرية والازهار ولم تظهر اية اعراض او علامات على الشتلات في معاملة المقارنة وهذا يعد التسجيل الاول للمرض على نبات البيتونيا في العراق.

4- تأثير حامض السالسليك في مقاومة المرض : أظهرت نتائج شدة الإصابة بعد 14 يوم من معاملة العدوى بالمعلق البوغي فقط للفطر *Botrytis cinerea* قد وصلت إلى 91,66% في حين كانت شدة الإصابة في معاملة الرش بحامض

الساليسلوك والمعلق البوغي للفطر 41,66 % بينما كانت شدة الإصابة في معاملة الرش بحامض الساليسلوك فقط 16,66 % وصفر % في معاملة المقارنة ، شكل (3) . إن النتائج التي تم الحصول عليها تدل على توقف الفطر *Botrytis cinerea* عن النمو وهذه دلالة واضحة تشير بأن حامض الساليسلوك قد إستحث في نبات البيتونيا عامل أدى إلى وقف نموه و قتلته و على استحثات دفاعات العائل النباتي ضد الفطر الممرض من خلال تحفيز الجينات المسؤولة عن المقاومة في النبات [15] أحداث زيادة في النسبة المئوية للنتروجين و الفسفور و البوتاسيوم في أوراق نبات الخيار [7] وأشار [16] إلى أن أنزيمات الأكسدة والاختزال تلعب دوراً مهماً في استحثات المقاومة بواسطة أكسدة الفينولات إلى مركبات مؤكسدة مثل الكوانين وهذه المادة تحدد من نشاط الفطر ،فعليه نوصي على استعمال حامض الساليسلوك عند تحضير البادرات في المشتل لاستحثات المقاومة الجهازية قبل نقل النباتات إلى الحقل واستخدام بذور سليمة معتمدة خالية من الفطر وتعقيم تربة المشتل و البيت البلاستيكي ونظافتها من مخلفات النبات المصابة وحرقتها لتقليل الرطوبة وزيادة التهوية في البيت البلاستيكي دائما لتجنب الرطوبة الزائدة.



شكل 3- شدة الإصابة في نبات البيتونيا عند اختبار تأثير حامض الساليسلوك في مقاومة المرض بعد 14 يوم.

المصادر

- [1] Gerats T. and Vandenbussche, M. A model system for comparative research: Petunia. Trends in Plant Science. Vol.10 No.5 (2005).
- [2] Zitter T. A. Botrytis Blight. *Botrytis cinerea* : *Botrytis* spp. Department of Plant Pathology and Plant –Microbiology. The Plant Disease Diagnostic Clinic at Cornell University is located at 334 Plant Science Building, Ithaca, NY, 14853 . (2011).
- [3] Daughtrey L.M., Wick L.R., and Peterson L.j., Botrytis Blight of Flowering Potted Plants. The American Phytopathological Society, St.Paul, MN, U.S.A. (1995).
- [4] Nancy R.P. Report On Plant Diseases. Department of crop sciences university of Illinois at urbana- champaign RPD No. 623. (1997).

- [5] Hayat S., Ali B., and Ahmad A., Salicylic acid :Biosynthesis, Metabolism and Physiological role in plants. Springer. pp 1-14 (2007).
- [6] Ferrari S., Galletti R., Denoux C., De Lorenzo G., Ausubel F. M., and Dewdney J., Resistance to Botrytis cinerea Induced in Arabidopsis by Elicitors Is Independent of Salicylic Acid, Ethylene, or Jasmonate Signaling But Requires Phytoalexin Deficient31[W]. Plant Physiology, Vol. 144, pp. 367-379. (2007).
- [7] الخزرجي، ياسر عيدان باني محمود. تأثير الماء الممغنط وحامض الساليسليك في نمو وحماية نبات الخيار من الإصابة بالفطر الممرض *Pythium aphanidermatum* (Edson)Fitz اطروحة دكتوراة، كلية الزراعة -وقاية النبات. (2007).
- [8] Ellis M.B. Dematiaceous hyphomycetes Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey , 608pp. (1971).
- [9] Barnett H.L. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. 2nd. Ed. Burgess publishing company (1972).
- [10] جبر، كامل سلمان . مسح لمرض تعفن جذور وقواعد وسيقان الباقلاء وتشخيص الفطريات المسبب له ومكافحته احيائياً. مجلة العلوم الزراعية، 2 (32) ، 132-127 . (2001).
- [11] Mckinney H.H, Influence of soil temperature and moisture infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum* , J.Agric.Research.26:195-217 .(1923).
- [12] الصلاحي، قائد مسعد عبدالله . الفطريات المرافقة لبذور الحنطة المستوردة واهميتها . رسالة ماجستير - قسم وقاية النبات . كلية الزراعة . جامعة بغداد. ص 29 (2003).
- [13] EL-Mougy, N. S. *In vitro* studies on antimicrobial activity of salicylic acid and acetylsalicylic acid as pesticidal alternatives against some soil borne plant pathogen. Egypt. J. Phytopathol., 30, 41-55. (2002).
- [14] العاني، راند رؤوف و شاكور، كونر عبد الوهاب. إستحثاث المقاومة المكتسبة الجهازية ضد الفطر *Alternaria solani* المسبب لمرض اللبحة المبكرة على نبات الطماطم /البندورة. مجلة وقاية النبات العربية، المجلد 31 عدد 1، (2013).
- [15] Stuver, M.H. and J.H.H.V. Custers. Engineering disease resistance in plant. Nature.411:865-868.(2001).
- [16] Hassan, M. E. M. Abd EL-Rahma, S. S. EL-Abbas, I. H. and Mikhal, M. S. Changes in peroxidase activity due to induced resistance against faba bean chocolate spot disease. Egypt. J. Phytopathol., 35, 35-48. (2007).

تقويم حساسية اصناف وطوافر الشعير للاصابة بحشرة المن

عبد الجليل رحيم عبود ، طارق رشيد احمد ، فوزي زياد عزو ، عبد الحمزة حسين كاظم ، ثامر احمد سعود
مركز تكنولوجيا البذور / وزارة العلوم والتكنولوجيا
تاريخ تقديم البحث 2013/5/20 - تاريخ قبول البحث 2013/11/19

Abstract

Susceptibility, the sixteen mutants of barley to aphids attacked under natural infestation were conducted. Results showed that there were significant differences in preferring the aphids: wheat aphids *Schizaphis graminum*, leaf corn aphids *Rhopalosiphum maidis*, and oat aphids *Rhopalosiphum padi* to barley at 0.05. The mutant TR-E1 (H-D20K) was the less mutant infested by aphids. Whereas, the higher infested mutant was TB/15 spite of the types of aphids the nymph stage was the most dominate stage throughout the season with appearance a more number of winged form in the beginning of the season to foundation the colony and in the end of season to migrate to the suitable hosts.

الخلاصة

تم تقويم حساسية ستة عشر طفرة من الشعير للاصابة بانواع من المن تحت ظروف العدوى الطبيعية، واوضحت النتائج وجود فروقات معنوية في تفضيل انواع المن التالية: من الحنطة *Schizaphis graminum* ومن اوراق الذرة *Rhopalosiphum maidis* ومن الشوفان *Rhopalosiphum padi* لطفرات من الشعير عند مستوى 0.05. كانت الطفرة TR-E1 (H-D20K) اقلها اصابه بالمن بينما كانت الطفرة TB/15 اكثرها اصابه، ويغض النظر عن الانواع المختلفة فان طور الحورية كانت الاكثر سائداً خلال الموسم مع ظهور اعداد كبيرة من البالغات المجنحة في بداية الموسم لتأسيس المستعمرة وفي نهايته لغرض الهجرة إلى اعوائل الاخرى الملائمة.

المقدمة

يعد المن من الافات المهمة على الشعير والحنطة في العراق وقد اشارت العديد من الدراسات العالمية إلى الاضرار التي تحدثها حشرات المن للنباتات وإلى الخسائر التي تسببها لمحاصيل الحبوب نتيجة تغذيتها عليها [1، 2 و 3] كما وجد ان شدة الضرر تختلف باختلاف نوع المن وموقع التغذية ومراحل تطور النبات [4، 5، 6 و 7] وعليه يمكن ادراك مدى خطورة هذه الحشرة إذ انها تستطيع ان تنقل بعض الفايروسات المرضية مثل مرض التقزم والاصفرار على الشعير Barley Dwarf Yellow Virus (BDYV) [4]. لقد تطورت طرائق مكافحة المن غير انها لا تعتمد دائماً، علاوة على محدودية استخدام المبيدات على محاصيل الحبوب نظراً لعدم اقتصاديتها في كثير من الاحيان، كما ان المكافحة الزراعية والحيوية ذات اثر قليل في الإقلال من اضرار المن على المحاصيل ولهذا فان تطوير طرائق جديدة للمكافحة يعد في غاية الاهمية، حيث تعتبر تربية اصناف مقاومة من محاصيل الحبوب للمن طريقة جيدة لحل الكثير من المشكلات [8]، وفي العراق تهاجم محاصيل الحبوب بنوعين من المن هي من الحنطة *Schizaphis graminum* ومن اوراق الذرة *Rhopalosiphum maidis*.

تم اجراء هذا البحث لتقويم حساسية عدد من الطفرات للاصابة بالمن وتحديد التواجد الموسمي لانواعه، وذلك ضمن اطار برنامج ينفذ حالياً لايجاد طفرات من الشعير ذات موصفات زراعية مرغوبة.

المواد وطرائق العمل

نفذت هذه الدراسة خلال الموسمين الزراعيين (2010 - 2011) و (2011 - 2012) في محطة ابحاث التويته التابعة لمركز تكنولوجيا البذور / وزارة العلوم والتكنولوجيا. تمت زراعة بذور 16 طفرة من الشعير بتاريخ 15 / 11 وفي كلا الموسمين وبكمية بذار 120 كغم / هكتار وبثلاثة مكررات، وسمدت التجربة بالسماد المركب NP 27:27 وبكمية 200 كغم / هكتار كدفعة أولى عند الزراعة ثم سمدت بسماد اليوريا (N 46%) وبكمية 120 كغم / هكتار كدفعة ثانية في

مرحلة التفريعات. تركت التجربة للاصابة الطبيعية بالمن وتم حساب عدد حشرات المن بغض النظر عن طور الحشرة سواء كانت مجنحة ام غير مجنحة في الاسبوع الاول من اذار لكلا الموسمين حيث تم حساب عدد الحشرات من كل عينة (15 نبات) ولكل وحدة تجريبية. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (Randomize Complete Block Design (RCBD). تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام طريقة تحليل التباين (ANOVA) للتصميم المذكور انفاً وقورنت معدلات المعاملات باستخدام اقل فرق معنوي (LSD) وعلى مستوى 0.05.

النتائج والمناقشة

وجد ان جميع الطفرات تصاب بثلاثة انواع من المن هي من الحنطة *Schizaphis graminum* ومن اوراق الذرة *Rhopalosiphum maidis* ومن الشوفان *Rhopalosiphum padi* الذي يلاحظ لأول مرة في العراق. كما اشارت النتائج إلى اختلافات مهمة في تفضيل انواع المن باختلاف طافرات الشعير، وباحتساب عدد المن / نبات كان الطافر (TR-E1(H-D20K) اقل اصابة بالمن تلتها الطفرة (TR-E(L-D20K) التي لم تختلف معنوياً عن الطفرة (TR-E1(H-D20K) وان هاتين الطفرتين اختلفتا معنوياً عن باقي الطفرات جدول (1) في حين كانت الطفرة TB/5 اكثر الطفرات اصابة بالمن وبفارق معنوي عن باقي الطفرات عند استخدام اقل فرق معنوي وعلى مستوى 0.05 ولا بد من اخذ المنحنى الطبيعي لعشائر الانواع المختلفة من المن في الحقل لتفسير النتائج إذ بدأ بتكوين مستعمراته على بادرات الشعير في كانون الاول وانصال الاوراق مازالت مطوية وتمكن من التطور بشكل تام في نهاية نيسان، كما اظهرت النتائج أن الحوريات هي السائدة لعشائر انواع المن من كانون الاول وحتى نيسان مع اعداد قليلة من البالغات المجنحة في بداية الموسم بعد ذلك تصبح الحوريات والبالغات غير المجنحة هي السائدة، وفي نهاية الموسم تصبح البالغات المجنحة كبيرة وذلك للهجرة إلى عوائل اخرى مثل الذرة الصفراء والبيضاء ونباتات نجيلية اخرى كالسفرندة وغيرها، كما لوحظ ان الاصابة بهذه الافه يعتمد على كمية الامطار والرطوبة الجوية والرياح الشديدة حيث تلعب دوراً كبيراً في تقليل اعداد الافه وبالتالي تقليل مقدار الخسارة التي تسببها للحاصل.

ان اعلى فقد في حاصل الشيلم والحنطة الشتوية يكون عند تغذية المن في مرحلة البادرات (2-3 اوراق) في الخريف، كذلك ان الخسارة في انتاج الشعير نتيجة اصابته بمن اوراق الذرة في شمال بيهار Bihar ما بين 4.4 – 35.1% وعند اشتداد الاصابة بالمن واستمرارها حتى الطور اللبني لحبوب القمح فان الخسارة تتراوح ما بين 25 – 65% من الحاصل.

ان اختلاف حساسية طافرات الشعير يمكن ان تعود إلى الشكل الظاهري (المورفولوجي) والتركيب التشريحي لاوراقها والتي ربما لها علاقة بتغذية المن [9] حيث وجد ان اوراق الصنف نومار سميكة وتحتوي على حزم وعائية كبيرة وقليلة العدد ومحاطة بخلايا دعامية سميكة وان هذه الصفات ربما تمنع تغذية المن كلياً واذا تغذى فانه لا يستمر بالتغذية. وقد ذكر Starks وجماعته [10] ان المن من نوع *Schizaphis graminum* تزداد حركته على الاصناف المقاومة من الشعير عنه على الاصناف الحساسة وعلى تأثيرها العكسي على الكفاءة التناسلية للمن.

اشارت النتائج إلى ان جميع الطفرات تختلف في حساسيتها للاصابة بالمن من عام إلى اخر وربما يرجع ذلك إلى وجود (Biotypes) من المن وقد ذكر Gallun وآخرون [11] ان (Biotypes) غالباً ما تحدث في المن وذلك لتكاثره العذري السريع وقصر دورة حياته وان (Biotypes) الجديد يمكن ان يوجد بوفرة خلال موسم نمو واحد او موسمين وايد Wood [12] وجود ثلاثة (Biotypes) للمن من نوع *Schizaphis graminum*.

جدول- 1: معدل اعداد انواع المن / نباتات لطوافر الشعير وللموسمين الزراعيين (2010 – 2011) و (2011 – 2012).

الطوافر	معدل اعداد المن / نبات
TB/5(H-D20K)	48.17 a
LAA-4/B(25K)	43.42 b
TB/15(L-D20K)	35.50 c
42-B/1BXNA/20	34.13 c
40-B/3B/BXNA/20	29.82 d
VB/6(L-D20K)	28.29 de
40-B/2BXNA/20	28.18 de
40-D/3B/B	25.80 ef
NA20XH1-8/C	24.14 fg
NA/20(7-SK)	22.33 g
VB6(15K)	21.55 g
40-B/3B/BXNA20	17.55 h
VB/6(H-D20K)	17.25 h
TR-E1XNA/20	11.00 i
TR-E1(L-D20K)	4.00 j
TR-E1(H-D20K)	3.88 j

*المعدلات الموسومة بنفس الحروف وبنفس العمود لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار LSD وتحت مستوى احتمال 0.05 وقيم 3.31 = (LSD 0.05)

المصادر

- [1] Akhtar, N.; M. Ashfaq; W. A. Gillani; A. V. Mohsin; A. Tashfeen and I. Begum. Antibiosis resistance in national uniform wheat yield trials against *Rhopalosiphum padi* L. Pakistan J. Agric. Res. Vol.23, No. 1-2, P. 59 – 63. (2010)
- [2] Nahid, M.; C. Lnayatullah and M. F. Chaudhary. Rachis. Resistance of barley lines to greenbug. Vol. 10, No. 2, P. 10 – 12. (1991)
- [3] Porter, D. R.; J. D. Burd; K. A. Shufran; J. A. Webster and G. L. Teetes. Greenbug (Homoptera: Aphididae) Biotype: selected by resistant cultivars of presdapted opportunists. J. of Econ. Ent. Vol. 90, 1055 – 1065 (1997)
- [4] Giessler, K. and E. Karl. The protion of *Rhopalosiphum maidis* whole population of cereal aphid in the area of Aschersleben (Germany) and its importance as vector of barley yellow drawf virus. Archir-fuer-phytopathology und-pflanzem. Sch. Utz. (Germany). Vol. 23, No. 5, P. 415 – 416. (1987)
- [5] Holmes, R. L.; R. S. Burton; J. D. Burd and J. D. Ownby. Effect of greenbug (Homoptera: Aphididae) feeding on carbohydrai levels in wheat. J. Fco. Entomol. Vol. 80, P.897 – 901. (1991)
- [6] Chapin, J. W.; J. S. Thomas; S. M. Gray; D. M. Smith and S. E. Halbert. Seasonal abundance of aphids (Homoptera: Aphididae) in wheat and their role as barley yellow dwarf virus vectors in the South Carolina coastal plant. J. of Econ. Ent. Vol. 94, P. 410 – 421. (2001)

- [7] Gray, S. M.; M. C. Cailland; M. Burrows and D. M. Smith. Transmission of viruses that cause barley yellow dwarf is controlled by different loci in the aphid *Schizaphis graminum*. J. of Insect Sci. vol. 7, P. 25 – 39. (2007)
- [8] Lamb, R. J. and P. A. Mackay. Tolerance of antibiotic and susceptible cereal seedlings to the aphids *metapolophium dirhodum* and *Rhopalosiphum padi*. Ann. Appl. Biol. Vol. 127, No. 3, P. 573 – 583. (1995)
- [9] السروي، سمير عوض، حيدر صالح الحيدري وايمان عبد الرسول رزوقي. حساسية سلالات واصناف الشعير المختلفة للاصابة بالمن وسط العراق. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. مجلد 4. عدد 2. ص 59 – 71. (1985)
- [10] Starks, K. J. and R. L. Burton. Greenbugs, a comparison of mobility on resistant and susceptible of four small grains. Env. Ent. Vol. 6, No. 12, P. 331 – 332. (1977)
- [11] Gallun, R. L.; K. J. Starks and W. D. Guthrie. Plant resistance to insects attacking cereal. Ann. Rev. Ent. Vol. 20, P. 337 – 357. (1975)
- [12] Wood, E. A. Biological studies of a new greenbug biotype. J. Econ. Ent. Vol. 54, P. 1171 – 1173. (1961)

تأثير أشعة كاما في بعض الخصائص البصرية لمادة بولي ايثيلين عالي الكثافة (HDPE) المذابة في رباعي هيدرو الفوران (THF)

سعد خالد راهي

قسم الفيزياء، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2013/3/5 - تاريخ قبول البحث 2013/10/2

ABSTRACT

This Research includes a study of physical Optical properties for (HDPE) which is dissolved in Tetrahydrofuran before and after irradiation by (γ -ray) and by different doses:

1-1st sample radiated by 1000 Rad with radiation average 55.5 Rad/min for 18 min.

2-2nd sample radiated by 2000 Rad with radiation average 55.5 Rad/min for 36 min.

3- 3rd sample radiated by 3000 Rad with radiation average 55.5 Rad/min for 54 min

The Optical properties had included measurement of absorption, transmittance and refractive index and from it calculate the reflectivity, and absorption coefficient it is found that these properties increase with increasing concentration and also after irradiation except transmittance, absorption coefficient where decreased with increasing of concentration and also after irradiation .

And also calculated absorption coefficient it was found to be decrease after irradiation. All measurements are calculated at constant room temperature approximate to (25°C).

The cause of the change in values of properties may be resulted from cross linking of polymer chains and then increased in the average viscosity molecular weight for material (HDPE) used in research.

الخلاصة

تمت دراسة الخواص الفيزيائية البصرية لمادة البولي ايثيلين عالي الكثافة (HDPE) المذابة في رباعي هيدرو الفوران (THF) قبل التشعيع وبعده بأشعة كاما وبجرع مختلفة هي:

1. النموذج الاول و المشع بمقدار 1000Rad اي بمعدل اشعاعي 55.5 Rad /Min ولمدة (18)min.

2. النموذج الثاني و المشع بمقدار 2000Rad اي بمعدل اشعاعي 55.5 Rad/Min ولمدة (36)min.

3. النموذج الثالث و المشع بمقدار 3000Rad اي بمعدل اشعاعي 55.5Rad /Min ولمدة (54)min.

واشتملت دراسة الخواص البصرية على قياس الامتصاصية ومعامل الانكسار والنفوذية وحساب الانعكاسية ومعامل الامتصاص وقد وجد بانها جميعاً تزداد بزيادة التركيز و بعد التشعيع عدا النفاذية ومعامل الامتصاص فوجد انها تقل بزيادة التركيز و بعد التشعيع.

وكذلك تم حساب معامل الامتصاص ووجد بانه يقل بعد التشعيع. وقد تمت هذه القياسات في درجة حرارة 25°C. إن سبب التغير في قيم الخصائص قد يكون ناتجا من تشابك السلاسل البوليمرية ومن ثم زيادة المعدل اللزجي للوزن الجزيئي للمادة البوليمرية المستخدمة في هذا البحث.

المقدمة

يعد البولي إيثيلين واحداً من أهم البوليمرات الذي يزداد إنتاجه عاماً بعد عام، وهو مادة ثرموبلاستيكية Thermoplastic ذات لون أبيض ونقطة ليوننة Softening point تساوي 120 - 125 °م [1]. يعد البولي ايثيلين (C2-H4)n احد اللدائن الحرارية الهندسية الذي يمتاز بخصائص ميكانيكية وتوافق حيوي جيد وهو واحد من أكثر البوليمرات ثباتاً، يمتاز بأن لديه درجة أقل من التفرع وينتج باستخدام وسائط كروم/سيليك، وسائط زيغلر-ناتا، أو وسائط الميتالوسين. يتم تأمين حدوث عدم التفرع من خلال الاختيار المناسب للوسيط والتحكم بشروط التفاعل. يستخدم هذا البوليمير في التغليف وصناعة المنتجات مثل أواني الحليب، قوارير المنظفات، علب المنتجات الغذائية، سلال القمامة، وصناعة خراطيم المياه [2]. ينتج البولي ايثيلين في عدة صور أشهرها البولي ايثيلين منخفض الكثافة (LDPE) والبولي ايثيلين عالي الكثافة (HDPE) قيد البحث [3].

أما البولي إيثيلين مرتفع الكثافة HDPE أو منخفض الضغط، فقد اكتشف عام 1945، وهو يخلو من الوصلات العرضية، ونسبة التبلور فيه عالي [4].

ويتم تحضيره عند ضغط في حدود 2 جو، مما يجعل هذه العملية اقتصادية للغاية، وتستخدم درجات حرارة ما بين 50 - 70°م أي أوطأ من درجة انصهار البوليمر نفسه، ويمكن التحكم في الوزن الجزيئي للبوليمر بالتحكم في ظروف التفاعل [4].

تسمى عملية إنتاج البولي إثيلين عالي الكثافة بعملية زيغلر Zeigler، إذ يستعمل حفاز زيغلر المكون من ناتج تفاعل أحد مركبات فلز انتقالي، مثل رابع كلوريد التيتانيوم $TiCl_4$ مع مركب عضو فلزي Organometallic مثل داي إيثيل ألومنيوم مونو كلوريد Diethyl Aluminum Monochloride وهناك طريقة أخرى لإنتاج بولي إثيلين عالي الكثافة تستخدم فيها حفازات أكسيدية من أكاسيد الفلزات مثل أكسيد الكروم المحمل على سيليكات أو سيليكات ألومينا، والتي يضاف إليها بعض المنشطات من أكاسيد الفلزات الأخرى مثل أكسيد الحديد وأكسيد النحاس وأكسيد الباريوم [5].

في هذه العملية تستعمل ضغوط في حدود 40 جو، وحرارة 125-160°م، ويضاف الحفاز بنسبة 0.5% وفي عمليات الإنتاج، يتم تحضير الحفاز في غرفة مستقلة، تمد المفاعل بكميات صغيرة من الحفاز المذاب في مذيب الهكسان الحلقي Cyclohexane. كما يغذى المفاعل بإيثيلين شديد النقاوة ليعطي ضغطاً من 1 - 6 جو، وتكون درجة حرارة المفاعل 50 - 70°م. يتكون البولي إثيلين عالي الكثافة، ثم يسير إلى مبخر المذيب، ويترسب البوليمر الصلب [6].

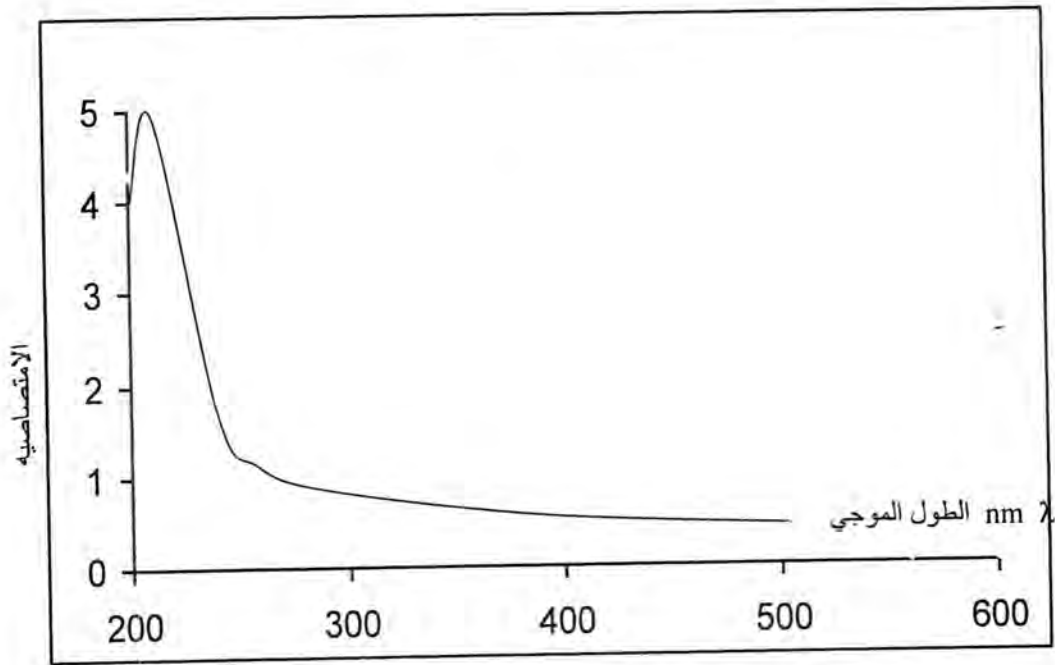
شغلت مادة البولي إثيلين ذو الكثافة العالية حيزاً كبيراً من اهتمام الباحثين نظراً لما تتميز به هذه المادة من خصائص من حيث المتانة الممتازة في درجات الحرارة المنخفضة، مقاومة ممتازة للصدمة، قوة شد عالية، مقاومة جيدة ضد الصدأ، لينة في درجات الحرارة العالية نسبياً ومقاومتها محدودة للطقس الخارجي [7,8] وغالباً ما تستخدم المواد المألثة لتحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية لهذا البوليمر أو الحصول على بوليمر بتكاليف أقل ومن هذه المواد المألثة التالك، كاربونات الكالسيوم، الكربون الأسود، الكرافيت، الألياف الزجاجية، الميكا... الخ [9] وقد لوحظ أن الخصائص الكهربائية والميكانيكية والحرارية تتأثر بشدة وفقاً لنوع المواد المألثة المضافة، الحجم، الشكل، المحتوى، التوزيع وأيضاً طرق تجهيز هذه المركبات. وبالتالي إمكانية الاستفادة من هذه البوليمرات المحسنة في كثير من التطبيقات [10]، حيث لاحظ Fouad وآخرون [11] عند إضافة جسيمات النانو كرافيت بنسب معينة إلى مادة البولي إثيلين ذو الكثافة العالية فإن المركب الناتج يمتلك خصائص جيدة تجعل منه مادة صالحة للاستخدام من الناحية الطبية في استبدال مفاصل الورك الكلية.

تؤدي الأشعة المؤينة إلى أحداث تغيرات كبيرة في صفات البوليمرات نتيجة لحدوث مجموعة من التغيرات الفيزيائية والكيميائية في المادة عندما تخترقها الإشعاعات المؤينة حيث أن الإشعاع المؤين يغير ترتيب الذرات والجزيئات في تركيب المادة، مما يؤدي إلى تغير خواص المادة. ويمكن عند تغيير شدة الإشعاع الساقط تغيير خواص البوليمرات كأن تتحول إلى حالة تكون فيها غير قابلة للانحلال أو الانصهار، وتتعلق طبيعة التغيرات الجارية تحت تأثير الإشعاع المؤين بنوع البوليمر أو طبيعة الإشعاع [12, 13].

تتغير الخواص الكهربائية (Electrical properties) نتيجة تهيج الإلكترونات البوليمر وتوليد الكثرونات حرة عند التشعيع، مما يؤدي إلى تغير التوصيل الكهربائي للبوليمر اعتماداً على طاقة التشعيع وفيضه [14]، أن تعرض مادة البولي إثيلين بنوعيه البولي إثيلين عالي الكثافة والبولي إثيلين واطئ الكثافة إلى أشعة كاما بجرعات مختلفة وتحت ظروف بيئية مختلفة في (الهواء، الفراغ، الأوكسجين، النيتروجين) أدى إلى زيادة كبيرة في التوصيلية الكهربائية في الهواء والفراغ عند مدى الجرعات (0-500 KGY) نتيجة تهيج الكثرونات البوليمر وتوليد الكثرونات حرة عند التشعيع، مما يؤدي إلى تغير التوصيل الكهربائي للبوليمر اعتماداً على طاقة التشعيع وفيضه [15].

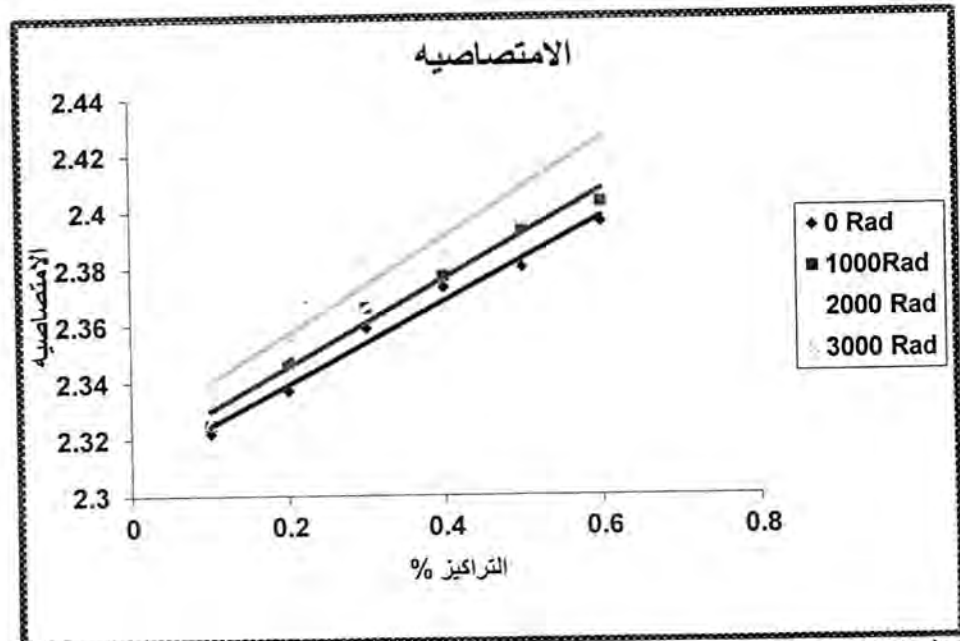
إن تطور التطبيقات الجديدة للتغيرات التي يسببها الإشعاع لصفات المواد البوليمرية في الصناعات ذات التقنية العالية مثل الإلكترونيات والتطهير الطبي وأحزمة فان ألن الفضائية تسبب الرغبة الملحة في دراسة تأثير الإشعاع على البوليمرات [16].

إن الهدف من دراسة الخواص الكهربائية للبوليمر (HDPE) هو لمعرفة تأثير الإشعاع على خواص هذه المادة البوليمرية وذلك من خلال معرفة هذه الخواص للمادة قبل التشعيع والتغيرات التي ستطرأ على هذه الخصائص بعد تعرض المادة للأشعة.



شكل 2- طيف الامتصاص للنموذج غير المشع ذي التركيز الوزني 0.6%

ويلاحظ من الشكل (3) العلاقة بين التغير في قيم الامتصاصية للبوليمر (HDPE). حيث يلاحظ الزيادة الخطية في قيم الامتصاصية بعد تثبيت λ_{max} (1000 nm أعلى قيمة بجهاز الامتصاصية) والسبب في الزيادة هي العلاقة الطردية للامتصاصية مع التركيز المولاري [19].
اما بعد التشعيع بجرع مختلفة من γ -ray فيلاحظ من الشكل الزيادة في قيم الامتصاصية بسبب حدوث التشابك في سلاسل البوليمر والذي يؤدي الى زيادة الكثافة والوزن الجزيئي للبوليمر (HDPE) والذي يقلل من عملية تشتت الضوء [19].



شكل 3- تغير قيم الامتصاصية للنماذج المشعة وغير المشعة وجرع اشعاعية وتركيز وزنية مختلفة لمحاليل (HDPE)

تأثير أشعة كاما في بعض الخصائص البصرية لمادة بولي ايثيلين عالي الكثافة (HDPE) المذابة في رباعي هيدرو الفوران (THF)

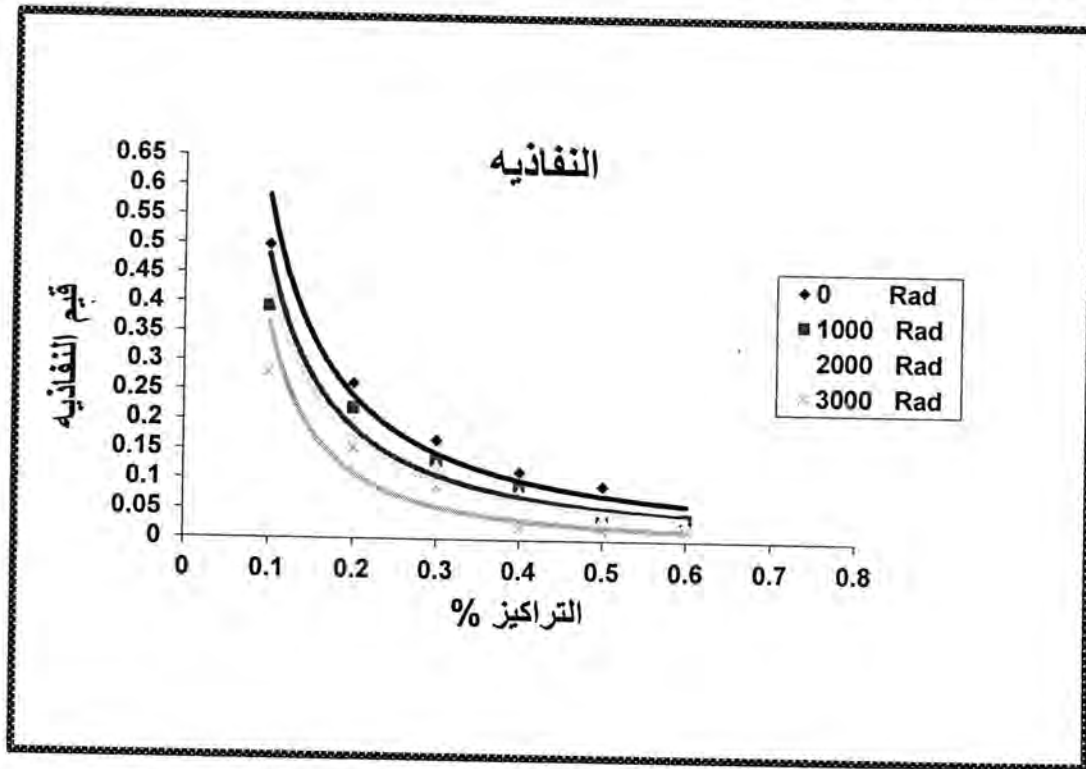
تبعاً

(ب) النفاذية [T] تمت عملية قياس النفاذية لمحاليل (HDPE) المذابة في رباعي هيدرو الفوران وبمختلف التراكيز الوزنية للنماذج المشعة وغير المشعة وبعد تثبيت λ_{max} للنفاذية ورتبت القياسات في الجدول (2).

جدول 3- قيم النفاذية للنماذج المشعة وغير المشعة وبجرع اشعاعية وتراكيز وزنية مختلفة لمحاليل (HDPE)

التركيز الوزني C%	(T) النفاذية			
	Non Radiated	Irr.with 1000Rad	Irr.with 2000Rad	Irr.with 3000Rad
0.1	0.497	0.392	0.350	0.279
0.2	0.266	0.218	0.199	0.152
0.3	0.168	0.130	0.122	0.088
0.4	0.114	0.091	0.080	0.019
0.5	0.094	0.036	0.036	0.017
0.6	0.042	0.035	0.029	0.016

ويلاحظ من الشكل (4) الذي يمثل العلاقة بين التغير في قيم النفاذية لمحاليل (HDPE) المشعة وغير المشعة مع التراكيز الوزنية. ويلاحظ نقصان في قيم النفاذية اسياً مع التركيز الوزني وكذلك نقصان القيم بعد التشعيع بجرع مختلفة. ولنفس السبب الذي ادى الى زيادة الامتصاصية لان الزيادة في الامتصاصية يقابلها نقصان في النفاذية [20].



شكل 4- تغير قيم النفاذية للنماذج المشعة وغير المشعة وبجرع اشعاعية وتراكيز وزنية مختلفة لمحاليل (HDPE)

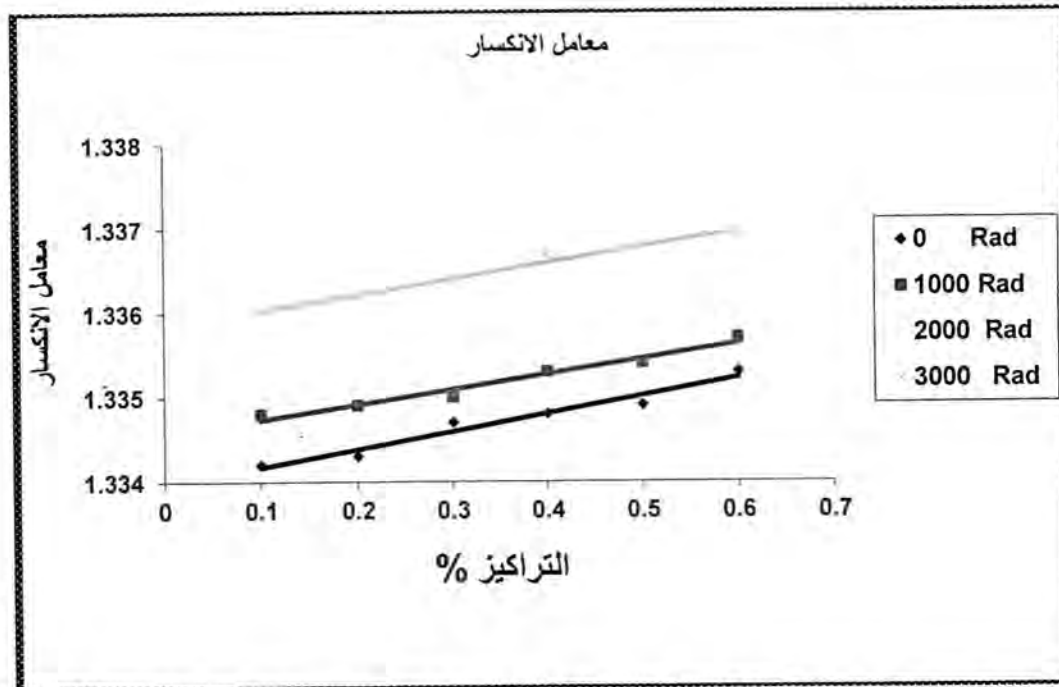
ت) معامل الانكسار [n]

يتم الحصول على قيم معامل الانكسار لمحاليل (HDPE) المذابة في رباعي هيدرو الفوران وبتراكيز مختلفة للنماذج المشعة وغير المشعة بجرع مختلفة عن طريق جهاز (Abbe's – refractometer) ويتضمن الجدول (3) تلك القيم.

جدول 4: قيم معامل الانكسار (n) للمحاليل المشعة وغير المشعة وبتراكيز وزنية مختلفة لمحاليل (HDPE)

التركيز الوزني C%	معامل الانكسار (n)			
	Non Radiated	Irr.with 1000Rad	Irr.with 2000Rad	Irr.with - 3000Rad
0.1	1.3340	1.3346	1.3351	1.3358
0.2	1.3341	1.3347	1.3353	1.3360
0.3	1.3345	1.3348	1.3354	1.3362
0.4	1.3346	1.3351	1.3356	1.3365
0.5	1.3346	1.3352	1.3357	1.3366
0.6	1.3351	1.3355	1.3361	1.3368

ويمثل الشكل (5) رسماً بيانياً لقيم معامل الانكسار والتراكيز الوزنية ويلاحظ الزيادة الخطية في قيم معامل الانكسار مع زيادة التراكيز بسبب زيادة قيم الكثافة مع زيادة التركيز الوزني وكما يلاحظ زيادة معامل الانكسار مع التشعيع بسبب زيادة كثافة المحلول [20].



شكل 5: تغير قيم معامل الانكسار للنماذج المشعة وغير المشعة وبتراكيز وزنية مختلفة لمحاليل (HDPE)

2. الحسابات البصرية**أ) معامل الامتصاص $[\alpha]$**

تمت عملية حساب معامل الامتصاص لمحاليل البوليستر (HDPE) المذابة في رباعي هيدرو الفوران وبتراكيز مختلفة للنماذج المشعة وغير المشعة ومن خلال استخدام العلاقة

تأثير أشعة كاما في بعض الخصائص البصرية لمادة بولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) المذابة في رباعي هيدرو الفوران (THF)

معاد

$$\log_{10} \frac{1}{T} = A = -\alpha * L * C \quad \dots(4-1)$$

L: طول المسار الضوئي خلال المحلول وقدره (1 cm) وهو عرض خلية الجهاز

وبإيجاد الميل للمستقيمات و الذي يمثل الخط البياني لقيم الامتصاصية مع التغير في التراكيز الوزنية كمافي الشكل (3) و عليه تصبح المعادلة كالآتي [21].

$$\alpha = \frac{slope}{L} \dots\dots\dots (4-2)$$

وقد رتبنا الحسابات في الجدول (4). ويلاحظ من الجدول نقصان قيم معامل الامتصاص بعد التشعيع والذي يعود سببه الى التفاعل الداخلي الذي يسبب اندماجاً بين جزيئات البوليمر والماء قد يكون مسؤولاً عن نقصان معامل الامتصاص بزيادة تركيز المحاليل [22].

جدول -5: قيم معامل الامتصاص للنماذج المشعة وغير المشعة وبجرع اشعاعية مختلفة لمحاليل (HDPE)

معامل الامتصاص $\alpha_{op} \text{ cm}^{-1}$			
Non Radiated	Irr.with 1000Rad	Irr.with 2000Rad	Irr.with 3000Rad
0.169	0.155	0.146	0.141

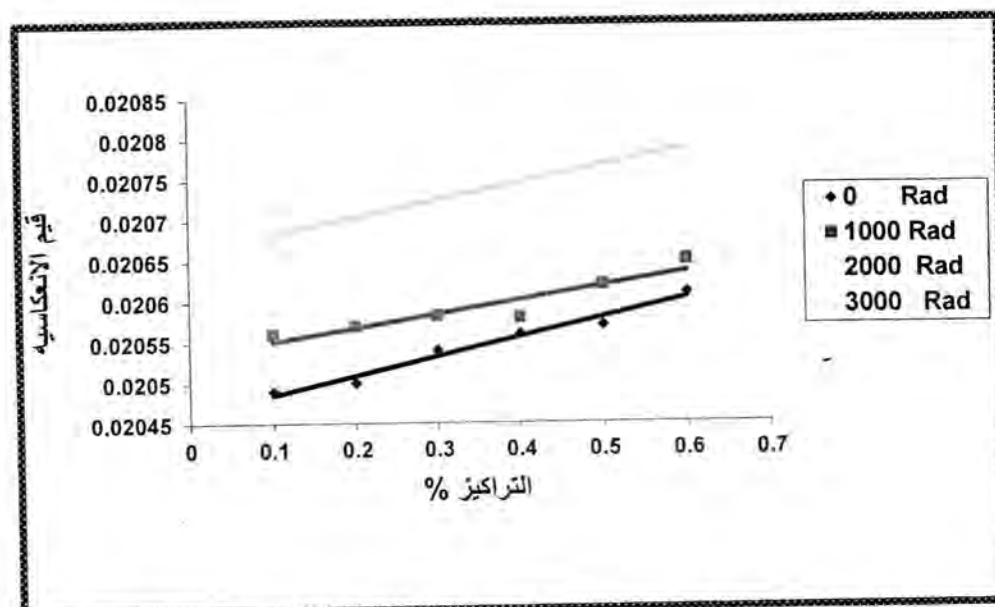
(ب) الانعكاسية [T]

تمت عملية حساب الانعكاسية لمحاليل البوليمر (HDPE) المذابة في رباعي هيدرو الفوران وبتركيز مختلفة للنماذج المشعة وغير المشعة والجدول (5) يبين قيم الانعكاسية.

جدول -6: قيم الانعكاسية للنماذج المشعة وغير المشع وبجرع اشعاعية وتراكيز وزنية مختلفة لمحاليل (HDPE)

التركيز الوزني C%	الانعكاسية			
	Non Radiated	Irr.with 1000Rad	Irr.with 2000Rad	Irr.with 3000Rad
0.1	0.02044	0.02052	0.02057	0.02064
0.2	0.02046	0.02053	0.02059	0.02066
0.3	0.02050	0.02054	0.02060	0.02069
0.4	0.02052	0.02054	0.02062	0.02072
0.5	0.02053	0.02058	0.02063	0.02073
0.6	0.02057	0.02061	0.02068	0.02074

ويمثل الشكل (6) العلاقة البيانية بين التغير في قيم الانعكاسية للنماذج المشعة وغير المشعة و يلاحظ من الشكل الزيادة الخطية في قيم الانعكاسية مع التراكيز الوزنية قبل التشعيع وبعده وذلك بسبب زيادة قيم الكثافة مع زيادة التركيز الوزني كما يلحظ زيادة قيم الانعكاسية بعد التشعيع ويعزى ذلك إلى زيادة كثافة المحلول [20].



شكل 6-تغير قيم الانعكاسية للنماذج المشعة وغير المشعة وبجرع اشعاعية وتركيز وزنية مختلفة لمحاليل (HDPE)

الاستنتاجات

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها فقد استنتجنا إن تعرض مادة البولي اكريل امايد (HDPE) والتي تم تشيعها بجرع مختلفة من الاشعة السينية γ -Ray (1000-2000-3000)rad ادت إلى تحسين الخواص البصرية للمادة من خلال زيادة (الامتصاصية والانعكاسية ومعامل الانعكاس). من خلال النتائج التي تم التوصل إليها تبين ما يلي:

- 1- حدوث التفاعل الداخلي لجزيئات البوليمر والمذيب وتكون أو أصر هيدروجينية بين جزيئات البوليمر.
- 2- تقليل عمليات تشتت الضوء.
- 3- حدوث الانتقالات في المستويات الإلكترونية في الجزيئات.
- 4- تحفيز جزيئات السلاسل البوليمرية وتأيئها.

المصادر

- [1] Luca Fontana, Mario Santoro, Roberto Bini, Diep Q. Vinh, and Sandro Scandolo, High-pressure vibrational properties of polyethylene, the journal of chemical physics 133, 204502 (2010).
- [2] اريج رياض سعيد ، سه وينج نور الدين رفيق، دراسة الخصائص الميكانيكية لمترابكات البولي اثيلين المدعم بدقائق مسحوق الصدف ، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 29، العدد 15 (2011).
- [3] علي السيد، زكي العجي، محمد نضال الريس، تأثير جرعات التشبيك الاشعاعي في الخواص الميكانيكية للبولي اثيلين، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد 23، العدد 2 (2007).
- [4] د.عمر عبد الله حسين الهزازي، كيمياء البوليمرات، جامعة ام القرى، السعودية (2008).
- [5] David L.Godshall, Investigations of structure – property relationship in Semi crystalline
- [6] Thermoplastic polymers: blown polyethylene films and polyacrylonitrile copolymers, department of chemical Engineering (2002).
- [7] Andrew J.Peacock, Hand Book of Polyethylene, Structures, Properties, and Applications, Baytown, Texas (2000).

- [8] 7. Hussein A. Shnawa, Nadum A. Abdulah and Faise J. Mohamad, Thermal Properties of Low Density Polyethylene with Oyster Shell Composite: DSC Study, World Applied Sciences Journal 14 (11): 1730-1733(2011).
- [9] Abdullah A. Hussein, Rusel D. Salim and Abdulwahab A. Sultan, Water absorption and mechanical properties of high – density polyethylene/egg shell composite, Journal of Basrah Researches ((Sciences)) Volume 37, Number 3A/ 15 June (2011).
- [10] Sarikanat M., K. Sever, E. Erbay, F. Güner, I. Tavman, , A. Turgut, Y. Seki, I. Özdemir, Preparation and mechanical properties of graphite filled HDPE nanocomposites, International Scientific Journal published monthly by the World Academy of Materials and Manufacturing Engineering (2011).
- [11] Tavman I., Y. Aydogdu, M. Kök, A. Turgut, A. Ezan , Measurement of heat capacity and thermal conductivity of HDPE/expanded graphite nanocomposites by differential scanning calorimetry, International Scientific Journal published monthly by the World Academy of Materials and Manufacturing Engineering (2011).
- [12] Fouad H., Rabeh Elleithy, High density polyethylene/graphite nano composites for total hip joint replacements: Processing and in vitro Characterization, Journal of the mechanical behavior of biomedical materials 4,1376 –1383(2011).
- [13] ننون محمد بيريادي، كوركيس عبد آل آدم، كيمياء الجزيئات الكبيرة المحدث- جامعة الموصل(1989).
- [14] Crompton T.R., Characterization of Polymers, Volume 1(2008).
- [15] Linda C. Sawyer David T. Grubb Gregory F. Meyers Polymer Microscopy Third Edition(2008).
- [16] Ashour A.H., H.M. Saad, M.M. Ibrahim, Electrical Conductivity for Irradiated, Grafted Polyethylene and Grafted Polyethylene with Metal Complex, Egypt. J. Solids, Volume 29, Number 2(2006).
- [17] Sen.M., Uzun,C.; Kantoglu,O., Evdogan, S.M.; Deniz,V.; Guven,O.: Effect of gamma irradiation conditions on the radiation-induced degradation of isobutlène-isoprene rubber kacaeli University, Turkey (2003).
- [18] Coetzee J.F. and Chang T.-H., purification of solvents for electroanalysis: Tetrahydrofuran and Dioxane, department of chemistry, university of Pittsburgh, volume 57, Number 4, 633-638(1985).
- [19] فريد بلمير، اساسيات علم البوليمر، الطبعة الثانية، ترجمة صلاح محسن عليوي، جامعة الموصل- كلية العلوم (1971).
- [20] Fowels. G.R. Intordutcion to modern optics, 2ndEd. Holt Rinehert and Winston, Inc. U.S.A. (1975).
- [21] Bolt, R.O.; Carrol J.G., Radiation effect of organic materials, Academic press, New York, (1963).
- [22] Glastone, S.; Lewis, D.; Elements of physical Chem., D. Van Nostrand Company, Canada(1960).

تصميم حزمة برمجية تعليمية باستخدام لغة Visual Basic

زينب ابراهيم عثمان

قسم علوم الحاسبات، كلية العلوم – جامعة البصرة

تاريخ تقديم البحث 2013/6/26 - تاريخ قبول البحث 2013/9/9

ABSTRACT

This research include development system to teach (computer component and mathematics) for secondary schools in Iraq.

Computer component consist from types of disks, processors types, memory kinds and type of computer nets also Internet and another of basics concepts. Besides on that mathematics include (relations , Ven fingers and fuctions).

This Software designed by Visual Basic ver . 6 , it's used dialog conversion between user and computer . The subject of software show on form of text , drawing and pictures by screen on the user to explain all the concepts .

Also , the system software include some of example and exercises for each lesion in the system.

الخلاصة

يدخل هذا البحث ضمن مجال استخدام الحاسب في مجال التعليم وفيه يسلط الضوء على استخدام الحاسب لتعليم المفاهيم الأساسية لكل من مواد الرياضيات (المجموعات ، العلاقات ، الدوال) والحاسبات (أنواع الأقراص ، أنواع المعالجات ، أنواع الذاكرات ، وأنواع الربط بالشبكات ، نظم التشغيل والعوامل التي تعتمد عليها سرعة الشبكة الدولية للمعلومات Internet وغيرها من المفاهيم الأساسية ...) .

تم في هذا البحث تصميم حزمة برمجية باستخدام لغة visual basic يتم فيها التحوير بين الطالب والحاسب ، بحيث تعرض للطالب مواضيع الحزمة البرمجية من خلال شاشات تحتوي على نصوص أو رسومات وأشكال مشوقة وجذابة تعمل على توضيح لكل المفاهيم ، كما تحتوي الحزمة على مجموعة من الأمثلة المحولة والتمارين لكل درس ، وايضا توفر إمكانية اختبار الطالب لنفسه وتحديد مستوى استيعابه للمواضيع التي درسها .

المقدمة

اصبح استخدام الحاسبات شائعا في مجال التعليم ، وقد أعدت برامج تعليمية متعددة لمساعدة الطلبة في استيعاب وتعلم المواضيع الدراسية التي تحتويها البرامج الدراسية . وتعتبر البرامج التعليمية وسيلة تربوية حديثة تساعد المدرسين المختصين في توصيل المادة العلمية للطلبة بأسلوب بسيط يخلو من الاسهاب والتكرار ولكنه لا يخلو من الاثارة وشد انتباه الطلبة نحو المادة المعروضة بواسطة الحاسب [1].

يدخل بحثنا الحالي ضمن استخدام الحاسب في التعليم وفيه يسلط الضوء على الاستفادة من استخدام الحاسبات الشخصية في تعليم مفاهيم رياضية وتعتبر ضرورية لكل طالب في المستويات الدراسية المختلفة ، أما المواضيع التي يتناولها هذا البحث فهي مفاهيم أساسية في مادة الرياضيات بمواضيعها الثلاث (العلاقات ، الدوال ، المجموعات) ومفاهيم أساسية في مادة الحاسبات بمواضيعها الرئيسية مثل (أنواع المعالجات ، أنواع الأقراص المرنة ، أنواع الذاكرات ... الخ) حيث تم تصميم حزمة برمجية تساعد الطلبة في الثانويات والجامعات على تعلم تلك المفاهيم ، وقد صممت برامج هذه الحزمة لتنفذ على حاسب الـ pentium .

وبغية استفادة أكثر قدر الامكان للطلبة من هذه الحزمة البرمجية التعليمية وطلبة المدارس الثانوية فقد كتبت برامج هذه الحزمة بلغة visual basic والتي يمكن تنفيذها على الحاسب الـ pentium اضافة الى ما يمتاز به هذه اللغة من إمكانيات صورية مفهومة تساعد على تقريب المادة الى الطالب وهذا ما يميز كفاءة هذا النظام المقترح عن الطرق السابقة [2] . وقد اخذ استخدام الحاسبات في مجال التعليم ينتشر سريعا وقد أدى نجاح هذه التجربة في الجامعات الى توسيع نطاقها في المدارس الثانوية حيث يرى المختصون بأن قدرات الحاسب الهائلة يمكن الاستفادة منها في التعليم وكما يلي :-

- 1- تحقيق هدف التعليم الذاتي وخاصة بالنسبة للطلبة ذوي القابلية الضعيفة في الاستيعاب .
- 2- تقوية إمكانية الطالب في التعليم الذاتي .

- 3- تكوين حالة تعلم ذاتي ، أي ان وقوع الطالب في الخطأ لا يؤدي الى ردود فعل عكسية ضارة كما يحدث عند وجود أقرانه معه في الصف .
 - 4- تمكين الطلبة من التمرن على اتخاذ القرارات وأساليب حل المسائل .
 - 5- توفير المعلومات للمشرفين عن اداء الطالب ومقدار تقدمه .
 - 6- تدريس مواضيع قد لا يتوفر للمدرس الوقت لتقديمها نظراً لتطبيقاتها المتكررة أو انخفاض مستوى مادتها وترك المجال للمدرس للخوض في المشاكل الشخصية لتعليم واستيعاب كل طالب .
 - 7- العرض باستخدام اجهزة متعددة الوسائط multimedia مما يوفر خبرة للطلاب أفضل من الطريقة التقليدية .
- ورغم صعوبة التأكد من مصداقية هذه القرارات للحاسب الا أن التطور السريع في مجال الأجهزة وتطور نظم الاتصالات وتطور أنواع البرمجيات ولغات البرمجة المرئية وانخفاض أسعار الحاسبات الشخصية سيجعل استخدام الحاسبات في مجال التعليم ذا جدوى اقتصادية مقبول اضافة الى كونه وسيلة ايضاح متطورة .
- ولكي تكون الحزمة البرمجية التعليمية شاملة ومفيدة يستوجب الأخذ بنظر الاعتبار العناصر التالية:-

- المادة العلمية .
 - حالة الطالب الدراسية .
 - طريقة التعامل مع الحاسب .
- ... ومع تطور استخدام الذكاء الاصطناعي فقد ظهرت في كثير من البلدان أنظمة تعليمية خبيرة ، ويمكن تصنيف هذه الأنظمة الخبيرة الى ثلاثة مستويات [3,4] هي :-
- 1- أنظمة تعليمية على الصعيد القطري وتكون عادة شاملة وذات هدف ستراتيجي ويمكن ربطها بشبكات على الصعيد العالمي.
 - 2- أنظمة تعليمية خبيرة على الصعيد المحلي ويستخدم فيها الحاسب كوسيلة مساعدة للتعليم حيث توجد شبكة تربط بين الطلبة وأساتذتهم في المنطقة التي تستخدم فيها تلك الأنظمة .
 - 3- أنظمة تعليمية خبيرة على المستوى الشخصي وفيها يتعلم الطالب المادة العلمية ذاتياً دون الحاجة الى المدرس أو المشرف .

1- الدراسات السابقة في مجال استخدام الحاسب في التعليم

في خمسينات القرن الماضي ادخل الحاسب في التعليم في الولايات المتحدة الامريكية وازدادت التجربة انتشاراً في القرن الحادي والعشرين ، فقد اشارت الدراسة التي أعدها القسم التعليمي بالولايات المتحدة عن واقع استخدام الحاسبات في التعليم وكانت النتائج ان في كل مدرسة ثانوية تحتوي على أكثر من 20 حاسب و اشارت الدراسة ان 50% من وقت الطلبة مخصص لاكتساب المعرفة عن الحاسبات وتعلم البرمجة ، في حين ان نسبة اقل من تلك تخصص للتدريب على المهارات الرياضية وتعلم اللغات والتدريب على التمارين والممارسة في التجارة والصناعة ، واكدت الدراسة ان استخدام الحاسوب في بعض المقررات قد ساهم في تطوير الاعداد الاكاديمي للطلبة [5].

في فرنسا تم ادخال الحاسوب في التعليم باعتباره وسيلة تعليمية وذلك لاعتبارات وجود خطة وطنية لادخال الحاسبات مع توافر القناة والقرار السياسي الذي يدعم ذلك . ووجود لغة خاصة مختلفة عن اللغة الانكليزية فضلاً عن وجود خطة لتدريب المعلمين على استخدام الحاسوب واعداد المناهج ، وعدم التسرع بادخال الحاسبات في المدارس قبل اعداد المدرسين الاعداد المناسب والانتهاء من تطوير البرامج التعليمية لمختلف المقررات ، ووضع خطة للتمويل الحكومي الذي يدعم هذا الغرض .

في وطننا العربي كانت المملكة العربية السعودية الدولة الاولى التي اعطت وزارة التربية والتعليم الاهتمام بنشر الثقافة والمعلوماتية منذ منتصف العقد الماضي والى الوقت الحاضر حيث وضعت

الوزارة بعض المقررات الدراسية للحاسب في التعليم الثانوي كما استخدم الحاسوب في تعليم مواد الرياضيات واللغة الانكليزية في بعض المدارس بعد الغاء النظام المطور في وزارة التربية والتعليم كما اعتمدت الحكومة خطة جديدة لمنهج الحاسوب في المرحلة الثانوية [6].

أما بالنسبة لبقية الدول العربية فتعتبر الامارات العربية المتحدة وسلطنة عمان والبحرين والعراق من الدول العربية التي اولت لمجال استخدام الحاسوب في التعليم المزيد من البحوث والدراسات بهدف استخدام الحاسوب في التعليم واستخدام البرامج التعليمية كأسلوب من اساليب التعليم للمناهج الدراسية [7].

2- مشكلة البحث

بالرغم من وجود الحاسوب في المناهج الدراسية لكنه لم يوظف بما فيه الكفاية في هذه المناهج ، هذا السبب دفع الباحث الى دراسة واقع وصعوبات توظيف الحاسب والمعلوماتية في المناهج الدراسية لذلك تحددت مشكلة البحث في الاجابة على هذا السؤال ؟ "ما واقع وصعوبات توظيف الحاسب وتكنولوجيا المعلومات في مناهج التعليم في العراق " .

3- هدف البحث وأهميته

يهدف البحث الحالي الى تصميم برنامج تعليمي لبعض من مفردات مناهج الحاسب والرياضيات للتعليم الثانوي حيث يتم من خلاله التعرف على :-

- واقع توظيف الحاسوب في مناهج التعليم في بلدنا العزيز .
- تحديد الصعوبات التي تعرقل عملية توظيف امكانيات الحاسوب في التعليم ومن ثم تقديم المقترحات لزيادة فعالية عملية توظيفه في التعليم.
- اتجاه المدرسين نحو التعليم باستخدام الحاسوب.
- يعد البحث الحالي بداية لبحوث اخرى في مجال استخدام الحاسوب في المناهج بالتعليم بما يسهم مستقبلاً بتطوير هذه المناهج

4- مميزات الحزمة البرمجية

يتميز برنامج التعليم بما يلي:-

- 1- استخدامه لبيئة تطوير ولغة برمجة من مايكروسوفت اوفس التي تستند الى لغة البيسك المشهورة حيث تصنف ضمن لغات البرمجة الشينية ، وهي لغة سهلة ومرنة وتحتوي على امكانيات كثيرة في كتابة البرامج بصورة مرئية ومعالجة التطبيقات المختلفة ، وتسمح للمبرمج بالتركيز على حل المشكلة بحيث لا يواجه صعوبات فيه أثناء كتابة برنامج الفيچوال بيسك ، وتعتمد هذه اللغة على مكتبة الربط خلال وقت التشغيل [8] .
- 2- يقدم المعلومة بأسلوب شيق مصحوب بالصوت والصورة .
- 3- سهولة عملية الاضافة او الحذف او التغيير .
- 4- برنامج تقويمي لقياس درجة الاداء ويوفر مقاييس رقمية لمعرفة مستوى المتعلمين .
- 5- يتضمن مجموعة من الاختبارات المختلفة تحدد مدى استفادة المتعلم من الدرس .
- 6- حماية البرنامج من الاستعمال او الاساءة ، ويحتوي على مجموعة مساعدة لتسهيل استخدام البرنامج ومعرفة التفاصيل .
- 7- يتماشى البحث الحالي مع الاتجاهات الحديثة في بناء المناهج وتطويرها من حيث استخدامها للحاسوب .
- 8- يزود البحث الحالي المسؤولين عن المناهج بالوزارة بالصعوبات التي تعرقل دون استخدام الحاسوب في التعليم

5- مكونات الحزمة البرمجية

يوضح الشكل رقم (1) الهيكل التنظيمي للأجزاء التي تتكون منها الحزمة البرمجية وهي كالتالي [9,10,11]:

- 1- جزء المعلم (ويمثل هنا الحاسب) :- وهو الجزء المسئول عن وضع المادة العلمية وتأليفها وكل مايتعلق من ادخال الدروس ، تكوين التمارين الفصلية والنهائية او اليومية كذلك وضع

الاختبارات لعرض الامتحانات وتقويم المتعلمين (الطلبة) ، كذلك بناء تسهيلات برمجية توفر للمعلم أداة شاملة تسمح بتطبيق بعض أو جميع طرائق التدريس باستخدام الحاسب اذ توفر مجالاً لاجراء المحاور بين المعلم والحاسوب والاضافة اليها والحذف منها ، ويوفر هذا الجزء الامكانيات الآتية:-

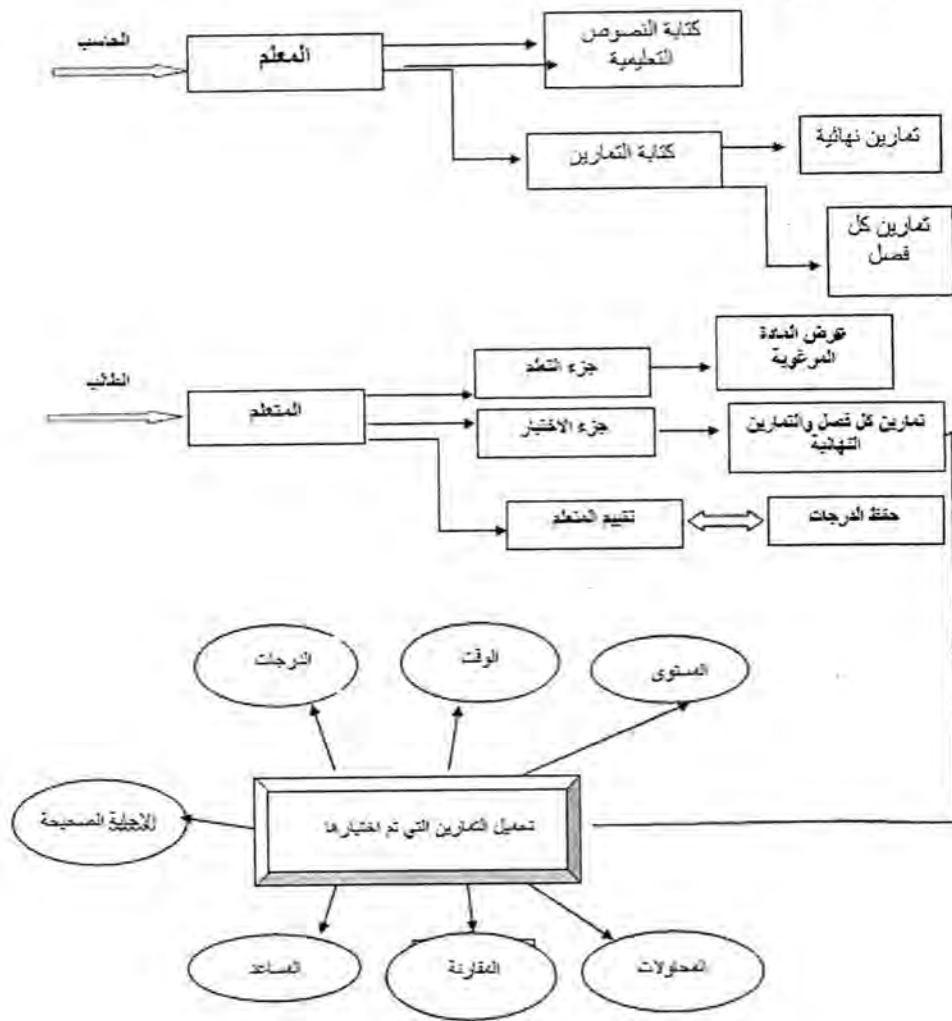
- كتابة النصوص التعليمية
- القدرة على اخراج النصوص وعرضها على المتعلم بصيغ مختلفة بالاعتماد على أساليب توضيحية مختلفة متعددة الوسائط .
- وضع الامتحانات اللازمة للمتعلم بصيغ مختلفة لتسهيل معها عملية تقييمه فيما بعد .
- اعتمد هذا الجزء (جزء المعلم) في تصميم البرنامج التعليمي استخدامه لاسلوب عرض القوانين والوامر بأسلوب الاطر التعليمية وبذلك لا يحتاج المعلم الى اية معلومات سابقة باستخدام الحاسوب ، حيث تظهر الحزمة البرمجية مجموعة من شاشات العرض بأسلوب مفهوم مثل شاشات الادخال ، او عرض النصوص التعليمية وعرض الرسوم التوضيحية او التمارين والامتحانات وكذلك مفاتيح للتنقل بين المواد التعليمية . ويتكون جزء المعلم من جزأين أساسيين الجزء الخاص بوضع المادة العلمية المطلوبة والجزء الاخر خاص بتكوين التمارين والامتحانات التي تحدد مستوى المتعلم (الطالب) .

1- وضع المادة العلمية :- هنا يتم وضع المادة العلمية بأسلوب مشابه للكتاب المنهجي (الذي يتبعه المعلم الحقيقي في تدريس المنهج) ، حيث ان كل فصل يحتوي على مجموعة تمارين في نهايته ، كذلك توجد امكانية اضافة فصل أو صفحة في الفصل ، وعندما تتم الاضافة في مكان معين كأن تكون في البداية أو بعد صفحة أو فصل ، يتم تزييف أرقام (الصفحات والفصول) في الفهارس والملاحق الخاصة بعناوين الفقرات والتمارين بشكل أوتوماتيكي .

2- تكوين التمارين والامتحانات :- يتم في هذا الجزء وضع التمارين التي تكون على أنواع مختلفة ، مثل اختيار الاجابة الصحيحة ، وضع صح او خطأ ، الرسم ، تمارين ذكاء اصطناعي وتصميم هذا الجزء جاء لتسهيل عملية تدريب المتعلم . وهنا نوعان من التمارين :-

1- تمارين لكل فصل :- في هذا النوع فان للمتعلم حق اختيار أي نوع أو مجموعة أنواع التمارين وحق اختيار عدد الفروع لكل تمرين . كذلك يستطيع البرنامج ان يقترح من المستوى الفعلي للمتعلم عن طريق تقسيم تمارين الفصل الى ثلاثة مستويات تبدأ من الاصعب - المتوسط - الى الاسهل ، فلا يحق للمتعلم الانتقال الى المستوى الثاني الا بعد انجازه شروط المستوى الاول ، وقد وضعت هذه التمارين لغرض التأكد من مدى فهم الطالب للفصل العلمي .

2- تمارين عامة :- تعتبر هذه تمارين نهائية وتجرى على المتعلم بعد انتهائه من الاطلاع على المادة العلمية .



شكل - 1: الهيكل التنظيمي للأجزاء التي تتكون منها الحزمة البرمجية التعليمية

يكون الامتحان بتقديم التمارين لاختبار المتعلم وبيان مدى فهمه للمادة التي عرضت عليه ، وتقسّم الى تمارين فصل او تمارين نهائية . بحيث يوجد لكل تمرين وقت محدد للحل ن ففي حالة انتهاء الوقت يتم الخروج وعدم السماح للمتعلّم بتكملة الحل . ويتم اعطاء الجواب الصحيح في حالة الاجابة الخطأ ، اضافة الى ذلك يوجد لكل تمرين عدد من المحاولات ففي حالة عدم الاجابة الصحيحة تستمر المحاولات في الحل الى ان تنتهي عدد المحاولات .
تصحب هذه العملية (عملية اجراء المحاولات) محاورة بين البرنامج والمتعلم ، عن طريق رسائل تساعد في الحل واخرى رسائل تشجيعية للمتعلّم . كذلك توجد طلب مساعدة دراسية تساعد المتعلم في الوصول الى الحل الصحيح في حالة الخطأ ، تحفظ مراحل النتائج للمتعلّم حتى يستفيد منها المعلم في عملية تقييم المتعلمين .

2- جزء المتعلم (ويمثل هنا الطالب): - من المعروف ان التعليم المسند بالحاسب انه الاكتساب الصحيح للمعرفة والمهارات وتطوير القدرة على التفكير بصورة ذكية . وتوجد عدة طرق لتوصيل المادة العلمية الى المتعلم وهي طريقة التطبيق والممارسة وأساليب الذكاء الاصطناعي ، وطريقة الاختيار وتجمع الحزمة التعليمية هذه الطرق وهي تتكون من :-

1- وحدة التعلم: - تقوم هذه الوحدة بعرض المادة العلمية ، حيث تكون هذه المادة مقسمة الى فصول ويستطيع المتعلم أن يبدأ القراءة من أي فصل يرغب بالاطلاع عليه وذلك باختيار اسم

- الفصل ، كذلك يستطيع عرض الصفحات من أي فصل اضافة الى ذلك عرض اية صفحة يرغب المتعلم بالاطلاع عليها .
- 2- وحدة الاختيار :- تقدم هذه الوحدة تمارين لاختبار المتعلم وتبين مدى فهمه للمادة المعروضة وتقسّم الى :-
- تمارين خاصة بكل فصل
 - تمارين نهائية وهذه الوحدة تمثل مجموعة من الاجزاء المتشابهة مع بعض الاختلافات فيما بينها ، وتمثل بمايلي:-
- 1- اختيار التمارين :- يقوم هذا الجزء بتعيين أي نوع من التمارين تم اختيارها من قبل المتعلم وتشمل تمارين الامتحان النهائي او تمارين الفصل وبعد ذلك يتم تحميل هذا النوع المختار من التمارين .
 - 2- المستوى :- وظيفة هذا الجزء هو تحديد المستوى الخاص بالتمارين المراد عرضها على المتعلم ، ويشمل المستوى ثلاثة انواع (سهل ، متوسط ، صعب) وبالاعتماد على النتائج التي حصلها المتعلم يتم الانتقال من مستوى الى آخر للتمارين .
 - 3- الامتحان :- وظيفة هذا الجزء هو معرفة مدى فهم المتعلمين للتمارين ويتمكن المعلم من ادخال ارقام التمارين الخاصة بالامتحان النهائي وعرضها على المتعلم .
 - 4- الوقت يحسب هذا الجزء الفترة الزمنية التي استغرقها المتعلم في حل تمرين ما . ولكل تمرين او فرع يوجد زمن مخصص له ، يقوم هذا الجزء بحساب الزمن ومقارنته مع الزمن الخاص بالتمرين المدخل من قبل المعلم .
 - 5- الدرجات :- يتم هنا حساب الدرجات التي حصل عليها المتعلم وتخزن المعلومات الخاصة به
 - 6- المقارنة :- تعني هذه العملية مقارنة حل المتعلم للتمرين مع الحل الصحيح المدخل من قبل المعلم .
 - 7- المساعد :- صمم هذا البر نامج لمساعدة المتعلم في حل التمرين ، في حالة اجابته خطأ ويتكون من ثلاثة أجزاء
- (أ) تفسير وتوضيح المصطلحات العلمية
- (ب) عرض الشرح لحل التمرين
- (ت) عرض محتويات الفصل
- 8- المحاولات :- يحسب هذا الجزء عدد المحاولات التي قام بها المتعلم للوصول الى الحل الصحيح وتقارن مع عدد المحاولات المسموح بها لكل تمرين .
 - 9- الاجابة الصحيحة :- يتضمن عرض الحل الصحيح عند عدم توصل المتعلم الى الحل الصحيح
 - 3- تقييم المتعلم :- يتم هنا رصد نقاط ضعف المتعلم ونقاط قوته حيث تخزن النتائج التي حصل عليها المتعلم في عملية التعليم خلال حله التمارين .

الاستنتاج

تناولت الدراسة هذه شريحة مهمة وحيوية من شرائح المجتمع وهي شريحة التعليم التي تعتمد عليها الخطط التنموية الى حد كبير . وكلما توافرت المقومات الاساسية الصحيحة مثل المناهج المحوسبة والتي تعتمد تكنولوجيا المعلوماتية والحاسبات زاد دورها الايجابي في بقية شرائح المجتمع الاقتصادية والاجتماعية ، وظهرت نتائج البحث التوجهات نحو استخدام الحاسب في العملية التعليمية من قبل مجموعة من المدرسين . وظهرت هذه التوجهات فاعليتها وذلك بالاعتماد على الاستبيانات التي قيست بها توجهات المدرسين نحو التعليم باستخدام الحاسب . وحسب ماموضح في الجدول رقم (1) فقد تم اعداد استبيان وتطبيقه على مجموعة من المدرسين والطلبة وشملت دراسة الاستبيان 75 مدرس وطالب . كذلك تم عرض الحزمة البرمجية على مجموعة من طلبة المرحلة الثانوية وحظيت باستجابة مشجعة ومباشرة من قبل اولئك الطلبة عند عرض تنفيذ الحزمة

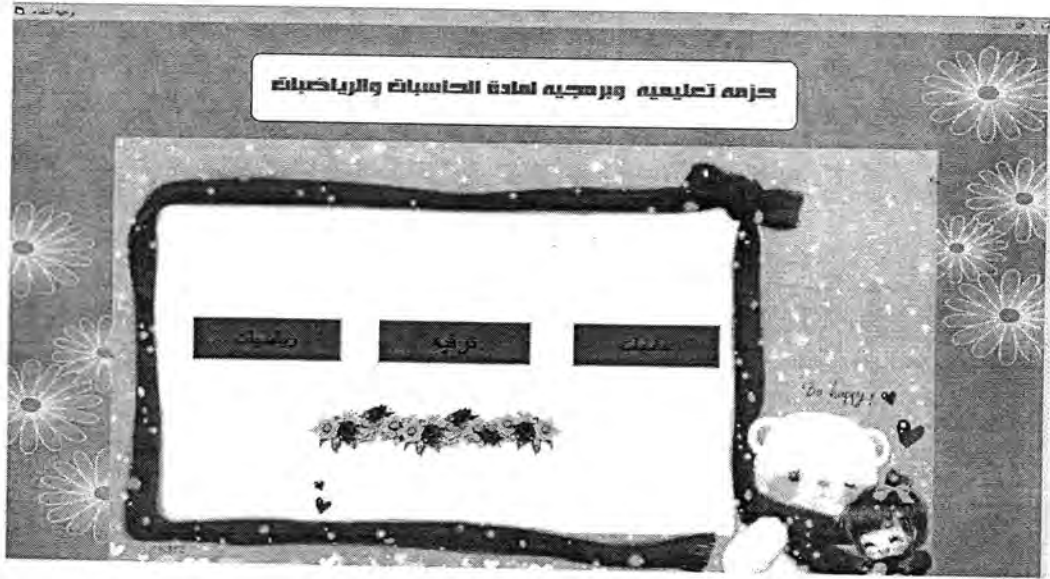
- البرمجية والذي استخدم فيه الصوت والصورة والمؤثرات البرمجية التي تجعل العروض شيقة وتشد الانتباه . وكما موضح في الشاشات من (1- 5) ..
- هذا ومن ملاحظة نتائج الاستبيان توصلت الدراسة الى (التعليم بالحاسب) تفوق على (التعليم بدون استخدام الحاسب) ، وهذه النتيجة مشجعة جداً وذلك لان الدراسات السابقة وخاصة الدراسات العربية في هذا المجال توصلت لنفس النتائج . مما يبشر بمستقبل تطوير استخدام الحاسب في التعليم والتخطيط لاستخدام الانترنت أيضا .
- ومن الجدير بالذكر ان هناك بعض الملاحظات التي تم التوصل اليها :-
- 1- لا يمكن لأية حزمة برمجية ومهما كان أعدادها ان تلغي الدور التربوي الذي يقوم به المدرس في الصف لكنه بالمقابل تكون وسيلة مساعدة لايضاح الدروس وعرضها بشكل يثير انتباه الطالب .
 - 2- نظرا لرخص الحاسبات الشخصية وسهولة توفرها وصغر حجمها فانها تعتبر مفضلة في تصميم الحزم البرمجية التعليمية خاصة تلك التي يراد تعليم الطالب لها ذاتيا، كذلك وجود برمجيات كثيرة ضمن لغة visual basic تغير في الرسم والتكوين والحركة ، يجعل من هذه اللغة تنافس اللغات الاخرى الاكفا منها عند تصميم الحزم البرمجية الأخرى .
 - 3- ضرورة تطبيق وتدقيق الحزم البرمجية على مجموعة من الطلبة للتأكد من حسن اعدادها وملاحظة ردود فعل الطلبة لمثل هذا النوع من طرق التعليم .
 - 4- لا يحبذ استمرار الطالب مع الحزم البرمجية لاكثر من ساعتين متواصلتين لان ذلك يسبب ملل وقلة تركيز .
 - 5- ان استخدام اللغة العربية في تصميم هذه الحزمة يجعل منها مفيدة لجميع المراحل الدراسية للطلبة .
 - 6- ضرورة تبديل الأسئلة من وقت لآخر لأن بقائها سوف يجعل الطلبة يعتادون عليها ويسبب نوع من الجمود وعدم الاثارة .

جدول-1: استبيان آراء مجموعة من الطلبة والمدرسين حول الحزمة البرمجية التعليمية

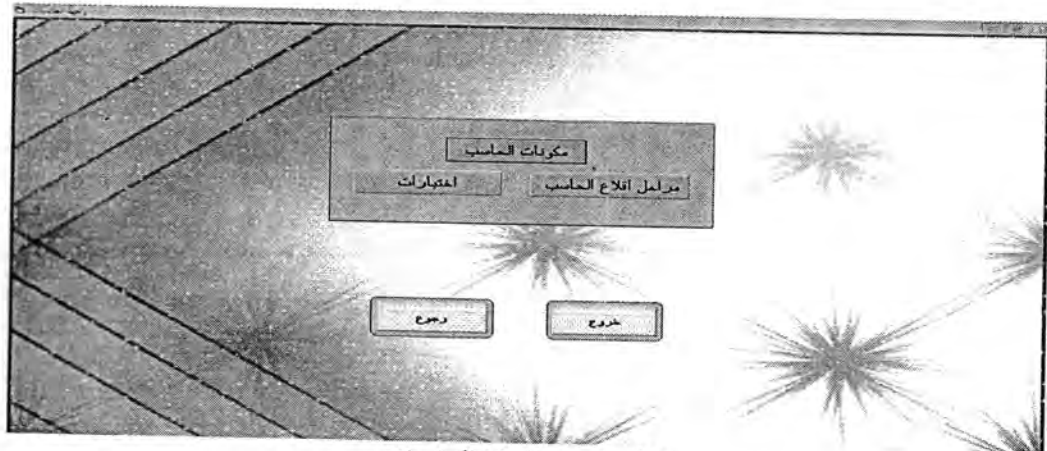
ت	السؤال	الاجابة		
1	ما رأيكم بهذه الحزمة	مفيدة	غير مفيدة	نوعا ما
		75	—	—
2	ما رأيكم بالمعلم الآلي	مفيد	غير مفيد	نوعا ما
		75	—	—
3	هل يلغي المعلم الآلي دور المعلم البشري	نعم	لا	أحيانا
		—	70	5
4	هل يمكن الاستغناء عن دور الكتاب	نعم	لا	أحيانا
		—	75	—
5	هل تؤيد استخدام الحاسوب في التعليم	نعم	لا	أحيانا
		75	—	—
6	هل للحاسوب تأثير سلبي على المستخدم	نعم	لا	أحيانا
		10	55	10
7	هل من الضروري استخدام الحاسوب في التعليم	نعم	لا	أحيانا
		65	10	—
8	هل تعتقد ان التعليم العادي افضل من التعليم الالكتروني	نعم	لا	أحيانا
		40	25	10
9	هل تعتقد ان التعليم الالكتروني يراعي حاجات الطالب والمعلم	نعم	لا	أحيانا
		50	20	5
10	هل تعتقد ان التعليم الالكتروني اكثر مرونة ومتعة من التعليم العادي	نعم	لا	أحيانا
		75	—	—
11	نتائج الطلبة بالتعليم العادي تفوقت على مثيلتها بالتعليم بالحاسب	نعم	كلا	أحيانا
		10	60	5

التوصيات

من نتائج البحث الحالي يود الباحث بتبني المسؤولين في مديرية التربية والمشرفين التربويين حول امكانية تدريب المدرسين لمراحل الدراسة الثانوية على استخدام الحاسوب في التعليم . وكذلك التوجه الى بقية المراحل وخاصة التعليم الابتدائي لما له من دور في عرض المعلومات ورسخها منذ الطفولة في عقلية التلاميذ وذلك بضرورة الطلب من خبراء الحاسوب بتصميم برامجيات تلبي أغراض التعليم المختلفة ، كذلك حشد المدرسين والمعلمين في دورات تدريبية بحيث يتمكنوا من تصميم وكتابة البرامج التعليمية والتدخل في تعديل البرامج الجاهزة منها بانفسهم او يساهموا بتطويرها بما يلبي حاجة الطلبة والتلاميذ ، كما يفضل ادخال الكتاب الالكتروني في المدارس ولجميع المراحل بحيث يتناول المادة العلمية التي تعطي الى المتعلم .



شكل-1: الواجهة الرئيسية للنظام



شكل -2: واجهة مادة الحاسبات



شكل 3: متفرعة من شاشة مادة الحاسبات

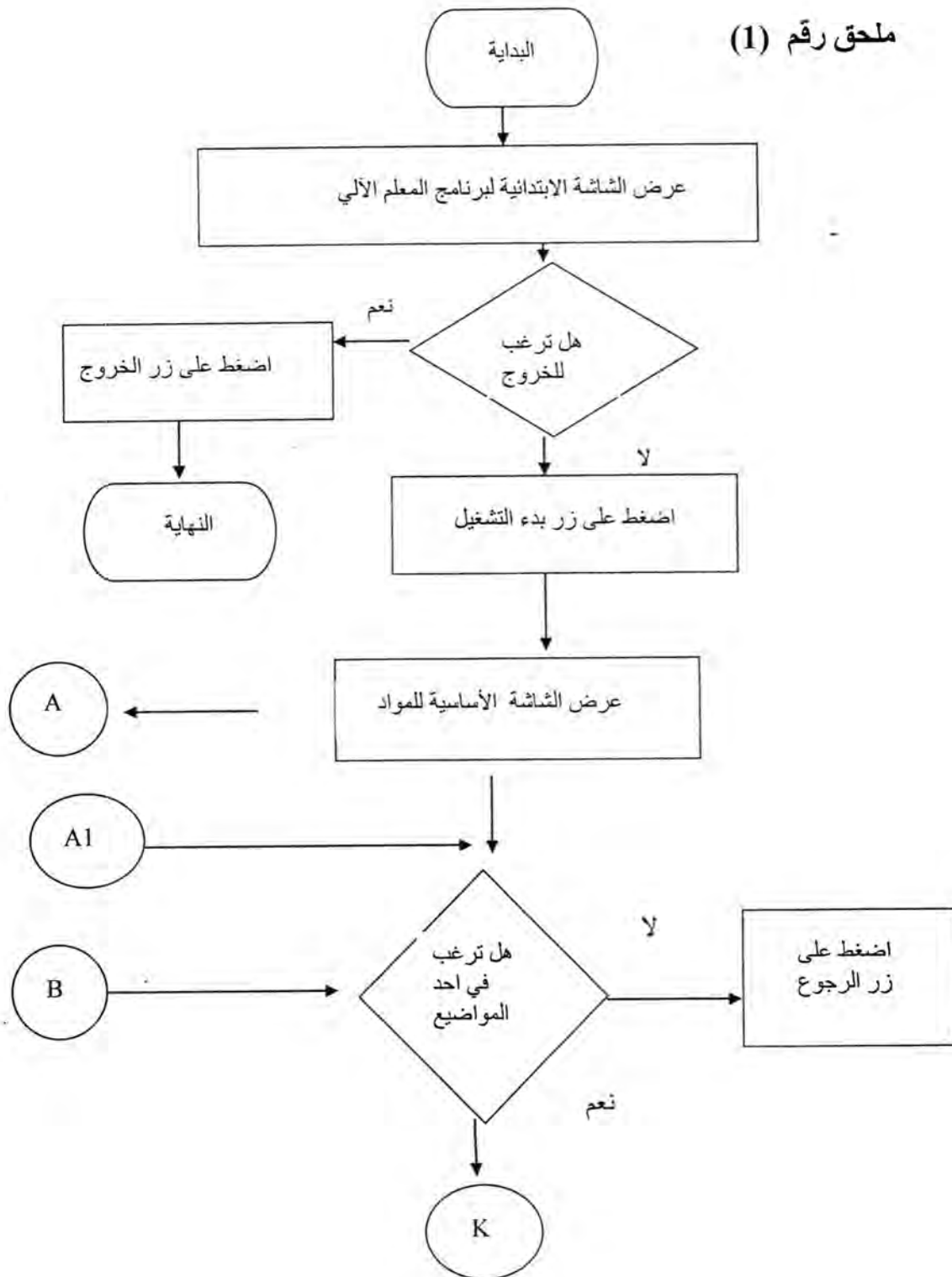


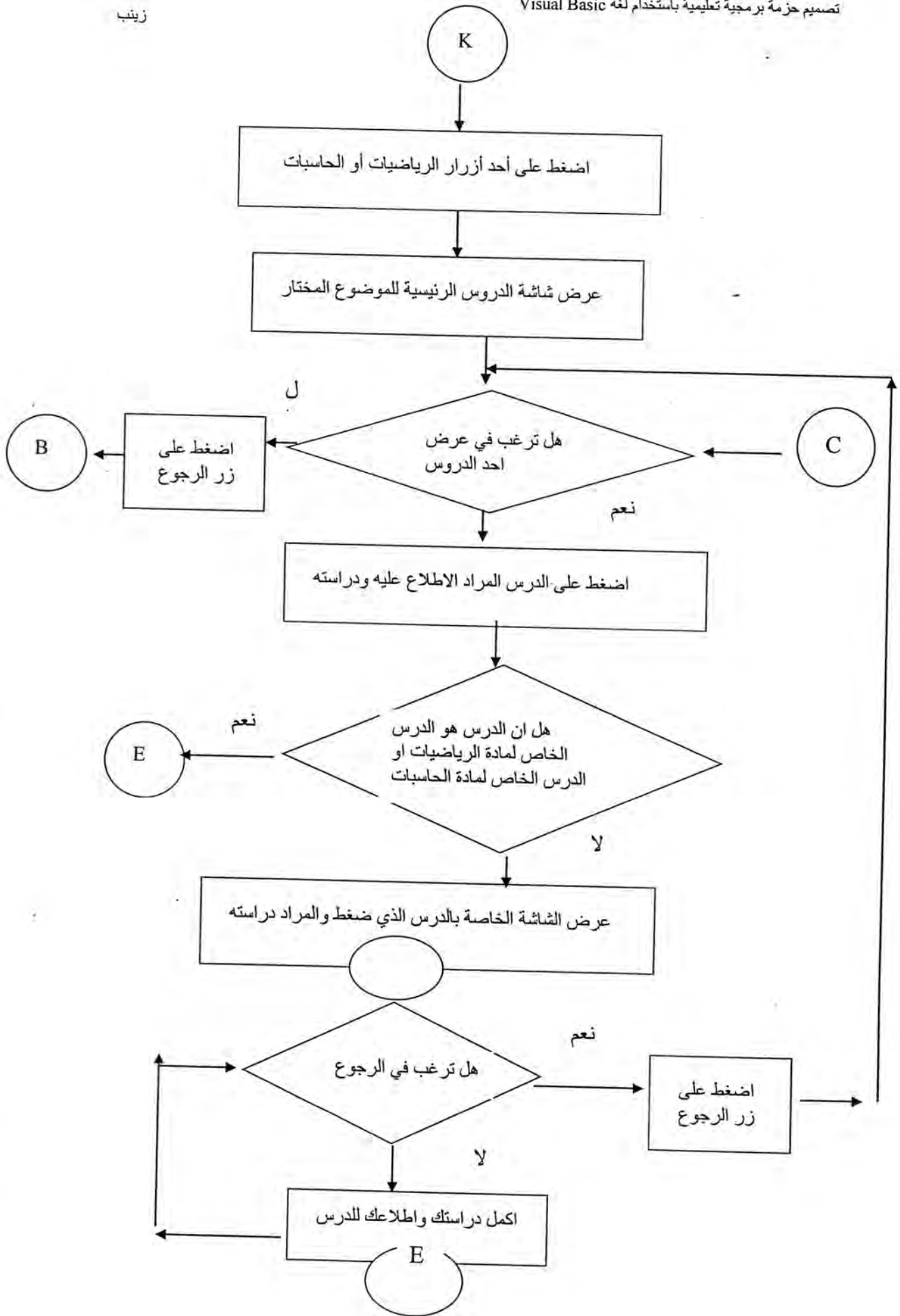
شكل 4: واجهة مادة الرياضيات



شكل-5: متفرعة من شاشة الرياضيات

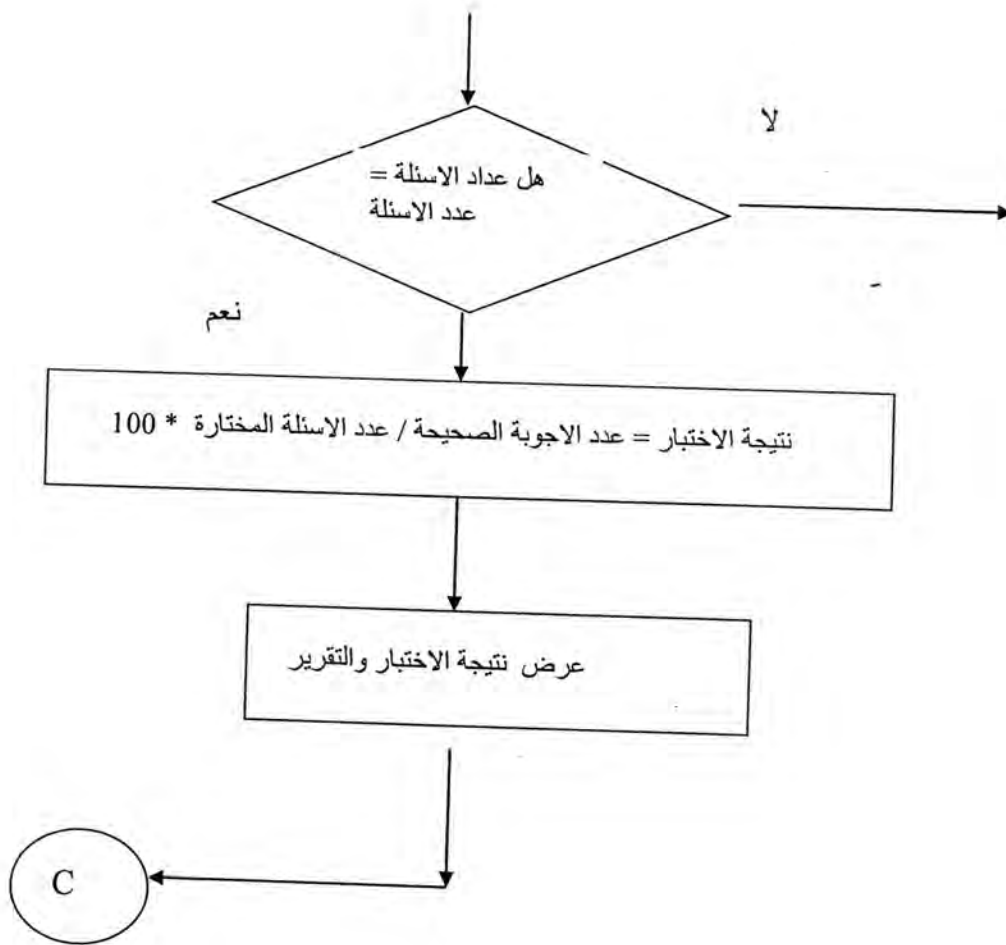
ملحق رقم (1)





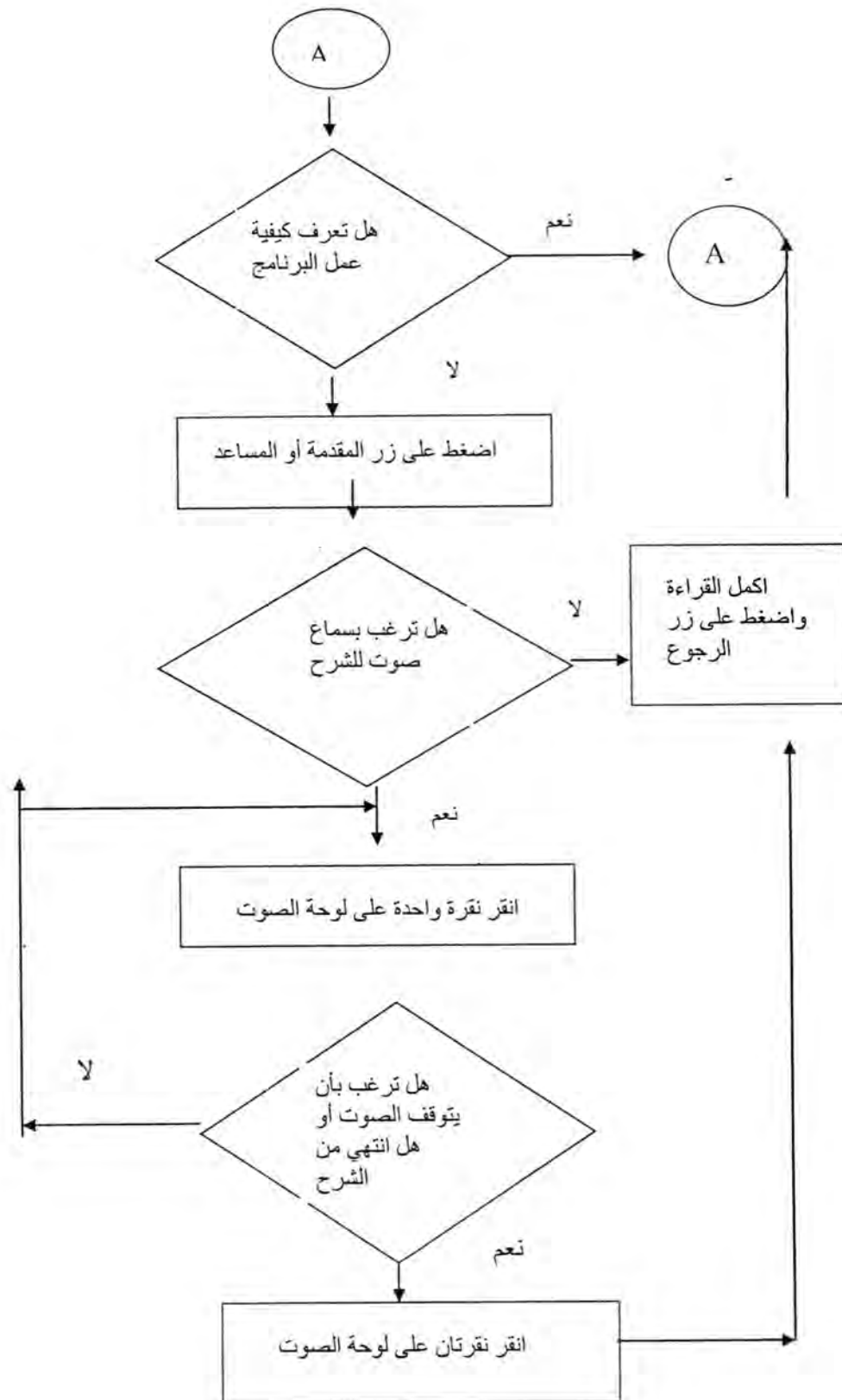
جزء الامتحان





ملحق رقم (2)

الجزء الخاص بالصوت



REFERENCES

- [1] G.Beech , "Computer Assisted Learning in Science Education " , Pergamon Press , 2000
- [2] L.O. and L.R. , "Computer in Education " , North Holland Publishing Company , 2001.
- [3] Margaret L. Lial , "Finite Mathematics with application , 11 edition , Addison – Wesley.
- [4] L.S.Levy , " Discrete structures of the Computer Science " , John Wily & Sons , Inc , 2000.
- [5] G.M & W.M. , "Pals Path Places & Procedures , for more appropriate forms of computer Aided Education " , IEEE , 2001.
- [6] L.C.& A. , "SDX : An integrated Teaching system " , IEEE , 2000S. Barbara , "Magnetic Bearing Experiment for Integrated
- [7] Teaching and Research Laboratories " , california univ. , 2003
- [8] Manual for Visual Basic , 2006.
- [9] School of Education , www.education.ccsu.edu , first report , 2006-2007.
- [10] Freeman , W.H. , "mathematical structures for Computer Science , 6 edition , 2006 .
- [11] Kenneth Leavasseur , "Applied Discrete Structures of Computer Science " , 2004 .