



# Al-Mustansiriyah

## ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 23, No. 4, 2012



Issued by College of Science - Mustansiriya University

# Al-Mustansiriyah Journal of Science

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

## Editor -in-chief

Asst. Prof. Dr. Yosif Kadhim Al-Haidari

## Manager Editor

Prof. Dr. Redha I. AL-Bayati

## Assistant Manager Editor

Dr. Salah Mahdi Al-Shukri

## Editorial Board

Dr. Iman Tarik Al -Alawy	Member
Dr. Inaam Abdul-Rahman Hasan	Member
Dr Ahmed Sami Hasan	Member
Dr. Majid Mohammed Mahmood	Member
Dr. Bashar Maki Alwan	Member
Dr. Hussain Kareem Al-Windawi	Member

## Consultant Committee

Dr. Hasan Hashim Salman	Member
Dr. Amir Sadiq Al-Malah	Member
Dr. Tariq Salih Abdul-Razaq	Member
Dr. Abdul Ameer Nasir Ghalib	Member
Dr. Abdulla Ahmad Rasheed	Member
Dr. Saad Najm Bashikh	Member
Dr. Monim Hakeem Kalaf	Member
Dr. Tariq Suhail Najim	Member
Dr. Hamed Jasim J'afer	Member

## INSTRUCTION FOR AUTHORS

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

# CONTENTS

ITEM	Page No.
The Relationship of Lung Cancer with Pulmonary Tuberculosis During 1990s in Iraq Lamia Y.M.Al-Ani, Zahra M.N. AL-Kafagi, Najim A.H. Kartany	1-10
Enterotoxigenicity and related virulence factors of diarrhoeagenic local isolates of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Sadik Abdulridha Gatea Alkaabi, Tahreer Hadi Saleh Alnaddawi	11-20
Influence of Metformin Administration on a Modification of TSH, T3 And T4 Level In Women With Polycystic Ovarian Syndrome Qais Ahmed Ibraheem	21-28
Potentiometric Study Of Metal Complexes Of Some Imidazole Contained Ligands Part II: The Determination Of Dissociation Constant Of 2-[4,5-Bis(4-Methylphenyl)-1H-Imidazol-2- Yl] Phenol [Me-HPI] And The Stability Of Its Complexes With Some Transition Metal Ions Kamal R. Al-Jourany and Faisal N. Al-Obaidi	29-40
Theoretical Nanoscience for Laser and Optoelectronic Devices, Department of Physics, College of Education (A Simple Theoretical Model for Thermoelectric Cooling of Bi <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> and Its Alloys Devices M.C. Abdulrida	41-52
Semi – Classical and WKB Approximation of Phase Shift Sana Thamer Kadhem	53-64
Approximation In Terms of a New Weighted Modulus of Continuity With Applications Saheb K. Al-Saidy and Ali Abd Hamood	65-72



## The Relationship of Lung Cancer with Pulmonary Tuberculosis During 1990s in Iraq

Lamia Y.M. Al-Ani<sup>1</sup>, Zahra M.N. AL-Kafagi<sup>2</sup>, Najim A.H. Kartany<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Technical Institute AL-Mansour

<sup>2</sup>Hight Technical Institute of Genetic Engineering and Biotechnology

<sup>3</sup>T.B Institute and Lung Disease- Baghda

Received 27/9/2011 – Accepted 12/10/2011

### الخلاصة

شملت الدراسة 3190 مريضاً أدخلوا مستشفى ابن زهر (التوثية سابقاً) على مدى السنين العشر لعقد التسعينات (1 / كانون الثاني 1990 - 31 / كانون الأول 1999) بأعمار تراوحت 45-75 سنة، تم تسجيل 106 حالة من السرطان الرئوي من مجموعة الدراسة (3.3%). سجلت حالات الإصابة بالنسبة للفئة العمرية، ودراسة التصوير الشعاعي وأنواع الخلايا السرطانية والأعراض التي ظهرت على مرضى السرطان الرئوي من مجموع المصابين بالسل الرئوي.

أشارت نتائج التحليل الإحصائي بأن هناك ارتباط معنوي بين حدوث حالات السرطان الرئوي والإصابة بالسل على مدى عقد التسعينات (عشر سنوات) حيث كان معامل الارتباط المتعدد (0.834) بأهمية أقل من (0.02). كانت الفئة العمرية (55-64 سنة) هي مجموعة الخطر من بين المجموعات الأخرى (53%) بمعنوية مهمة إحصائياً (أقل من 0.005). أما نتائج الفحص التصوير الشعاعي فأشارت إلى أهم الحالات ظهوراً هي عتمة السرة الرئوية (36%)، احتمالية أقل من (0.005). وكانت أكثر أنواع الخلايا السرطانية المسجلة هي الخلايا الحرشفية أو القشرية (56.6%) والتي كانت مهمة معنوياً (احتمالية أقل من 0.005). وسريراً تبين أن (40.6%) من المرضى يعانون من نوبات النفث الدموي والتي كانت مهمة إحصائياً على مستوى احتمالية أقل من (0.005).

### ABSTRACT

The study covered 3190 pulmonary TB patients admitted to Ibn-Zuhur Chest Hospital (Al-Twatha previously) during the 1990s (1st Jan-1990 - 31<sup>st</sup> Dec. 1999), with age of 45-75 years. Lung cancer incidence was recorded in 106 (3.3%). Cancer cases estimated in different age group. In addition radiological examination and cytological investigation and symptoms were recorded for the TB patients with lung cancer.

Statistical analysis showed a significance dependence of lung cancer on TB incidence (Multiple correlation coefficient = 0.834,  $p > 0.02$ ). it has been found that the risk age group is 55-64 year (53%) which is significant ( $p > 0.005$ ). Results of Radiological examination revealed the highest occurrence of Hilar opacity (36%) which was statistically significant ( $p > 0.005$ ). Cytological investigation showed the high significance of squamous cell cancer (56.6%,  $p > 0.005$ ). Clinically high percentage of patients were suffering from hemoptysis (40.6%) which was statically significant ( $p > 0.005$ )

### INTRODUCTION

Tuberculosis (TB) is a destructive disease that may affect almost any part of the body, but it most frequently seen in the lungs [1,2]. It considered a great health problem all over the world [3,4]. TB mortality mainly occurs in developing countries at level of 99% [5].

TB and lung cancer (LCA) may coincide due to sharing of different factors such as using of drugs and some irritable substances; therefore it

has been suggested that TB could precede LCA or vice versa [6,7,8,9,10,11,12,13].

In Iraq LCA represents the commonest malignant tumor for all cancer (10.62%), omitting the breast cancer [as it special case for females] as shown in the report of the High Committee of Cancer in Iraq for 1998 (Table 1)

The aim of this study was to investigate the association between the pulmonary TB and LCA in Iraqi patients of selected age group (45-75) during the 1990s.

Table -1: The commonest ten cancers by primary site 1998

Primary site	Total No.	Male	Female	%of Total
Breast	1262	31	1231	14.00
Bronchus +lung	961	795	166	10.62
Urinary bladder	676	509	167	7.47
Non Hodgkins's lymphoma	552	327	225	6.10
Leukemia	527	300	227	5.82
Larynx	485	375	110	5.36
Skin	420	229	141	4.64
Brain + other CNS	394	229	165	4.35
Stomach	309	191	118	3.42
Connective tissue	214	123	91	2.36
All site	9052	4792	4260	64.14%

The higher comitte of cancer in Iraq [1998].

## MATERIALS AND METHODS

**Patients:** The study was carried out in T.B Institute and Lung Disease- Baghdad .It covered patients with Lung cancer suspected infected with pulmonary TB aged from 45-75 years

**Radiological methods:** chest X-ray was carried out in the same Institute.

**Histopathological:** examinations for sputum specimens were carried out at the central public Health Laboratory or private laboratories.

**Bacteriologically examined:** to investigate for causative agent Mycobacterium

The Sputum or Bronchial washing was collected and After preparing a smears from these sample were stained using Zehle-Neelsen (ZN)(solution obtained from vaccines and serological institute Baghdad) and examined microscopically.

. Then Samples after decontaminated and concentrated with NaOH[15], were inoculated on egg based media and incubated at 37oC for (4-6) weeks and examined [16,17].

**Statistical analysis:-**Multiple correlation coefficient and chi square were calculated as required [18].

## RESULTS AND DISCUSSION

The association of TB and LCA was studied long time ago [19, 20] .The group selected for the study was aged [45-75] years as it relevant age of cancer incidence [21,22]. Some cases considered as suspected LCA either because the patient died before completion of cytological investigation or the patients was unable to get out sputum due to rapid deterioration of their conditions; those cases were excluded from the study.

According to the 1998 record (Table 1), it is obvious that males are highly susceptible for incidence of LCA (82.7% vs 17.3% for females) and this could be attributed to males are more exposing to risk factors and heavy smoking[10,23,24,25]. It has been found that the risk in males exceeded 2.5 holds in females in a study covered 1405 subject in Shanghai [26].

Table (2) shows the number of cases recorded as chronic pulmonary TB (3190) admitted to Ibn-Zuhur chest hospital during the nineties decade with the selected age groups.

Table -2: The distribution of lung cancer cases among patients with chronic Pulmonary Tuberculosis by years

Years	No. of cases with chronic Pulmonary TB	No. of cases with lung cancer	%of TBcases with lung cancer
1990	298	8	7.5
1991	217	5	4.7
1992	224	9	8.4
1993	247	9	8.4
1994	297	8	7.5
1995	312	22	20.7
1996	33	15	14.15
1997	369	9	8.4
1998	402	12	11.3
1999	390	9	8.4
Total	3180	106	100%

Out of 3190 TB patients, 106 patients were diagnosed as cases of LCA. The prevalence was 3.3%. The multiple correlation coefficients for the ten years and incidence of LCA and TB was (0.834,  $p > 0.02$ )

and the Chi square value were significant ( $p > 0.05$ ) which means a significance dependence of LCA on TB incidence in these age groups during the ten years covered by the study. These results could be supported by facts that there is a high incidence of LCA and TB a rose on the same table; in a study involved 24 hospital in Japan [27]; and this could be due to that multiple LCA arising from the TB scars[28,29].

In addition the coexistence of pulmonary and LCA was confirmed in many countries; Shanghai [28]; Japan [30,31] Wroclawiu [32]; Russian [33].

Other evidences could be borrowed from the results recorded for certain markers in LCA and TB patients. Study of telomerase assay was positive in pulmonary TB patient at significant level [33]. Measuring broncho-alveolar lavage , neopterin level which is used to estimate or reflect the degree of disease in pulmonary TB patients, this marker was elevated in patients with LCA[34]. Fig.(1) shows the rate of incidence of LCA, which indicate a positive relationship over 10 years.

Fig (2) shows the incidence of LCA in pulmonary TB patients. With different age group. The results indicated a significance dependence on age [ $p > 0.005$ ] and the risk group is 55-64 years (53%). This would be expected as the compromised hosts increased due to aging [22] and it has been recorded that LCA is increased in TB aged patients since long time[21]; In a study carried on 272 patients, it has been estimated that 39% of patients of 50-75 year had both pulmonary and LCA[35].

Fig (3) showed the radiological appearance of pulmonary TB patients with LCA. The statistical analysis showed significant differences ( $p > 0.005$ ) and the Hilar shadow which had 32% followed by the case of collapse of the lung (26.4%) could be considered as a main feature for development of cancer in TB patients at least in the age group studied. During the same decade, it has been recorded in Russian that there is an increase in LCA and TB, since one-third of patient cancer arose secondary to TB, and most of these cases (80%) was diagnosed by X-ray [36,37]; therefore more studies should be carried out in Iraq to get an early and easy diagnosis of LCA by X-ray studies.

Fig. (4) shows the cytological investigation of pulmonary TB patients with LCA. Mainly three types of malignant cells recorded. Squamous cell cancer had the highest percentage (56.6%) compared to other types (significant  $p > 0.005$ ), such results may related to sex as



mentioned early that males are more susceptible for developing LCA in TB patients. High estimation of squamous cell cancer were recorded in smokers (77.4%); In Japan high ration of squamous cell cancer was also recorded 14.2% [40], 43.9% [41]. Adenocarcinoma recorded the lowest percentage [11.32%], this in agreement with other studies [35,41]; However, the adenocarcinoma was much more frequent among non smoking females[40] which suppose that the increment value of smoking as a risk factor. On the other hand adenocarcinoma was found to be associated frequently with miliary TB [41].

Fig. 5 indicates the symptom obsorved in LCA patients with pulmonary TB. The most prevalent symptoms was Haemoptysis (40.6%) which was statically significant ( $p > 0.005$ ). It has been recorded that haemoptysis is sex independent and related to tobacco[39] which gave indirect evidence that most patients were of males as a risk group as shown in Table (1). Other symptoms are non-specific.

The significant dependency of LCA in pulmonary TB could be attributed to many factors in Iraq. Polluted environment developed in 1990s could take part, such relationship was recorded in polluted environment[24] in addition to increasing of smoking habits which was estimated to be a sharing factor for both diseases[39,40]. Such association would be expected since both diseases, affecting the immune system[11,42]. However, generalization could be more clear by minding the screening studies to involve other related hospitals and different age groups of both sexes.

**شكر وتقدير :** يشكر الباحثون الدكتور مؤيد احمد اليونس، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، استاذ الاحصاء، لمساعدته في التحليل الاحصائي للنتائج.

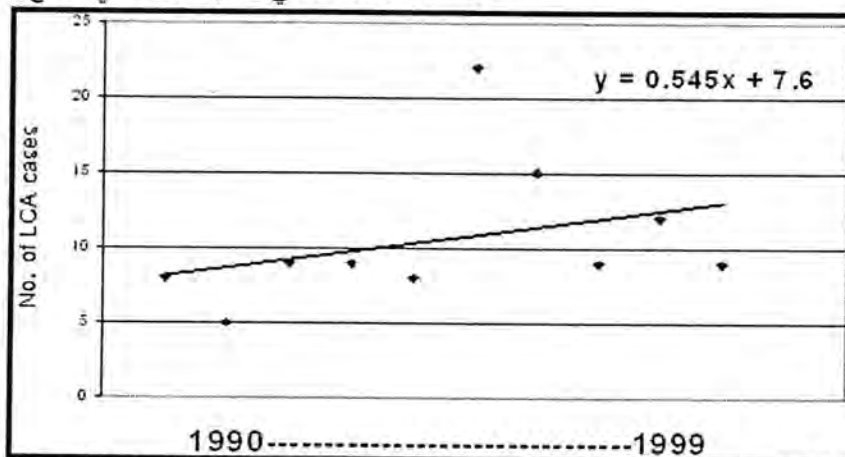


Figure-1: Incidence of LCA in Pulmonary TB Patients During 1990s



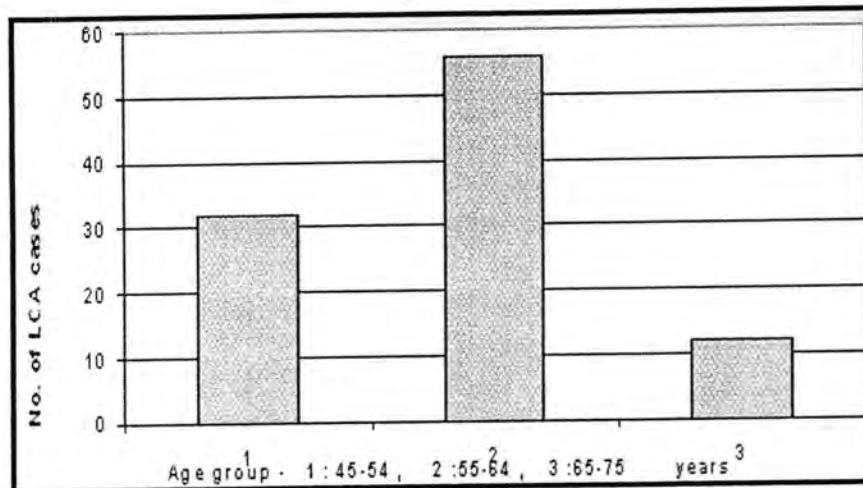


Figure-2 : Distribution of LCA Among Age Group

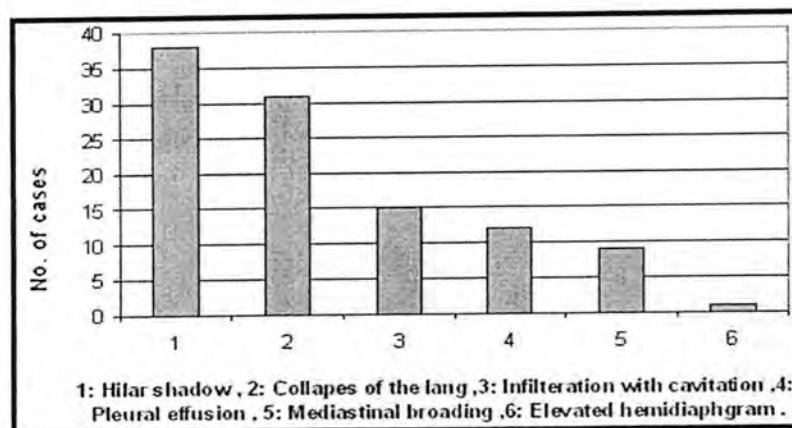


Figure 3 : Radiological Appearance Among the LCA Patients with TB

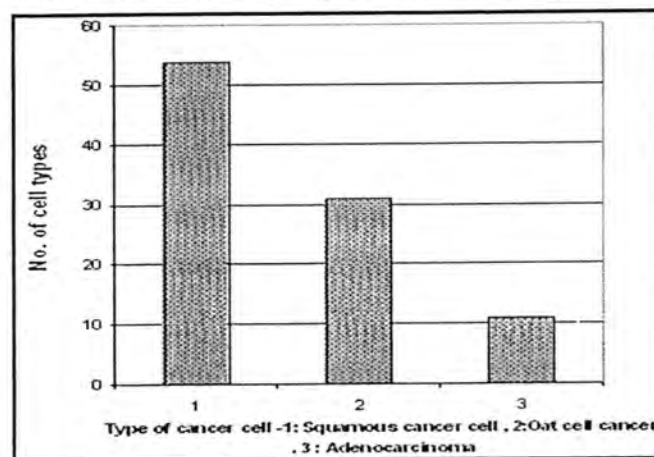


Figure 4 : Histological Cell Types in LCA Patients

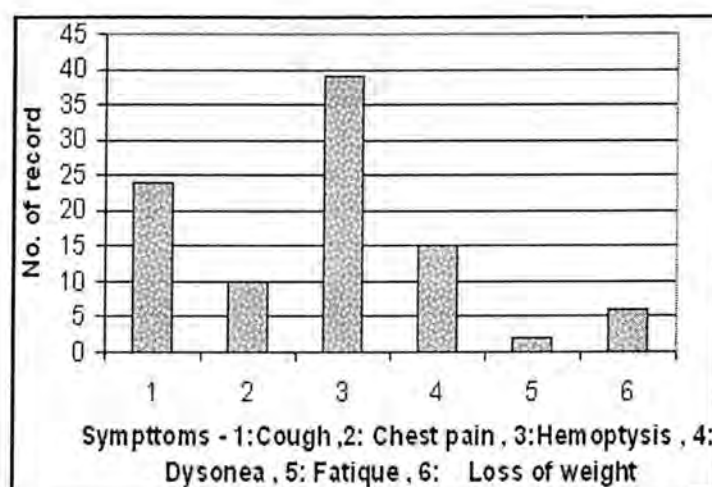


Figure-5 : Symptoms Recorded in Pulmonary TB Patients with LCA

### REFERENCES

1. Ormerod, L.P., Respiratory tuberculosis, In "Clinical tuberculosis" Ed. Davis, P.D.O. Chapman and Hall-Medical, London. UK. (1998).
2. Juan C. P. , Sylvia C. Le.o , Viviana R.. Tuberculosis (2007). From basic science to patient care 1<sup>st</sup> ed .BourcillierKamps.com .(2007)..
3. W.H.O ., Global tuberculosis control, WHO report CDS/CPC/T.B/, 259,( 2000)
4. WHO Report Global tuberculosis control - epidemiology, strategy, financing. WH Report WHO/HTM/TB/2009.411(2009).
5. WHO Global tuberculosis control 14th WHO annual report on global TB control November.[WHO/HTM/TB/2010.( 2010)
6. Westerholm, P., Ahlmark, A., Maasing, R. and Segelberg, I., Silicosis and risk of lung cancer or lung tuberculosis: a cohort study, Environ. Res., 41,339-350,(1986).
7. Nagata, N., Nikaido, Y., Kido, M., Terminal pulmonary infections in patients with lung cancer, Chest, 103,1739-1742,( 1993 ).
8. Libshitz, H.H., Pannu, H.K., Elting, Lis. And Cooksley, C.O., Tuberculosis in cancer patients: an update, J. Thorac. Imaging., 12,41-46,( 1997 ).
9. Watanabe, A., Tokue, Y., Takahashi, H., Management of mycobacteriosis in general hospital without isolation ward for tuberculosis patients. Clinical study on pulmonary tuberculosis associated with lung cancer patients, Kekkaku. 74:157-162,( 1999 ).
10. McDonald, A.D., McDonald, J.C., Rando, R.J., Cohort mortality study of North American industry sand workers. I-Mortality from lung cancer silicosis and other causes, Ann. Occup. Hyg., 45,193-199,( 2001 ).

- 11.Chen, Y.M., Yang, W.K., Whang-Peng, J., Tsai, C.M. and perng, R.P., An analysis of cytokine status in the serum and effusions of patients with tuberculosis and lung cancer, *Lung cancer*, 31,25-30,(2001).
- 12.Saulius C. and Vladislavas V.Lung cancer in patients with tuberculosis *World J Surg Onco*, 15: 22. .( 2007);
- 13.Wu, C.Y, Hsiao-Y.H,Nicole H. 4,Hsi-C. S., Chung-Pin DL. Yiing-J.C. Pulmonary tuberculosis increases risk of lung cancer: a population-based cohort study.*Cancer*. Feb 1;117(3):618-24(2010).
- 14.Fujiki, Akiko. T.B. Microscopy Joruo. Mori company Tokyo. (1998).
- 15.Kent, P.T. and Kubica, G.P. Public health Micobacteriology Aguide for the level III laboratory. (1985).
- 16.Brook, G.E., Butel, J.S. and Morse, S.A., Medical Microbiology 21<sup>st</sup> ed. PP 279-288.Apypleton & Lange USA. ( 1998 ),
- 17.Jawetz, M., & Adelberg . Medical Microbiology, Twenty-Fifth ed .Lange Basic Science  
<http://medicalbooksfree.com/tag/microbiology>(2011)
- 18.Steel, R.G. and Torrie, J.H., Principles and Procedures of Statistics, 2<sup>nd</sup>ed., McGraw Hill, New York. ,(1980)
- 19.Aoki, K. ,Epidemiological problems is lung cancer study of factor within the host with special reference to the relationship between pulmonary tuberculosis and lung cancer, *Nippon. Rinsho.*, 26, 1818-1822 ,( 1968).
- 20.Esaki, H., Studies on the cause of death of the registered TB-patients: with special reference to the relation between pulmonary tuberculosis and the lung cancer, *Kurume. Med. J.*, 17, 55-60 ,( 1970 ).
- 21.Kartoziiia, L.S. and Kordzakhiiia., Lung cancer in aged patients with tuberculosis, *Vopr. Onkal.*, 20, 95-100 ,( 1974 ).
- 22.Yamagishi, F., Prevention of development of pulmonary tuberculosis in compromised host. *Kekkaku*, 76, 77-81 ,( 2001).
- 23.Sinner, W.N., Fine needle biopsy of tuberculosis coexistent with carcinma of the lung,*Rofo-Fortschr.*, 139,173-182,( 1983).
- 24.Hughes, J.M., Weill, H., Rando, R.J.,Cohort mortality study of North American industry sand warkers: II-Case-referent analysis of lung cancer and silicosis deaths, *Ann. Occup. Hyg.*, 45, 201-207 ,( 2001).
- 25.Yu YH, Liao CC, Hsu WH, Chen HJ, Liao WC, Muo CH, Sung FC, Chen CY.. Increased Lung Cancer Risk among Patients with Pulmonary Tuberculosis: A Population Cohort Study. *Journal of Thoracic Oncology*. 6(1):32-37.( 2011)

- 26.Hara, H., Soejima, R. and Matsushima, T., A study of the coexistence of pulmonary tuberculosis and bronchogenic carcinoma: results of a questionnaire in chugoku and Shikoku, *Kekkaku*, 65, 711-717 ,( 1990 ).
- 27.Zheng, W., Blot, W.J., Liao, M.L., Lung cancer and prior tuberculosis infection in shanghai, *Br. J.cancer*, 56, 501-504 ,(1987).
- 28.Suzuki, A., Hujitao A., Yamamoto, H.,Pulmonary tuberculosis presenting multiplenodular shadows in 4 patients, *Nihon. Kokyuki*, 37, 538-542,(1999).
- 29.Liang, H. et al. Facts and fiction of the relationship between preexisting tuberculosis and lung cancer risk: a systemic review. *International Journal of Cancer*. (2009). 125(12):2936-44.
- 30.Mizutani, H., Horiba, M., Shindoh, J., Kimura, T., Son, M. and Ishikawa, T., Bronchiolo-alveolar cell carcinoma arising after active pulmonary tuberculosis, report of two cases,*Nihon-Kokkyu-Gakkai-Zasshi*, 39, 145-150 ,( 2001 ).
- 31.Mos-Antkowiak,R.,Tuberculosis and lung cancer pneumonal,*Alergol.Pol.*,59,48-54,( 1991 ).
- 32.Shulga, I.A., Znosenko, V.A. and Morvadin, I.M.,Malignant neoplasms of lungs based on the date of tuberculosis hospital, *Probl. Tuberk.* 4:24-26. ,( 1995).
- 33.Arai, T., Yasucla, Y., Takaya, T., Ito, Y.,Application of telomerase activity for screening of primary lung cancer in broncho-alveolar lavage fluid, *Oncol. Rep.*, 5,405-408 ,(1998 ).
- 34.Mohamed, K.H., Mobasher, A.A., Yousef, A.R., Salah, A., El-Naggar, I.Z., Ghoneim, A.A. and light., R.W.,BAL neopterin: a novel marker for cell-mediated immunity in patients with pulmonary tuberculosis and lung cancer, *Chest*,119, 776-780,( 2001).
- 35.Butkeviciene, L.,Lung cancer and tuberculosis, *Medicina*, 32, 468-470,( 1996).
- 36.Polushkina, E.E., Mporova, E.F. and Tiul King, E.A., Diagnosis of lung cancer in a clinical tuberculosis hospital of the republic, *Probl. Tuberk.*, 4, 26-28 ,(1995).
- 37.Sato, M., Nagai, I., Rec., M., Shimizu, H., Hodo, S. and Kimura, S.,Multiple lung cancer a rising from the tuberculosis scar,*Gan-No.Rinsho*.28:158-160,( 1982).
- 38.Haro, M., Nunez, A., Vizcaya, M.,Impact of gender and influence of tabacco on the etiology of patients with hemoptysis,*An.Med.Interna.*, 16, 239-243,(1999).
- 39.Aoki, Y., Kuroki, S., Hiura, K. Katoh, O. and Yamada, H.,A clinical study of pulmonary tuberculosis in lung cancer patients,*Kekkaku*,66,727-732,( 1991).

40. Radzikowska, E, Piasecki, Z. and Roszkowski, K., Analysis patients registered in outpatient departments for tuberculosis and lung diseases in group VI N[neoplastic] during the first half of [1995], *Pneumonol Alergol. Pol.*, 66:79-87, (1998).
41. Kakemizu, N., Nishikawa, M., Uda, S., Adenocarcinoma of the lung associated with acute promyelocytic leukemia and miliary tuberculosis, *Nihon. Kyobu.*, 36, 681-686. (1997 ).
42. Suzuki, N., Kudo, K. Sano, Y. and Ito, K., Can *Mycobaeterium tuberculosis* infection prevent asthma and other allergic disorders, *Int. Arch. Allerg. Immunol.*, 124, 113-116, ( 2001).



## Enterotoxicity and related virulence factors of diarrhoeagenic local isolates of *Pseudomonas aeruginosa*

Sadik Abdulridha Gatea Alkaabi<sup>1</sup>, Tahreer Hadi Saleh Alnaddawi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biology Department, College of Science, University of Baghdad

<sup>2</sup>Biology Department, College of Science, AlMustansiriya University

Received 30/10/2011 – Accepted 17/1/2012

### الخلاصة

عزلت 23 عزلة من *Pseudomonas aeruginosa* من عينات الإسهال المائي والرخو المتكرر. أظهرت نتائج فحوصات إنتاج الذيفان المعوي، والغزوية، ومقاومة المصل، وتنشيط لبلعمة أن 4 من 6 عزلات الإسهال المائي كانت منتجة للذيفان العطوب بالحرارة، بينما كانت عزلتان فقط من مجموع 17 من عزلات الخروج الرخو المتكرر منتجة للذيفان المعوي. كانت عزلات *P. aeruginosa* الستة المعزولة من الإسهال المائي غزوية ومثبطة للبلعمة، في حين لم تكن جميع العزلات المعزولة من الخروج الرخو المتكرر غزوية أو مثبطة للبلعمة. وكانت جميع عزلات *P. aeruginosa* مقاومة للمصل. كانت عزلات *P. aeruginosa* المعزولة من عينات الإسهال المائي أكثر فوعة من العزلات المعزولة من عينات الخروج الرخو من ناحية قابليتها لإنتاج الإسهال، مما يعطي دليلاً قوياً على الدور المحتمل لهذه العزلات بصفتها ممرضات أمعانية.

### ABSTRACT

A total of 23 isolates of *Pseudomonas aeruginosa* were isolated from watery and soft frequent stool samples. Results for enterotoxicity, invasiveness, serum resistance and phagocytosis inhibition showed that 4 of 6 isolates isolated from watery stool samples were heat-labile enterotoxin producers, whereas 2 of 17 of soft stool were heat-labile enterotoxin producers. The 6 *P. aeruginosa* watery stool samples were invasive and phagocytosis inhibitors, whereas not all soft stool isolates of *P. aeruginosa* were invasive or phagocytosis inhibitors. All *P. aeruginosa* isolates were serum resistant. *P. aeruginosa* isolates of watery stool samples were most virulent than soft stool samples as diarrhoeagenic isolates, giving a strong evidence for their potential role as an intestinal pathogens.

### INTRODUCTION

*P. aeruginosa* is an environmental organism (water, soil and on plants), commonly present in moist environment in hospitals (7). It can colonize normal humans, in whom it is a saprophyte and cause disease in humans with abnormal host defenses (7).

*P. aeruginosa* infects body sites devoid of normal immune defenses as wounds and burns, and also responsible for device-associated infections as urinary tract infection, when introduced by catheters and instruments, and respiratory tract infections, especially from contaminated respirators, results in necrotizing pneumonia (17).

*P. aeruginosa* can cause serious infections in immunocompromised and critically ill patients, as it causes an invasive (malignant) otitis media in diabetic patients (7). In infants or debilitated person, *P. aeruginosa* may invade the bloodstream and result in fatal sepsis; this occurs commonly in patients with leukaemia or lymphoma who have received antineoplastic drugs or therapy and in patients with severe burns (17).

The association of *P. aeruginosa* with diarrhoea was noticed since fourteenth of the last century, especially with severe watery diarrhoeal cases (2, 16), but they didn't reveal the mechanism of diarrhoea induced by this bacterium.

This research was aimed to reveal the mechanism of *Pseudomonas*-induced diarrhoea and other related virulence factors as invasiveness, serum resistance, and phagocytosis inhibition, as a preliminary study to establish *P. aeruginosa* as an intestinal pathogen.

## MATERIALS AND METHODS

**Specimens.** A total of 244 stool samples were collected in stool examination & culture unit of medical laboratories in Al-Yarmouk general hospital in Baghdad from 18/5/2005 to 20/7/2005. All samples were cultured on Blood agar and McConkey agar (Himedia, India). Watery diarrhoea samples were cultured on TCBS agar (Himedia, India), whereas bloody stool samples were cultured on SS agar (Himedia, India).

Plates were incubated on 37°C for 18 hr. Bacterial growth were purified to isolated colonies for each sample, and isolated colonies were diagnosed by using colony morphology, slide morphology, Biochemical tests, and API 20E and API Staph and API Strep systems (Bio-Merieux, France).

### **Assay for Vascular Permeability factor activity (26)**

This assay was done according to Sandefur & Peterson (26). Adult albino rabbits were shaved, and the remaining hair was removed with a depilatory lotion (Kasanova, Paris) prior to skin testing.

Culture filtrate were prepared by cultivation of the isolate to be tested for Vascular permeability factor on Mueller-Hinton agar (Himedia, India) supplied with 0.6% yeast extract (BBL, USA) in 37 °C for 18 h with shaking. The 18 h. Culture were centrifuged at 10,000 RPM. Culture supernatant was filtrate through 0.45 µm filter (Oxoid, England).

One-tenth-milliliter injections of supernatant filtrate were given intradermally using 26-gauge insulin syringe. Each animal were gagged separately to avoid friction with each other.

Sterilized Muller-Hinton agar supplied with 0.6% yeast extract were used as a negative control, whereas *Vibrio cholerae* culture filtrate used as a positive control.

Result were interpreted as a positive for rapid vascular permeability factor in the case of development of erythema at the site of injection directly after the injection (an indication for heat stable (ST) enterotoxin), and interpreted as a positive for delayed vascular permeability factor in the case of development of an induration in the

site of injection represented by an odema and vascular hemorrhage 18 h after the injection (an indication of heat-labile (LT) enterotoxin).

#### **Suckling mouse assay**

Suckling mouse assay was by method of Gianella (12) as below:

**Animals.** Newborn albino suckling mice (1 to 3 days old) were separated from their mothers immediately before use and randomly divided into groups of three.

Each mouse was inoculated (Intragastrically) with 0.1 ml of crude culture filtrate containing 2 drops of 2% Evans blue dye (Fluka, Swizerland).

Mice were incubated at 25°C for 3 h. The mice were killed by cervical dislocation, the abdomen was opened, and the entire intestine (not including the stomach), was removed with forceps. The intestines from each group of three mice were pooled and weighed, and the ration of gut weight to remaining carcass weight was calculated. Animals with no dye in the intestine or with dye within the peritoneal cavity at autopsy were discarded.

Animal with gut weight/carcass ratio  $\geq 0.085$  was interpreted a positive result, whereas gut weight/carcass ratio  $< 0.085$  interpreted as a negative result.

#### **Serény test**

Serény test were made on mice by method of Murayama *et al.* (20), as below:

Fresh bacteria grown overnight at 37°C on Muller-Hinton broth (Himedia, India) were harvested and suspended in Muller-Hinton broth to give approximately  $5 \times 10^{10}$  viable cells per ml. Each eye was infected with  $1 \times 10^8$ - $5 \times 10^8$  viable cell per eye (10  $\mu$ l).

The right eye received the bacterial inoculum, and the left eye received sterile saline as a control for serény test.

Each mouse was gagged separately and monitored for development of macroscopic changes characteristic of conjunctivitis, which are redness and swelling of the palpera.

#### **Serum resistance**

Bacterial isolates were tested for their serum resistance according to method of Taylor & Hughes (25) as below:

Normal human serum was obtained from healthy volunteers and used immediately.

Bacterial isolate to be tested for their serum resistance was grown on Trypticas soy broth (Himedia, India). An early log phase of this Trypticas soy broth culture was washed in 0.06 M NaCl (BDH, England) and suspended in 0.05 M tris (hydroxymethyl) aminomethane (Tris)-hydrochloride (BDH, England) buffer (pH 8.4) to a concentration of  $10^6$  organisms per ml.

A sample (0.5 ml) of this suspension was added to 1.5 ml of serum, and viable counts were obtained at the beginning of the test and after 1, 2, and 3 h of incubation at 37°C.

### **Phagocytosis resistance**

Bacterial isolates were tested for their phagocytosis resistance according to Bastos *et al.* (4) as below:

An overnight Trypticase broth culture of tested bacteria were washed with 20 mM PBS, pH 7.4 and suspended with the same buffer to a concentration of  $10^8$  organisms per ml.

The peritoneal cavities of 10-week-old abino female mice were stimulated by injecting a 10% peptone (Oxoid, England) solution. Three days later, mice were injected intraperitoneally (ip) with 0.2 ml of tested bacteria ( $10^8$  cell/ml in 20 mM PBS, pH 7.4).

Thirty minutes after the ip injections, the mice were sacrificed by cervical dislocation, and their peritoneal cavities were washed with 3 ml of 20 mM PBS containing 5 IU heparin/ml (Sigma-Aldrich, USA). The macrophages collected were resuspended to  $2 \times 10^6$  in 20 mM PBS, pH 7.4.

This suspension was cytocentrifuged and the cells were cytocentrifuged and the cells were stained with Giemsa (Fluka, Switzerland).

The percentage of phagocytes was determined by counting phagocytic and non-phagocytic cells in a total of 100 cells. The numbers of macrophages were counted by light microscopy at a magnification of 100X.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

**Isolation of *P. aeruginosa* from diarrhoeal cases.** A total of 23 isolates of *P. aeruginosa* was isolated from 23 samples of watery and soft stool samples.

*P. aeruginosa* was isolated in 6 samples of 78 samples of watery diarrhoea (7.7%), and in 17 samples of 134 samples of semisolid stool (12.7%), whereas *P. aeruginosa* not isolated from 32 bloody diarrhoea samples.

*P. aeruginosa* was isolated alone in 2 samples of watery diarrhoea, whereas isolated in concomitant with other intestinal pathogens in 4 samples of watery diarrhoea. These concomitant pathogens were *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, and *Bacillus cereus*.

*P. aeruginosa* was isolated in concomitant with other intestinal pathogens in all semisolid stool samples. But it was the most prevalent bacteria of these samples.

**Assay for Vascular Permeability factor activity.** Results of this assay showed that 4 of *P. aeruginosa* isolates of watery diarrhoea were found to be positive for delayed vascular permeability factor (Heat-labile



enterotoxin producers), and negative for rapid vascular permeability factor (Non heat-stable enterotoxin producers), whereas the other 2 *P. aeruginosa* isolates of watery diarrhoea were negative for both rapid and delayed vascular permeability factor.

Two isolates of *P. aeruginosa* isolates of 17 of soft stool isolates were found to be positive for delayed vascular permeability factor, and negative for rapid vascular permeability factor (figure1).

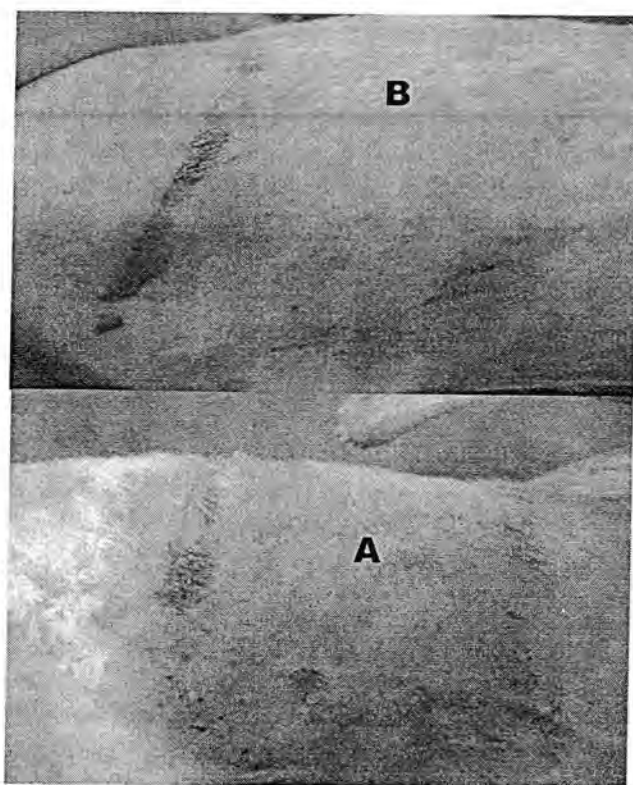


Figure-1: Induration lesions on rabbit skin after 18 hr of subcutaneous injection of bacterial culture filtrate grown for 18 hr on brain-heart infusion broth supplemented with 0.6 yeast extract. A. Negative result, B. Positive result.

The enterotoxigenic isolates of *P. aeruginosa* were isolated from different ages of both sexes, as table 1 showed.

Table-1: The patient's sex and age and consistency of patient's stool for each enterotoxigenic *P. aeruginosa* isolate.

<i>P. aeruginosa</i> isolate	Patient' sex (yr)	Patient's age	Stool consistency
Pae56	4	male	Watery
Pae83	55	Female	Watery
Pae88	12	Female	Watery
Pae224	7	male	Watery
Pae18	28	male	Soft
Pal65	56	female	Soft



**Suckling mouse assay.** All *P. aeruginosa* isolates were negative for suckling mouse assay.

**Serény test.** The 6 *P. aeruginosa* isolates of watery diarrhoea were found to be positive for this test, whereas 8 of 17 *P. aeruginosa* isolates of semisolid stool samples were positive for this test.

**Serum resistance.** Most isolates of *P. aeruginosa* were serum resistant. The 6 *P. aeruginosa* isolates of watery diarrhoea were serum resistant, whereas 15 of 17 *P. aeruginosa* isolates of semisolid stool samples were serum resistant (figure 2).

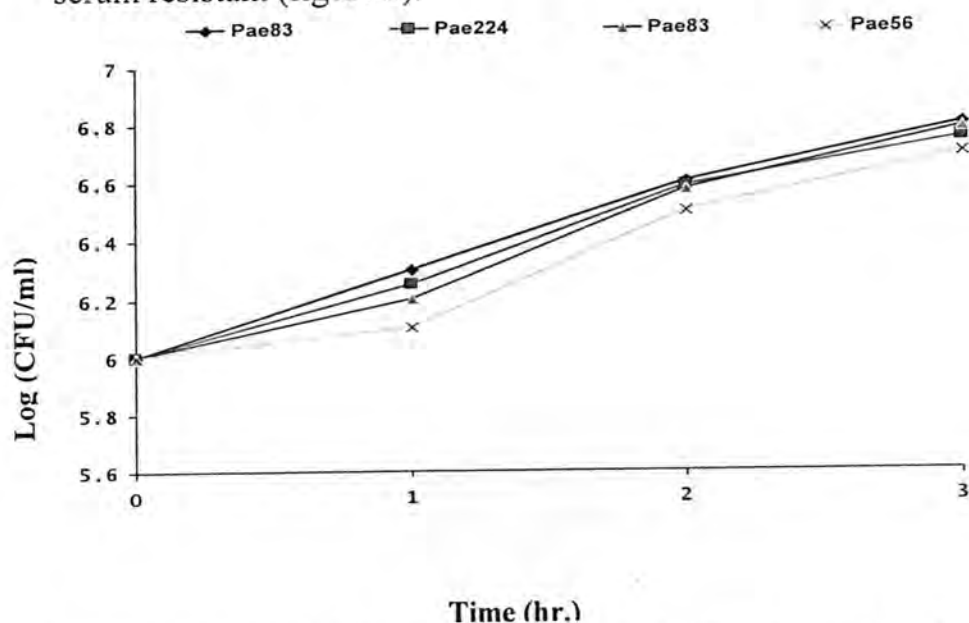


Figure -2: Bactericidal effect of human serum on isolates Pae 56, Pae 83, Pae88, and Pae224 of Enterotoxigenic *Pseudomonas aeruginosa*.

phagocytosis inhibitor. The 6 *P. aeruginosa* isolates of watery diarrhoea were phagocytosis inhibitors, whereas 8 of 17 *P. aeruginosa* isolates of soft stool samples were phagocytosis inhibitors (figure 3).

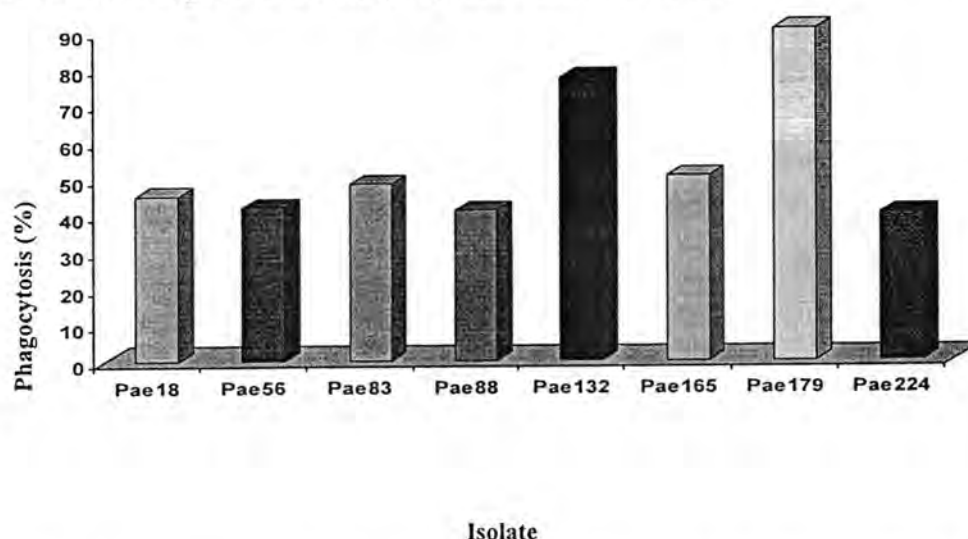


Figure -3: Percentage of phagocytosis of *Pseudomonas aeruginosa* isolates by mouse peritoneal macrophages after 30 min. of bacterial intraperitoneal injection.

**Isolation of *P. aeruginosa* from watery and semisolid stool samples.** Culture results for watery and semisolid stool samples showed a strong association of intestinal colonization of *P. aeruginosa* with gastrointestinal disturbances.

Isolation of *P. aeruginosa* alone from two watery stool samples is highly indicative for their diarrhoeagenicity in these samples, whereas their isolation in concomitant with other intestinal pathogens for the remaining 4 watery stool, and soft stool samples is indicative for their contribution as major intestinal pathogen, or an intestinal co-pathogen for these samples.

The association of *P. aeruginosa* with human diarrhoeal cases, especially watery diarrhoea cases is well-documented since fourteenth of the last century (6,11,15, 24).

Alard *et al.* (2) showed that *P. aeruginosa* is a cause of infectious diarrhoea, as isolated from 23 unrelated, hospital outpatients of a mean age of 60 years (3-90 years). All were reported recent, prolonged episodes of diarrhoea; several were had a history of recurrent diarrhoeal episodes (months to years).

Kim *et al.* (16) showed that *P. aeruginosa* is a cause of antibiotic-associated diarrhoea (AAD) of a seven patients, four were males and three were females. The median age of patients was 58 (41-71) yr. All patients had been receiving antibiotics and median duration of antibiotics before diarrhoeal onset was 6 (3-21) days.

**Assay for Vascular Permeability factor activity.** Production of heat-labile enterotoxin by 6 isolates of *P. aeruginosa* makes these isolates the main intestinal pathogens for cases of diarrhoea (Watery diarrhoea and soft frequent stool), as the only mechanism for production of watery diarrhoea is the production of heat-labile enterotoxin (13).

The results of this assay are consistent with all previous studies showed that isolation of *P. aeruginosa* were always correlated with cases of watery diarrhoea (2, 6, 11, 15, 16).

Table 1 showed that enterotoxigenic *P. aeruginosa* were isolated from different ages (4-56) yr with a mean age of 27 yr. This means that enterotoxigenic *P. aeruginosa* is virulent against different age groups and not confined into certain age group, as Enterotoxigenic *E. coli* and *Vibrio cholerae* (22), whereas some other enterotixigenic bacteria, as *Aeromonas* spp. and *Campylobacter jejuni* were confined to children (8,1).

**Serény test.** Majority of *P. aeruginosa* isolates (61%) were found invasive, including enterotoxigenic & non-enterotoxigenic *P. aeruginosa* isolates.

Invasiveness is common in clinical isolates of *P. aeruginosa*. Fleiszig *et al.* (10) showed that *P. aeruginosa* isolates can be broadly

differentiated into two groups, expressing either a cytotoxic, or an invasive phenotype.

The invasiveness of enterotoxigenic *P. aeruginosa* isolates indicates that the mechanism of diarrhoea produced by these isolates is similar to enterotoxigenic-invasive intestinal pathogens, as *Campylobacter jejuni* (23) and *Salmonella typhimurium* (3).

In this mechanism, after mucosal adherence and enterotoxin production, the enterotoxigenic bacteria translocate from enterocyte to lamina propria, when it drained into the mesenteric lymph node, where it reach the blood stream (18).

**Serum resistance.** Most *P. aeruginosa* isolates (91%) were serum resistant. Serum resistance of *P. aeruginosa* isolates is a representative for their pathogenicity and invasiveness, as non-pathogenic non-invasive bacteria is usually serum sensitive, whereas invasive pathogens is highly serum resistant, as serum resistance enables invasive pathogens to survive and spread inside infected host, resulting in new secondary infections in another sites of host's body (5, 21).

Studies on experimental animals showed that serum resistance of invasive bacteria is an important aspect for their pathogenicity (9).

**Phagocytosis resistance.** Phagocytosis resistance of *P. aeruginosa* isolates plays an important role in pathogenicity of these isolates, as antiphagocytic properties is a main indicator for pathogenicity in many bacterial pathogens, as enteropathogenic *E. coli* (14), *Yersinia enterocolitica* (19), *Neisseria gonorrhoeae* (27).

The possession of *P. aeruginosa* isolates for enterotoxigenicity, invasiveness, serum resistance, and antiphagocytic properties makes it potent intestinal pathogens, which are able to cause severe watery diarrhoea with other symptoms associated with translocation of bacteria to blood stream.

Further studies on animal model for *P. aeruginosa*- induced diarrhoea, and genetic studies on plasmid content, plasmid gene structure, and detection and expression of genes involved in enterotoxigenicity and other virulence factors is recommended to establish *P. aeruginosa* as an intestinal pathogen.

## REFERENCES

- 1- Adekunle, O.C.; Coker, A. O.; and Kolawole, D.O. Incidence, isolation and characterization of *Campylobacter* species. Biol. Med. 1(1):24-27. (2009).
- 2- Alard, P.A., S.M. Kirov, K. Sanderson, and G. E. Cox. *Pseudomonas aeruginosa* as a cause of infectious diarrhoea. Epidemiol. Infect. 121:237-241. (1998).
- 3- Axon, A.T. and Poole, D. Salmonellosis presenting with cholera-like diarrhoea. Lancet I (7806):745-746. (1973).

- 4- Bastos, A. C. S. C., L. B. Santos, W. M. S. C. Tamashiro, A. T. Yamada, U. M. Oliveira, and T. Yano. Role of Tamm-Horsfall protein in the binding and *in vivo* phagocytosis of type 1 fimbriated *Escherichia coli* by mouse peritoneal macrophage. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 34(7): 913-917. (2001).
- 5- Björkstén, B. and Kaijser, B. Interaction of human serum and neutrophils with *Escherichia coli* strains: differences between strains isolated from urine of patients with pyelonephritis or asymptomatic bacteriuria. *Infect. Immun.* 22:308-311. (1978).
- 6- Bradac, O., R. Prochazkova, and J. Sedlak. Epidemic of fatal *Pseudomonas aeruginosa* diarrhoea in newborn infants. *Pediatr. Listy.* Jun.Aug. 9(4):229-234. (1954).
- 7- Brooks, G.F.; Butel, J.S.; Morse, S.A. Jawetz ,Melnick, Adelberg's Medical Microbiology. Twenty-second edition. McGaw-Hill companies Inc., Medical publishing division. (2001).
- 8- Challapalli, M.; Tess, B.R.; Cunningham, D. G.; Chopra, A. K. and Houston, C.W. Aeromonas-associated diarrhoea in children. *Pediatr Infect Dis J.* Oct;7(10):693-8. (1988).
- 9- Durak, D.T. and Beeson, P.B. Protective role of complement in experimental *Escherichia coli* endocarditis. *Infect. Immun.* 16:213-217. (1977).
- 10- Fleiszig, S.M.J.; Wiener-kronish, J.P.; Miyazaki, H.; Vallas, V.; Mostov, K. E., *et al.* *Pseudomonas aeruginosa*- mediated cytotoxicity and invasion correlate with distinct genotypes at the loci encoding exoenzymes S. *Infect. Immun.* 65(2):579-586. (1997).
- 11- Florman, A.L. Observations on a small outbreak of infantile diarrhoea associated with *Pseudomonas aeruginosa*. *J. Pediatr.* 36(6):758-766. (1950).
- 12- Gianella, R. A. Suckling mouse model for detection of heat-stable *Escherichia coli* enterotoxin: characteristics of the model. *Infect. Immun.* 14(1):95-99. (1976).
- 13- Gibotti, A.; Saridakis, H.O.; Pelayo, J.S.; Tagliari, K.C. and Falcao, D.P. Prevalence and virulence properties of *Vibrio cholerae* non-O1, *Aeromonas* spp. And *Plesiomonas shigelloides* isolates frp, Cambe Stream (State of Parana, Brazil). *J. Appl. Microbiol.* 98(1):70-75. (2000).
- 14- Goosney, D.L.; Celli, J.; Kenny, B. and Finaly, B. Enteropathogenic *Escherichia coli* inhibits phagocytosis. *Infect. Immun.* 67(2):490-495. (1999).
- 15- Hunter, C.A., and P.R. Ensign. An epidemic of diarrhoea in a newborn nursery caused by *Pseudomonas aeruginosa*. *Am. J. Pub. Heal.* Sep. 37: 1166-1169. (1947).



- 16- Kim, S.W., K. R. Peck, S. Jung, Y. Kim, S. Kim, N. Y. Lee, and J. Song. *Pseudomonas aeruginosa* as a potential cause of antibiotic-associated diarrhoea. J. Korean Med. Sci. 16:742-744. (2001).
- 17- Kipnis, E.; Sawa, T. and Wiener-Kronish, J. Targeting mechanisms of *Pseudomonas aeruginosa* pathogenesis. Médecine et maladies infectieuses 36: 78-91. (2006).
- 18- Levine, M. M.; Kaper, J. B.; Black, R. E. and Clements, M. L. New Knowledge on Pathogenesis of Bacterial Enteric Infections as Applied to Vaccine Development. Microbiol. Rev. Dec. 47(4):510-550. (1983).
- 19- Lian, C.J.; Hwang, W.S. and Pai, C.H. (1987). Plasmid-mediated resistance to phagocytosis in *Yersinia enterocolitica*. Infect. Immun. 55(5): 1176-1183.
- 20- Murayama, S. Y., T. Sakai, S. Makino, T. Kurata, C. Sasakawa, and M. Yoshikawa. The use of Mice in the serény test as a virulence assay of Shigellae and Enteroinvasive *Escherichia coli*. Infect. Immun. 51(2): 696-698. (1968).
- 21- Pilz, D.; Vocke, T.; Heeseman, J. and Brade, V. Mechanisms of Yad-mediated serum resistance of *Yersinia enterocolitica* serotype O:3. Infect. Immun. 60(10):189-195. (1992).
- 22- Qadri, F.; Khan, A.; Faruque, A. S. G.; Begum, Y. A.; Chowdhury, F.; Nair, G. B.; Salam, M. A.; Sack, D. A. and Svennerholm, A. Enterotoxigenic *Escherichia coli* and *Vibrio cholerae* diarrhoea, Bangladesh, 2004. Emerg. Infect. Dis. 11(7):1104-1107. (2005).
- 23- Rollins, D.M. and Joseph, S.W. *Campylobacter* summary. University of Maryland. [http://www. Life. umd. edu/ classroom/bsci424/ index.html](http://www.Life.umd.edu/classroom/bsci424/index.html). (2000).
- 24- Sekanina, M. and M. Sekaninova. Epidemic of diarrhoea in a pediatric department caused by *Pseudomonas aeruginosa*. Cesk Pediatr. Mar 15(50):230-233. (1960).
- 25- Taylor, P. W., and C. Hughes. Plasmid carriage and the serum sensitivity of Enterobacteria. Infect. Immun. 22(1): 10-17. (1978).
- 26- Sandefur, P. D., J. W. Peterson. Isolation of skin permeability factor from culture filtrates of *Salmonella typhimurium*. Infect. Immun. 14(3):671-679. (1976).
- 27- Thongthai, C. and Sawyer, W.D. Studies on the virulence of *Neisseria gonorrhoeae*. I. Relation of colonial morphology and resistance of phagocytosis by polymorphonuclear leukocytes. Infect. Immun. 7(3):373-379. (1973).



## Influence of Metformin Administration on a Modification of TSH, T3 And T4 Level In Women With Polycystic Ovarian Syndrome

Qais Ahmed Ibraheem.

Basic Science, Agriculture collage, Baghdad University.

Received 17/4/2011 – Accepted 12/10/2011

### الخلاصة

يعتبر الميتفورمين عقار ذو استخدام واسع لمرضى السكري الغير معتمد على الانسولين. وكذلك للناث المصابات بتكيس المبايض كونه يزيد الاباضه وكذلك يقلل من مستوى هرمون الأندروجين في الدم. في هذه الدراسة اخذت 35 أنثى مصابه بتكيس المبايض وعين مستوى  $T_3$  و  $T_4$  و TSH لديهن ثم اعطين عقار الميتفورمين ولمدة 3 أشهر بعدها اعيد قياس  $T_3$  و  $T_4$  و TSH. تبين ارتفاع مستوى كل من  $T_3$  و  $T_4$  بعد تناول العقار ولكن بصوره غير معنويه، أما TSH فقد انخفض بشكل واضح ومعنوي جدا بعد تناول العقار. عليه يمكن الاستفادة من استخدام ميتفورمين في علاج اورام الغدة الدرقية (thyroid cancer) وكذلك في علاج انخفاض مستوى هرمون الدرقية دون السريري (Subclinical hypothyroidism).

### ABSTRACT

Metformin is the most widely used drug for the treatment of type 2 diabetes mellitus worldwide. In women with polycystic ovarian syndrome (PCOS), long-term treatment with metformin may increase ovulation, improve menstrual cyclicity, and reduce serum androgen levels. In this study thirty five PCOS patients were involved. The blood samples were obtained at the beginning before starting treatment and then metformin tablets for three months were given and then other blood samples were taken to determined  $T_3$ ,  $T_4$  and TSH. Our Results show a non-significant elevation in  $T_3$  and  $T_4$  levels after treatment, while TSH level was reduced high significantly after treatment compared with that before treatment. So Metformin can be used as an adjunct for the treatment of patients with thyroid cancer and Subclinical hypothyroidism.

### INTRODUCTION

PCOS is the most common endocrinopathy in women and the most common cause of anovulatory infertility, affecting 5–10% of the population. It is characterized clinically by some evidence of androgen excess, such as hirsutism, seborrhea, acne, elevated plasma androgen levels, or a combination of these. Its association with menstrual abnormalities and infertility leads many affected women of reproductive age to attend gynecology and infertility clinics where the syndrome is diagnosed (1). The endocrine profile of women with PCOS is characterized by high plasma concentrations of ovarian and adrenal androgens, gonadotropin abnormalities, a relative increase in estrogen levels (especially estrone) derived from conversion of androgens, reduced levels of sex hormone binding globulin (SHBG), and often high levels of prolactin (PRL) and insulin (2). A wide variety of risk factors have been studied in association with PCOS, including obesity, insulin resistance, dyslipidemia, endothelial dysfunction, and the presence of the metabolic syndrome (3, 4, 5). Cardiovascular risk factors seem to cluster in women with PCOS compared with the general population (6).

Diet and exercise are recommended as first-line treatment of oligomenorrhea, hirsutism, infertility, and obesity in PCOS by the majority of endocrinologists and gynecologists (7).

Metformin, a biguanide, is the most widely used drug for the treatment of type 2 diabetes worldwide. Its primary action is to inhibit hepatic glucose production and glucose uptake and disposal in muscle, but it also increases the sensitivity of peripheral tissues to insulin (8). The increase in insulin sensitivity, which contributes to the efficacy of metformin in the treatment of diabetes, has also been shown in nondiabetic women with the PCOS (9). In women with the syndrome, long-term treatment with metformin may increase ovulation, improve menstrual cyclicity, and reduce serum androgen levels (10,11), the use of metformin may also improve hirsutism (12,13). Hyperinsulinemia of PCOS increases the activity of androgens: by first it provokes an important decrease of the SHBG thus increasing the "free", bioactive testosterone level, and then by activates the cytochrome P 450 c 17 alpha enzymatic system that controls androgen production. Subsequent to metformin administration, the reduction of hyperinsulinemia and androgen serum levels creates a favorable condition for the resumption of ovarian function and action of clomiphene citrate ( $C_{26}H_{28}ClON$ ) which used in the form of its citrate to induce ovulation. This explains the high percentage of ovulations and pregnancies (14).

The risk of ovarian hyperstimulation syndrome in women with PCOS and undergoing in vitro fertilisation or intra-cytoplasmic sperm injection cycles was reduced with metformin. Further large randomised controlled trials are necessary to definitively answer if the use of metformin in PCOS women undergoing assisted reproductive technique improves live birth and pregnancy(15)

The thyroid hormones, thyroxine (T4, tetraiodothyronine) and 3,5,3'-triiodothyronine (T3) are iodinated compounds, synthesized by the thyroid gland. Thyroid stimulating hormone (TSH) is secreted from pituitary gland stimulates T3 and T4 secretion, this process is under control of the thyroid hormones negative feedback control on TSH secretion and on thyrotropin releasing hormone (TRH) secreted by hypothalamus(14). The iodinated thyroglobulins in thyrocolloid are reabsorbed by the cells via endocytosis (17,18).

Diseases of thyroid gland are manifested by alteration in the thyroid hormones secretion. Hypothyroidism or myxedema results from suboptimal circulating level of one or both of thyroid hormones level, while hyperthyroidism or thyrotoxicosis is due to overproduction of thyroid hormones. Enlargement of thyroid gland is a state which could be associated with normal, increased or decreased hormones secretion depending on the disturbance behind (19).

Subclinical hypothyroidism (SH), defined by elevated serum levels of thyroid stimulating hormone (TSH) with normal levels of free thyroid hormones, is common in adults, may be associated with an atherogenic lipid profile, a hypercoagulable state, a subtle cardiac defect with mainly diastolic dysfunction, impaired vascular function, and reduced submaximal exercise capacity. Restoration of euthyroidism by levothyroxine (LT4) treatment may correct the lipid profile and cardiac abnormalities, especially in patients with an initially higher deviation from normality and higher serum TSH levels. Importantly, a strong association between SH and atherosclerotic cardiovascular disease, independent of the traditional risk factors (20).

## MATERIALS AND METHODS

### Polycystic ovarian syndrome patients

Thirty five PCOS patients (diagnoses made on base of clinical, hormonal and ultrasound examination) were obtained from the consultant clinic of embryo research and infertility treatment institute; of age group 17-40 years ( $24.3 \pm 4.9$ ) were involved in the study. The history were taken from the patients, they have no other medical illness other than infertility due to PCOS. The blood samples were obtained at the beginning before starting treatment and then metformin tablets 500mg /twice daily for three months were given and then other blood samples were taken.

### Blood sampling

Blood samples (3ml) were withdrawn from subjects. Samples then transferred to centrifuge tubes. Blood samples were left to clot for one hour, then centrifuged at  $1000 \times g$  (gravity) for 10 min. using A116 universal.

### Determination of serum $T_3$ , $T_4$ and TSH

Using mini VIDAS, Biomérieux (France), No.ITV129084. Serum total  $T_3$ ,  $T_4$  and TSH concentration were determined for patients according to the manufacturer recommended procedure, by using Biomérieux  $T_3$  and  $T_4$  kit (21).

## RESULTS AND DISCUSSIONS

Serum thyroid hormones levels were measured for PCOS patients before and after administration of metformin tablet 500mg /twice daily. In figure (1), the mean serum level of  $T_3$  in PCOS patients after treatment was found to be equal to  $(1.756 \pm 0.84)$  nmol/l which was non- significantly higher than before treatment  $(1.49 \pm 0.39)$  nmol/l, while the normal value of  $T_3$  is 0.95-2.5 nmol/l (21). In figure (2), the mean serum level of  $T_4$  in PCOS patients after treatment was found to be equal to  $(102.3 \pm 16.50)$  nmol/l which was non-significantly higher

than before treatment ( $98.6 \pm 13.47$ )  $\eta\text{mol/l}$ , while the normal value of  $T_3$  is  $60\text{-}120$   $\eta\text{mol/l}$  (21). In figure (3), the mean serum level of TSH in PCOS patients after treatment was found to be equal to ( $1.9 \pm 0.83$ )  $\mu\text{Iu/ml}$  which was lower than before treatment ( $2.9 \pm 1.80$ )  $\mu\text{Iu/ml}$ , and  $P < 0.05$ , while the normal value of  $T_3$  is  $0.25\text{-}5.0$   $\mu\text{Iu/ml}$  (21). The significance of results was determined by using T – test.

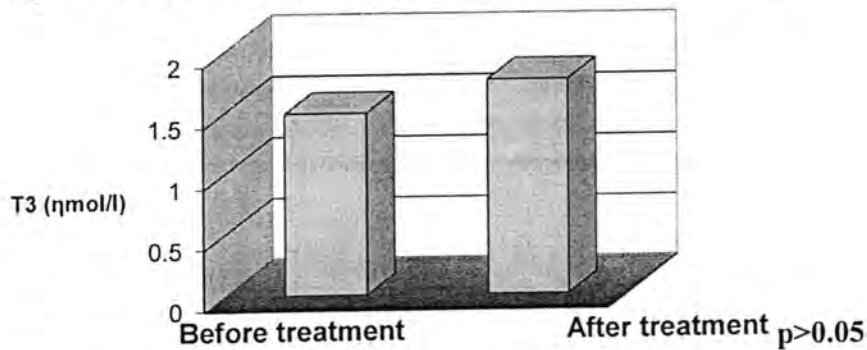
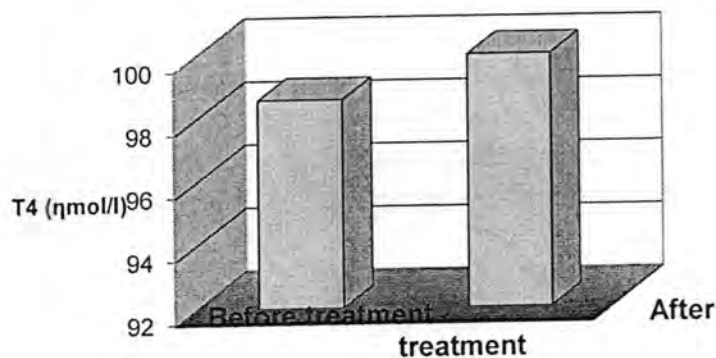
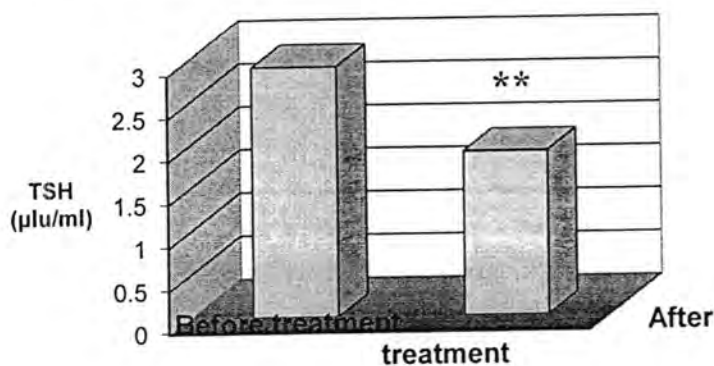


Fig -1:  $T_3$  level before and after treatment with oral metformin



$p > 0.5$

Fig -2 :  $T_4$  level before and after treatment with oral metformin



**\*\* $P < 0.01$**

Fig-3: TSH level before and after treatment with oral metformin Discussion

In our study we found that administration of metformin tablet 500mg/twice daily for three months in PCOS patients results in a highly



significant reduce of TSH level, with no significant change in level of  $T_3$  and  $T_4$ .

There are several possible mechanisms for the metformin-induced TSH suppression in our patients, but these should be considered speculative at the present time. Metformin may have changed the affinity and/or number of thyroid hormone receptors, increased dopaminergic tone, or induced constituent activation of the TSH receptor. These hypotheses would require that metformin be able to cross the blood-brain barrier. Although metformin is a low-molecular-mass, water-soluble molecule (168 Da), its penetration of the blood-brain barrier has not been studied (14). In other hand metformin administration lowered Lutinizing hormone (LH) activity in all PCOS women and compromised prolactin (PRL) stimulated secretion in the latter cases. These findings were indicative of an effect of metformin on pituitary activity (22). Other hypothesize that metformin may enhance the inhibitory modulation of thyroid hormones on central TSH secretion (17).

The mechanism of action of metformin at a cellular level is not completely understood but is likely to be multifactorial (23, 24, 25). The mechanism of thyroid hormone action has been better defined and is quite complex (26). Whether metformin may affect any of the steps in thyroid hormone action that have been defined to date remains to be determined (27).

We found studies concerned with use of metformin tablet in hypothyroid patients with type 2 diabetes mellitus and they found that metformin act to reduce the level of TSH to subnormal without clinical hyperthyroidism i.e no change in  $T_3$  and  $T_4$  level (so it could be used as an adjunct for the treatment of patients with thyroid cancer and Subclinical hypothyroidism)(27) these studies contribute the result as metformin produced subtle increases in the absorption of  $T_4$  from the gastrointestinal tract, then suppression of serum TSH might be predicted and this sustained increase in  $T_4$  absorption and consequent rise in free serum thyroid hormone levels that was too small to be detected.(17,28,26,30).

## REFERENCES

1. Balen A and Michelmores K. what is polycystic ovary syndrome? Are national views important? *Hum Reprod.* 2002; 17:2219–2227.
2. Kalro BN, Loucks TL and Berga SL. Neuromodulation in polycystic ovary syndrome. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2001;28:35–62
3. Bickerton AS, Clark N, Meeking D, Shaw KM, Crook M, Lumb P, Turner C and Cummings MH. Cardiovascular risk in women with

- polycystic ovarian syndrome (PCOS). *J Clin Pathol.* 2005;58:151–154
4. Lorenz LB and Wild RA. Polycystic ovarian syndrome: an evidence-based approach to evaluation and management of diabetes and cardiovascular risks for today's clinician. *Clin Obstet Gynecol.* 2007;50:226–243
5. Ehrmann DA, Liljenquist DR, Kasza K, Azziz R, Legro RS and Ghazzi MN. Prevalence and predictors of the metabolic syndrome in women with polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab.* 2006;91:48–53
6. Orio Jr F, Palomba S, Spinelli L, Cascella T, Tauchmanová L, Zullo F, Lombardi G and Colao A. The cardiovascular risk of young women with polycystic ovary syndrome: an observational, analytical, prospective case-control study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89:3696–3701
7. Cussons AJ, Stuckey BG, Walsh JP, Burke V and Norman RJ. Polycystic ovarian syndrome: marked differences between endocrinologists and gynaecologists in diagnosis and management. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2005;62:289–295.
8. Bailey CJ and Turner RC. Metformin. *N Engl J Med* 1996;334:574-579.
9. Diamanti-Kandarakis E, Kouli C, Tsianateli T and Bergiele A. Therapeutic effects of metformin on insulin resistance and hyperandrogenism in polycystic ovary syndrome. *Eur J Endocrinol* 1998;138:269-274.
10. Lord JM, Flight IH and Norman RJ. Metformin in polycystic ovary syndrome: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2003;327:951-953.
11. Cheang KI, Sharma ST and Nestler JE. Is metformin a primary ovulatory agent in patients with polycystic ovary syndrome? *Gynecol Endocrinol* 2006;22:595-604.
12. Harborne L, Fleming R, Lyall H, Sattar N and Norman J. Metformin or antiandrogen in the treatment of hirsutism in polycystic ovary syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:4116-4123.
13. Tariq N, Ayub R, Alam AY, Rahim F and Raees SR. Clinical diagnosis of polycystic ovarian syndrome and response to metformin therapy. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2007 Aug; 17(8):469-72.
14. Gandar R, Spizzo M and Collin D. Diagnosis and treatment of polycystic ovary syndrome, *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* 1999 Oct;28(6):510-18.
15. Tso LO, Costello MF, Albuquerque LE, Andriolo RB, Freitas V. Metformin treatment before and during IVF or ICSI in women

- with polycystic ovary syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Apr 15 ;( 2):610-15.
16. Zilva F. and Mayne P. *Clinical chemistry diagnosis and treatment*. 6<sup>th</sup>(ed). ARNOLD, London, 1994; Pp.159
17. Cappelli C, Rotondi M, Pirola I, Agosti B, Gandossi E, Valentini U, Martino E, Cimino A, Chiovato L, Agabiti-Rosei E and Castellano M. TSH-lowering effect of metformin in type 2 diabetic patients: differences between euthyroid, untreated hypothyroid, and euthyroid on L-T4 therapy patients, *Diabetes Care*. 2009 Sep;32(9):1589-90.
18. Murray RK, Granner DK, Mayes PA and Rodwell VW. Overview of Metabolism in: Mayes P A, and Bender D A. Editors. *Harper's Illustrated Biochemistry*. 26<sup>th</sup>(ed). Lange Medical Books/McGraw-Hill. New York, London, Mexico City. 2003; Pp.464
19. Silbernagl S. *Color Atlas of Physiology*, 5<sup>th</sup> edition ,Thieme, 2003: Pp. 288.
20. Palmieri EA, Fazio S, Lombardi G and Biondi B. Subclinical hypothyroidism and cardiovascular risk: a reason to treat? *Treat Endocrinol*. 2004; 3(4):233-44
21. Scanlon MF. and Toft AD. Regulation of Thyrotropin secretion. In Braverman LE. And Utiger RD. eds. *Werner and Ingbars The Thyroid*, 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia :Lippincott-Raven, 1996, 220-240
22. Billa E, Kapolla N, Nicopoulou SC, Koukkou E, Venaki E, Milingos S, Antsaklis A and Adamopoulos DA. Metformin administration was associated with a modification of LH, prolactin and insulin secretion dynamics in women with polycystic ovarian syndrome. *Gynecol Endocrinol*. 2009 Jul;25(7):427-34.
23. Owen MR, Doran E, Halestrap AP. Evidence that metformin exerts it anti-diabetic effects through inhibition of the complex 1 of the mitochondrial respiratory chain. *Biochem J*. 2000;348:607-614
24. Zhou G, Myers R, Li Y, Chen Y, Shen X, Fenyk-Melody J, Wu M, Ventre J, Doebber T, Fujii N, Musi N, Hirshman MF, Goodyear LJ and Moller DE. Role of AMP-activated protein kinase in mechanism of metformin action. *J Clin Invest* 2001;108:1167-1174.
25. Davidoff F, Berolini D and Haas D. Enhancement of the mitochondrial  $\text{Ca}^{2+}$  uptake rate by phenethylbiguanide and other organic cations with hypoglycemic activity, *Diabetes*, 1978;27:757-765.
26. Glass CK and Rosenfeld MG. The coregulator exchange in transcriptional functions of nuclear receptors, *Genes Dev*. 2000;14:121-141.

27. Robert A, Filmore-Nassar A and Allan R. Thyrotropin Suppression by Metformin The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 2006;91(1):225-227
28. Stocker DJ and Vigersky RA, The effects of metformin and rosiglitazone on vitamin B12, folate and homocysteine in patients with poorly controlled type 2 diabetes. Program of the 87th Annual Meeting of The Endocrine Society, San Diego, CA, 2005; 93;604-9
29. Vigersky RA, Filmore-Nassar A and Glass AR. Thyrotropin suppression by metformin, J Clin Endocrinol Metab. 2006 Jan;91(1):225-7.
30. Isidro ML, Penín MA, Nemiña R and Cordido F. Metformin reduces thyrotropin levels in obese, diabetic women with primary hypothyroidism on thyroxine replacement therapy. Endocrine, 2007 Aug;32(1):79-82.



# Potentiometric Study Of Metal Complexes Of Some Imidazole Contained Ligands Part II: The Determination Of Dissociation Constant Of 2-[4,5-Bis(4-Methylphenyl)-1H-Imidazol-2- Yl] Phenol [Me-HPI] And The Stability Of Its Complexes With Some Transition Metal Ions.

Kamal R. Al-Jourany and Faisal N. Al-Obaidi\*

Chemistry Department, College of Sciences, Al-ustansiriyah University

Received 10/7/2011 – Accepted 17/1/2012

## الخلاصة

يتضمن البحث دراسة إستقرارية المعقدات والتي يكونها الليكاند (Me-HPI) مع بعض من الايونات الفلزية وهي النحاس الثنائي والنيكل الثاني والكوبلت الثاني إضافة الى الزنك الثاني عن طريق قياس ثوابت الاستقرار للمعقدات في مزيج من الماء والدايوكسان كمذيب وفي درجة 35 م° . أعتمدت الطريقة التنافسية المجهادية لتعيين ثابت تفكك الليكاند وكذلك لتعيين ثوابت الاستقرار، بالاعتماد اساساً على قياس دالة الحامضية. لقد اجريت جميع القياسات والتي تتضمن اجراء التسحيحات للمحاليل الحامضية للليكاند مع قاعدة قوية ، ومحاليل الليكاند والايون الفلزي مع القاعدة القوية على ان تثبت القوة الايونية باستخدام محلول مخفف (0.1 مولاري) لملح الكتروليتي قوي. لقد تم إستخدام برنامج كومبيوتر HYPERQUADE 2008 لتعيين ثابت التفكك لليكاند وثوابت الاستقرار للمعقدات الفلزية المختلفة والتي تكونت في المحلول

## ABSTRACT

Acidity constant (dissociation) together with the formation (stability) constants of the (Me-HPI) with some transition metal ions (Cu (II), Ni (II), Co (II) and Zn (II)) were determined in mixed aqueous/dioxane solution at 35 °C. The coordination in case of formation of both protonated ligand and complexes was achieved potentiometrically by adapting "competition method". The acidity function was measured throughout the titration of acidified ligand and alkali, in case of determination of the dissociation constant; with the determination of the stability constants of the complexes, a calculated amount of metal ion has been added to the reaction. The ionic strength was kept constant during the coordination by using a strong electrolyte salt (0.1 mol.dm<sup>-3</sup> of KCl).

A computer program (HYPERQUADE 2008 ) was used to determine the dissociation constants and other neutral and hydrolyzed metal complexes.

## INTRODUCTION

2-hydroxyphenyl imidazole derivatives and imidazole derivatives in general, are among the most important organic compounds due to their wide range of applications for chemotherapeutic treatment (Part I) <sup>†</sup> and also their significance as photo-physical and luminescence properties (1-5), antimicrobial (6), and their importance in organic synthesis (7), pharmaceutical chemistry (8), Catalysts (9), and also as anti-inflammatory (10) and antiviral (11). Due to the existence of such molecules in the human being body, so they have been given much attention, as they involve in the biological activities. It has been found that not only these molecules have biological importance, but their

metal complexes as well (12). This is a direct indication of the importance of the metal ion in the biological activity in addition to ligand. Various natural molecules for instance, enzymes, nucleic acids and alkaloids contain imidazole rings, which are quite important in biological activities (13). ;

The 2(2-hydroxyphenyl) benzimidazoles (similar compounds) are quite known in the field of analytical chemistry as quantitative reagents since, long period of time, for mercury even with the existing of other intervene ions; except the interference cause by iron if its available in considerable amount in solution (14). Other similar benzimidazoles, mercapto-benzimidazoles, may also use for the determination of mercury but this time should be with the absence of other heavy metals (15).

This research is designed to calculate the dissociation constant of the ligand (Me-HPI) and the stability constants of all possible complexes formed in the solution. The investigation is also includes the study of the distribution of the complexes in solution, and the distribution of complexes is represented by graphs. A powerful computer program HYPERQUAD 2008 (16) was used to calculate ligand dissociation constant, metal complexes stability constants and to produce the distribution graphs.

## MATERIALS AND METHODS

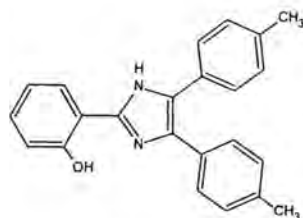
### Materials

All chemicals used in this research were of analytical grade, and were used with no additional purifications.

### Synthesis of the (Me-HPI) ligand:

This ligand was synthesized by the reaction between salicylaldehyde (0.1 mole) and 4, 4'-dimethyl benzil with (53 gm, 0.1 mole) of ammonium acetate and 300 ml of glacial acetic acid (17). The starting materials were subjected to reflux for a whole day; which eventually produced a white solid, this product was filtered and washed with hot distilled water several times to remove the excess of glacial acetic acid. Re-crystallization was done by using a mixture of 20 % of water and 80 % ethanol. The product was left over night in the room temperature, and then dried in oven at (60 °C for several hours. The product weight is 5.53 gm, and the yield is 87 %. The product melting point is 238 -240 °C.

Analysis: IR (KBr): [3400 (O – H), 3261 (N – H ), 1589 (C = N)] ; HNMR:  $\delta$ = 13.0 (NH), 8.05 (OH), 2.3 (CH<sub>3</sub>), 6.92 – 7.45 (ArH) ppm.



Me-HPI

Figure -1: 4,4'-dimethyl-4,5-diphenyl-2-(2'-hydroxy phenyl)Imidazole (Me-HPI)

## Physical Measurements

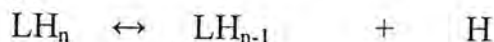
### Potentiometric Titration

Throughout all the pH measurement, the temperature together with ionic strength is kept constant at 35 °C and 0.1 KCl respectively and at Argon inert atmosphere. Mixed water and dioxane was used as a solvent to prepare all the metal stock, acid and base solutions. (Detailed description for the potentiometric titration is given in part I)

## RESULTS AND DISCUSSION

Dissociation constant of Me-HPI:

The dissociation (de-protonation) equilibrium can be, in general, expressed as follows:



(Charges are omitted for simplicity)

The dissociation (de-protonation) constant may be represented in the following equation:

$$K_a = [LH_{n-1}][H] / [LH]$$

( $K_a$  will be signified in term of  $pK_a$  and will be expressed in form of  $K_{N-H}$  in this research). Protonation of imidazole nitrogen occurs at acidic medium, but no protonation of OH group under the same conditions, because the imidazole nitrogen atom in the ligand is more basic, besides the OH group itself regarded as an acidic group, in other words it has ionizable proton. So binding proton to this group would be unfavorable process. Protonation of imidazole nitrogen is more favorable, and as expected it starts at immediately upon the addition of the mineral acid to the solution. The attached proton to imidazole nitrogen may interact and causes repulsion with the hydrogen of hydroxy group in the 2-hydroxyphenyl moiety, which leads to decrease the association between the proton and the ligand; and eventually leads to small  $pK_{N-H}$  value. The possible rotation of C-C between the hydroxyphenyl moiety and imidazole moiety would decrease the repulsion, by further the distance between the protonated imidazole nitrogen and the hydrogen of the hydroxyl group; this stabilizes the protonated species. On the other hand the imino hydrogen in imidazole produces a barrier for the free rotation

(9). It can't be precisely judged the extent of the influence of the repulsion between the two hydrogen atoms on the  $pK_{(N-H)}$  value.

The ligand Me-HPI is expected to exhibit two dissociation constants, one is associated to the imidazole nitrogen ( $pK_{N-H}$ ), as it was mentioned above, and the other one associated with the hydroxy group ( $pK_{O-H}$ ). Only the first one is determined in this work, as it is more related to the coordination than the second one. The first dissociation constant is determined, through data taken in the acidic part of the potentiometric titration and compared with some imidazole derivatives. The determination of  $pK_{N-H}$  was achieved at relatively low pH. This reflects the extent of the power of the coordination between the ligand and the hydrogen ion at such pH values.

The ligand under investigation is expected to have less coordination tendency than imidazole itself, as the basicity of the imidazole moiety in this ligand is much less than the basicity of the free imidazole molecule, due to the withdrawal properties of the phenyl groups attached to the imidazole. But, the ligand here is with bi-dentate nature, so comparison of the stability of its metal complexes with the metal complexes of imidazole cannot be explained in term of high basicity property only. Table (1) shows the  $pK_{N-H}$  for some imidazole contained ligands for comparison, and table (2) shows all the species, which can be detected by computer program, and values of  $pK_{N-H}$  calculated by the same program. Fig. (2) shows the titration and the distribution curves for the species available in the ligand solution at the pH range where the titration was achieved.

Table-1:  $pK_{N-H}$  values for Me-HPI together with  $pK_{N-H}$  values for other imidazole contained ligands

No.	Ligand	pKa ( $pK_{N-H}$ )	Reference
1	2-[4,5-bis(4-methylphenyl)-1H-imidazol-2-yl]phenol [Me-HPI]	3.372	Present work
2	2-(2-hydroxyphenyl)-4,5-diphenylimidazole	3.397	Part I
3	imidazole	7.1	18
4	1-methylimidazole	7.02	18
5	2-methyl imidazole	7.88	18



Table-2: concentrations of different species ( $\text{mole.dm}^{-3}$ ) available at any pH considered during the titration of (Me-HPI) solution against KOH, where  $\text{pK}_{\text{N-H}}$  is extracted. (As given by computer output data)

Experimental details:

Temperature  $35.0 \pm 0.05$  °C ; ionic background 0.1000 M KCl;  $\text{pK}_{\text{w}} = 13.69$

the followings were put in the titration vessel:

1) 0.5399 millimoles of Me-HPI ligand

2) 0.4888 millimoles of Acid (HCl)

3) 50.00 ml. of KCl

total volume = 55.00 ml. & Titrant was  $0.1077 \text{ mole.dm}^{-3}$  potassium hydroxide

Point	Titre	Total(HPI)	Total(H)	Free(MeHPI)	p[H]	Me-HPIH
1	2.0	9.8164E-03	4.9693E-03	5.2205E-03	3.428	4.5959E-03
2	2.05	9.8164E-03	4.8713E-03	5.3056E-03	3.443	4.5107E-03
3	2.1	9.8164E-03	4.7734E-03	5.3911E-03	3.458	4.4252E-03
4	2.2	9.8164E-03	4.5775E-03	5.5632E-03	3.489	4.2532E-03
5	2.3	9.8164E-03	4.3816E-03	5.7364E-03	3.520	4.0799E-03
6	2.4	9.8164E-03	4.1857E-03	5.9109E-03	3.552	3.9054E-03
7	2.5	9.8164E-03	3.9898E-03	6.0865E-03	3.585	3.7299E-03
8	2.6	9.8164E-03	3.7939E-03	6.2631E-03	3.619	3.5533E-03
9	2.7	9.8164E-03	3.5980E-03	6.4407E-03	3.653	3.3757E-03
10	2.8	9.8164E-03	3.4021E-03	6.6192E-03	3.689	3.1972E-03
11	2.9	9.8164E-03	3.2062E-03	6.7985E-03	3.725	3.0179E-03
12	3.0	9.8164E-03	3.0103E-03	6.9786E-03	3.763	2.8378E-03
13	3.1	9.8164E-03	2.8144E-03	7.1594E-03	3.803	2.6570E-03
14	3.2	9.8164E-03	2.6185E-03	7.3409E-03	3.845	2.4755E-03
15	3.3	9.8164E-03	2.4226E-03	7.5231E-03	3.888	2.2933E-03
16	3.4	9.8164E-03	2.2267E-03	7.7058E-03	3.935	2.1105E-03
17	3.5	9.8164E-03	2.0308E-03	7.8892E-03	3.985	1.9272E-03
18	3.6	9.8164E-03	1.8349E-03	8.0731E-03	4.038	1.7433E-03
19	3.7	9.8164E-03	1.6390E-03	8.2574E-03	4.096	1.5589E-03
20	3.8	9.8164E-03	1.4431E-03	8.4423E-03	4.161	1.3741E-03
21	3.9	9.8164E-03	1.2472E-03	8.6276E-03	4.233	1.1888E-03
22	4.0	9.8164E-03	1.0513E-03	8.8133E-03	4.316	1.0030E-03
23	4.1	9.8164E-03	8.5539E-04	8.9995E-03	4.415	8.1689E-04
24	4.2	9.8164E-03	6.5950E-04	9.1860E-03	4.536	6.3039E-04
25	4.25	9.8164E-03	5.6155E-04	9.2794E-03	4.610	5.3700E-04
26	4.3	9.8164E-03	4.6360E-04	9.3728E-03	4.697	4.4353E-04
27	4.35	9.8164E-03	3.6565E-04	9.4664E-03	4.805	3.4997E-04
28	4.4	9.8164E-03	2.6770E-04	9.5600E-03	4.944	2.5633E-04
29	4.45	9.8164E-03	1.6975E-04	9.6538E-03	5.146	1.6261E-04

Refinement converged successfully after 1 iteration,  $\text{pK}_{\text{N-H}} = 3.373$  standard deviation 0.0102

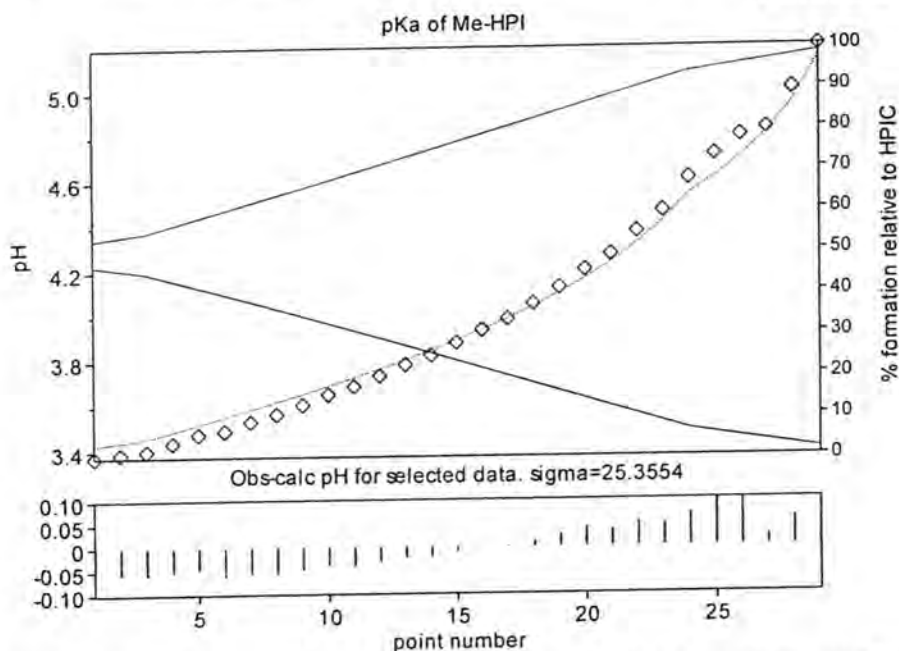


Fig.-2: Titration curve together with distribution curves for species available in solution within the pH used for 4,4"-di-methyl-4,5-diphenyl-2- (2'-hydroxyphenyl)imidazole (Me-HPI)

### Stability Constants of Complexes

Coordination of Me-HPI with the metal ions will be through the imidazole nitrogen and the oxygen of the hydroxy group in the ligand, with no participation from imino nitrogen in imidazole (19). Complexes of the ligand are studied in mixed (water/dioxane) solution, as the solubility of the Me-HPI ligand is too low in aqueous solution, so mixed water/dioxane solution was used in all the experiments to insure that homogenous and stable solution was obtained where all the species are fully dissolved. The intra and inter hydrogen bonding, which occurs in the mixed aqueous of this ligand due to the availability of polar centers, would not actually expect to block complex formation between the ligand molecule and the metal ion due to weakness of such bonding.

The stability constants (formation constants) of , Co(II), Ni(II), Cu(II) and Zn(II) determined by the aid of Hyperquad 2008 computer program were given in table (3). The experimental conditions were arranged, to secure ligand to metal ratio to be 2:1, anyway only two types of species were formed under such ratio, and they are neutral and hydrolyzed (deprotonated) bis complexes.

Table -3:log stability constants of Me-HPI-metal complexes

M-Me-HPI	log $\beta_{120}$	log $\beta_{12-1}$
Zn (II) Me-HPI	7.050	2.874
Cu(II) Me-HPI	8.632	4.496
Ni(II) Me-HPI	4.979	0.043
Co(II) Me-HPI	8.699	4.692

The following Table (4) shows the computer output data for the Zn(II)-Me-HPI complexes (for illustration); the other metal ions also show similar output data (they are available on request).

Table-4:detailed of concentrations of the species (mole.dm<sup>-3</sup>) available in solution at any pH value considered during the formation of Zn-Me-HPI complex, where stability constants are calculated.

Temperature 35.0 ± 0.05 °C ; ionic background 0.1000 M KCl; pK<sub>w</sub> =13.69  
 the followings were put in the titration vessel:  
 1) 0.2123millimoles of MeHPI ligand  
 2) 0.0937 millimoles of Zinc(II) ion.  
 2) 0.4855 millimoles of Acid (HCl)  
 3) 50.00 ml. of KCl  
 total volume = 65.00ml. Titrant was 0. 1074 mole.dm<sup>-3</sup> potassium hydroxide

Point	Titre	Total(Zn)	Total(MeHPI)	Total(H)Free(Zn)	Free(MeHPI)	p[H]
	MeHPIH	ZnMeHPI2	ZnMeHPI2H-1			
1	2.9	1.3800E-03	3.1267E-03	2.5632E-03	5.7238E-04	3.4652E-
04	2.843	1.1649E-03	7.7173E-04	3.5866E-05		
2	2.95	1.3790E-03	3.1244E-03	2.4823E-03	5.6177E-04	3.5155E-
04	2.860	1.1384E-03	7.7957E-04	3.7612E-05		
3	3.0	1.3779E-03	3.1221E-03	2.4015E-03	5.5108E-04	3.5672E-
04	2.876	1.1116E-03	7.8738E-04	3.9478E-05		
4	3.05	1.3769E-03	3.1198E-03	2.3208E-03	5.4029E-04	3.6203E-
04	2.894	1.0845E-03	7.9516E-04	4.1475E-05		
5	3.1	1.3759E-03	3.1175E-03	2.2402E-03	5.2942E-04	3.6750E-
04	2.911	1.0570E-03	8.0288E-04	4.3617E-05		
6	3.15	1.3749E-03	3.1152E-03	2.1598E-03	5.1846E-04	3.7313E-
04	2.929	1.0292E-03	8.1054E-04	4.5916E-05		
7	3.2	1.3739E-03	3.1129E-03	2.0795E-03	5.0741E-04	3.7893E-
04	2.948	1.0010E-03	8.1810E-04	4.8388E-05		
8	3.25	1.3729E-03	3.1106E-03	1.9993E-03	4.9628E-04	3.8490E-
04	2.967	9.7250E-04	8.2556E-04	5.1051E-05		
9	3.3	1.3719E-03	3.1083E-03	1.9192E-03	4.8507E-04	3.9104E-
04	2.987	9.4367E-04	8.3289E-04	5.3925E-05		
10	3.35	1.3709E-03	3.1061E-03	1.8392E-03	4.7379E-04	3.9737E-
04	3.008	9.1451E-04	8.4006E-04	5.7032E-05		
11	3.4	1.3699E-03	3.1038E-03	1.7594E-03	4.6244E-04	4.0389E-
04	3.029	8.8502E-04	8.4705E-04	6.0398E-05		
12	3.45	1.3689E-03	3.1015E-03	1.6796E-03	4.5102E-04	4.1060E-
04	3.051	8.5520E-04	8.5382E-04	6.4050E-05		
13	3.5	1.3679E-03	3.0993E-03	1.6000E-03	4.3953E-04	4.1751E-
04	3.074	8.2506E-04	8.6033E-04	6.8023E-05		
14	3.55	1.3669E-03	3.0970E-03	1.5205E-03	4.2800E-04	4.2463E-
04	3.098	7.9460E-04	8.6654E-04	7.2352E-05		
15	3.6	1.3659E-03	3.0948E-03	1.4411E-03	4.1641E-04	4.3195E-
04	3.122	7.6384E-04	8.7240E-04	7.7081E-05		
16	3.65	1.3649E-03	3.0925E-03	1.3618E-03	4.0478E-04	4.3948E-

Potentiometric Study Of Metal Complexes Of Some Imidazole Contained Ligandsc Part II: The Determination Of Dissociation Constant Of 2-[4,5-Bis(4-Methylphenyl)-1H-Imidazol-2- YI] Phenol [Me-HPI] And The Stability Of Its Complexes With Some Transition Metal Ions.

Kamal and Faisal

04	3.148	7.3280E-04	8.7785E-04	8.2257E-05		
17	3.7	1.3639E-03	3.0902E-03	1.2827E-03	3.9313E-04	4.4721E-
04	3.174	7.0149E-04	8.8284E-04	8.7937E-05		
18	3.75	1.3629E-03	3.0880E-03	1.2036E-03	3.8145E-04	4.5514E-
04	3.202	6.6993E-04	8.8728E-04	9.4184E-05		
19	3.8	1.3619E-03	3.0858E-03	1.1247E-03	3.6976E-04	4.6327E-
04	3.231	6.3816E-04	8.9109E-04	1.0107E-04		
20	3.85	1.3609E-03	3.0835E-03	1.0459E-03	3.5807E-04	4.7159E-
04	3.261	6.0622E-04	8.9417E-04	1.0868E-04		
21	3.9	1.3599E-03	3.0813E-03	9.6720E-04	3.4641E-04	4.8007E-
04	3.292	5.7414E-04	8.9643E-04	1.1711E-04		
22	3.95	1.3590E-03	3.0790E-03	8.8861E-04	3.3477E-04	4.8869E-
04	3.325	5.4198E-04	8.9772E-04	1.2647E-04		
23	4.0	1.3580E-03	3.0768E-03	8.1015E-04	3.2318E-04	4.9742E-
04	3.359	5.0982E-04	8.9791E-04	1.3688E-04		
24	4.05	1.3570E-03	3.0746E-03	7.3179E-04	3.1167E-04	5.0623E-
04	3.395	4.7772E-04	8.9683E-04	1.4849E-04		
25	4.1	1.3560E-03	3.0724E-03	6.5355E-04	3.0024E-04	5.1505E-
04	3.433	4.4578E-04	8.9432E-04	1.6144E-04		
26	4.15	1.3550E-03	3.0701E-03	5.7542E-04	2.8892E-04	5.2382E-
04	3.472	4.1411E-04	8.9017E-04	1.7593E-04		
27	4.2	1.3540E-03	3.0679E-03	4.9740E-04	2.7773E-04	5.3246E-
04	3.513	3.8283E-04	8.8417E-04	1.9214E-04		
28	4.25	1.3531E-03	3.0657E-03	4.1949E-04	2.6670E-04	5.4088E-
04	3.556	3.5209E-04	8.7609E-04	2.1028E-04		
29	4.3	1.3521E-03	3.0635E-03	3.4170E-04	2.5584E-04	5.4895E-
04	3.602	3.2203E-04	8.6569E-04	2.3057E-04		
30	4.35	1.3511E-03	3.0613E-03	2.6402E-04	2.4516E-04	5.5656E-
04	3.649	2.9282E-04	8.5272E-04	2.5323E-04		
31	4.4	1.3501E-03	3.0591E-03	1.8646E-04	2.3470E-04	5.6355E-
04	3.698	2.6463E-04	8.3696E-04	2.7849E-04		
32	4.45	1.3492E-03	3.0569E-03	1.0900E-04	2.2444E-04	5.6979E-
04	3.750	2.3763E-04	8.1820E-04	3.0653E-04		
33	4.5	1.3482E-03	3.0547E-03	3.1655E-05	2.1440E-04	5.7511E-
04	3.803	2.1197E-04	7.9626E-04	3.3754E-04		
34	4.55	1.3472E-03	3.0525E-03	-4.5579E-05	2.0457E-04	5.7936E-
04	3.859	1.8779E-04	7.7102E-04	3.7165E-04		
35	4.6	1.3463E-03	3.0503E-03	-1.2270E-04	1.9493E-04	5.8240E-
04	3.917	1.6521E-04	7.4242E-04	4.0892E-04		
36	4.65	1.3453E-03	3.0481E-03	-1.9971E-04	1.8545E-04	5.8411E-
04	3.977	1.4429E-04	7.1047E-04	4.4938E-04		
37	4.7	1.3443E-03	3.0459E-03	-2.7661E-04	1.7610E-04	5.8438E-
04	4.040	1.2507E-04	6.7526E-04	4.9297E-04		
38	4.75	1.3434E-03	3.0437E-03	-3.5341E-04	1.6683E-04	5.8311E-
04	4.104	1.0754E-04	6.3693E-04	5.3961E-04		
39	4.8	1.3424E-03	3.0415E-03	-4.3009E-04	1.5758E-04	5.8023E-
04	4.171	9.1664E-05	5.9569E-04	5.8914E-04		
40	4.85	1.3414E-03	3.0394E-03	-5.0666E-04	1.4828E-04	5.7567E-
04	4.242	7.7380E-05	5.5178E-04	6.4138E-04		

Refinement converged successfully after1 iterations.

$\log \beta_{120} = 7.050$

Standard deviation = 0.037

$\log \beta_{12-1} = 2.874$

Standard deviation = 0.028

Zn(II)-Me-



### HPI Complexes

Zn(II) complexes for Me-HPI ligand is more stable than the Ni(II) complex for the same ligand, but it is less stability than the analogous complex for Co(II). (The case of the higher stability of Co - complex) will be discussed later). Now it is also quite satisfactory to assume the formation of tetrahedral complex in Zn(II) complex. The present ligand is more likely to cause steric effect upon the coordination, so adapting tetrahedral structure would certainly ease the obstacle, whereby coordination could occur more freely.

Maximum formation of 120 complex was at pH 3.40 (Fig. 3) where 66 % of metal ion turned into this complex; while at this pH only 10 % of 12-1 is formed. The highest percentage of complex 12-1 occurrences is about 48 % at pH 4.30.

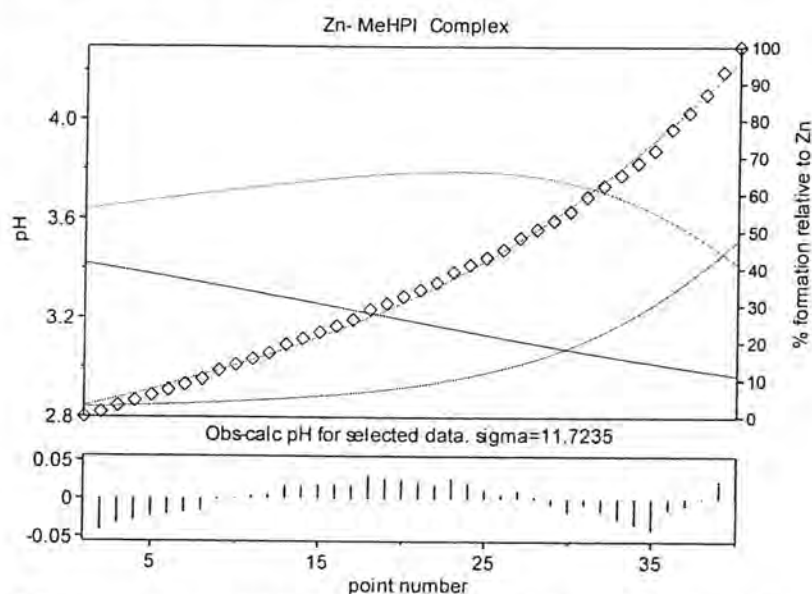


Fig. -3: Titration curve together with distribution curves for species available in solution within the pH used, in the process of Zn- Me-HPI complex formation.

### Cu(II)- Me-HPI complexes

Similar complexes formed as in the case of Zn(II) with relative higher stability, for the neutral complexes, over the Zn(II) and Ni(II) complexes as it is expected, while almost have the same stability of Co(II) complexes. Cu(II) ion forms complex with HPI [2(2-hydroxyphenyl)-4,5-diphenylimidazole (part I), this might be explained that the complex Cu(II)(HPI)<sub>2</sub> (120) is probably more stable, than that of Cu(II)(Me-HPI)<sub>2</sub> (120), which encourage the hydrolyzed process. This cannot be explained in term of higher  $pK_a$  value of HPI, as the difference between the two values of  $pK_a$  ( $pK_a$  of HPI is 3.397) is too small to cause this variation. It is probably the steric hindrance applied

by Me-HPI would be the real cause behind this divergence; as the Me-HPI is more bulky with two  $\text{CH}_3$  groups may influence the coordination. The Cu (II) ion is small in comparison with the other metal so the ligand needs to come closer towards the metal ion in the coordination process, to extent where probably steric hindrance operates.

The bis-complex  $\text{Cu}(\text{Me-HPI})_2$  (120) complex dominant the species almost during the whole coordination process (see fig. 4), as the maximum percentage of the 12-2 is just less than 11 % at pH about 3.3. On the other hand the above complex (120) would be available at 82 % at pH about 3.

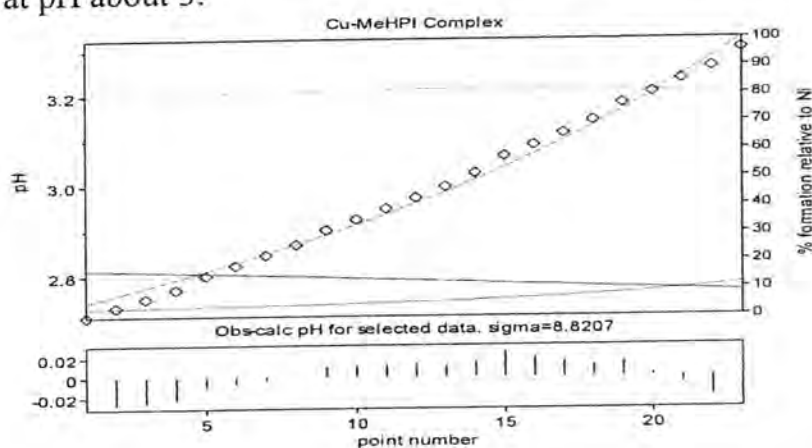


Fig. -4:Titration curve together with distribution curves for species available in solution within the pH used, in the process of Cu- Me-HPI complex formation.

#### Ni(II)-Me-HPI complexes

The Ni(II) forms  $\text{Ni}(\text{MeHPI})_2$  (120) and 12-1 complexes with the Me-HPI ligand, but with relative less stability for 120 in comparison with the other metal ions studied in this investigation. The metal ions meant here is mainly Co(II), it could be that the Ni(II) behaves normally and form complexes with the usual stability, while the Co(II) is the one which influenced by the reaction conditions (this will be discussed later).

12-1 starts to occur in appreciable amount with about 4% from the total metal ion at pH just above 4 (see Fig. 5) and reaches its maximum availability 9 % in the solution at pH 4.5. So as in the case of Cu(II) case the dominant species is the 120 but in case of Ni(II) with less availability as its maximum existence is 32 % at pH of 4. This can be justify by the weakness of 120 of Ni(II) complex in comparison with the 120 complex of Cu(II) as the stability constant higher in case of Cu(II) complex.

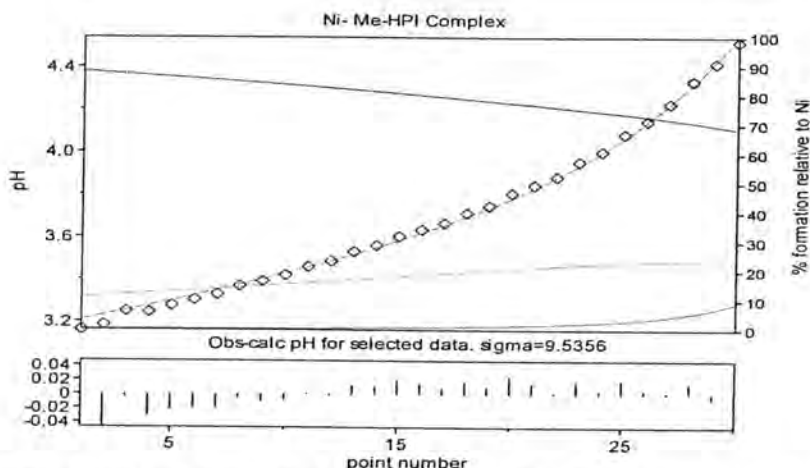


Fig. -5: Titration curve together with distribution curves for species available in solution within the pH used, in the process of Ni- Me-HPI complex formation.

#### Co (II) –Me-HPI complexes

$\text{Co}(\text{MeHPI})_2$  (120) complex is relatively high stable, comparing with the other metal ions used in this investigation, bearing in mind that all the complexes formed in this investigation classified as weak complexes. One of the factors which might play a rule in raise up the stability constant of  $\text{Co}(\text{II})$  is the possible oxidizing  $\text{Co}(\text{II})$  to  $\text{Co}(\text{III})$ , despite all the measures which have been taken to stop this process through atmospheric oxygen, as it was mentioned previously. Possible  $\pi$ -bonding might occur which enhance the stability of the cobalt complex. Back bonding is expected to occur through the MLCT charge transfer type, as a solution shows up a colour through the coordination process.

$\text{Co}(\text{MeHPI})_2$  Complex appears to be existed in quite considerable amount with almost 84 % (see Fig.6) at pH about 3; almost 50% of the species is in form other complex 12-1, at pH almost 4 as this percentage represents the maximum availability of the mentioned complex in solution during the coordination process.

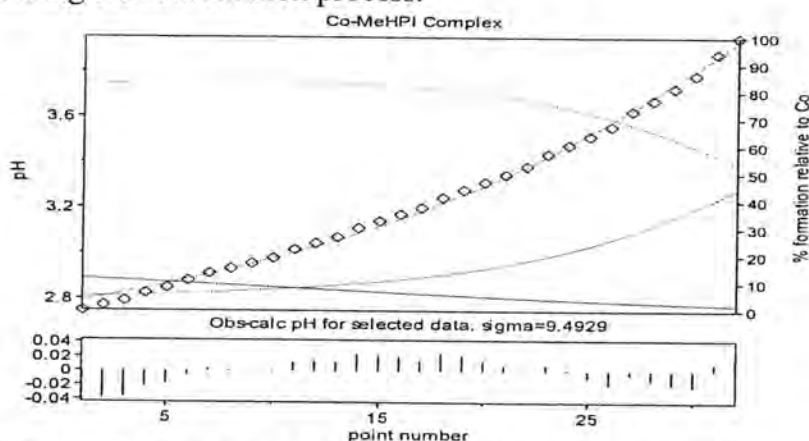


Fig. -6: Titration curve together with distribution curves for species available in solution within the pH used, in the process of Co- Me-HPI complex formation.

## REFERENCES

1. M. Terazima, Bull. Chem. Soc. Jpn., 74, 595, (2001).
2. Juan Carlos Del Valle, R. M. Claramunt, J. Catalan, J. Phys. Chem. A, 112(25), 5555-5565, (2008).
3. Catalan J., De Paz, J. L. G., del Valle, J. C, Kasha M., J Phys. Chem. A, 101, 5248, (1997).
4. M. M. Henary, C. J. Fahrni, J. Phys. Chem. A, 106, 5210, (2002).
5. S. Santra, . Kirshnamoorthy, S. K. Dogra, J. Mol. Struct., 25, 559, (2001).
6. Robert A. Coburn, Michael T. Clark, Richard T. Evans, Robert J. Genco,, J. Med. Chem. 30, 205-208, (1987).
7. H. Liu, D. M. Du, adv. Synth. Catal, 351, 489, (2009).
8. T. prisinzano, H. Law, M. Dukat, A. Slassi, N. MaClean, L. Demchyshyn, R. A. Glennon, Bioorg. Med. Chem. , 9, 613,( 2001).
9. Zhibin Gan, Kenjiro Kawamura, Kazuo Eda, Masahiko Hayashi, Journal of Organometallic Chemistry, 695, 2022-2029 (2010).
10. S. Drabu, N. Kumar, S. Munirajan, Indian J. Heterocycl. Chem. 15, 195-196 (2005)
11. Y. Wang, G. Inguaggiation, M. Jasamai, M. Shah, D. Hughes, M. Slater, C. Simons, Bioorg & Med. Chem., 7, 481-487 (1999).
12. Halina Podsiadly, J. Solution Chem., 9, 1207-1215(2008).
13. Pozharski, A. F.; Garnovsik, A. M. Russ. Chem. Rev., 35(2), 122,(1966).
14. Welecher, F. J.; " Organic Analytical Reagents" New York, D. V. Nostrad Co. (1947).
15. Flagtt. J. F.; "Organic Reagents" New York John Wiley, interscience (1948).
16. Peter Gans, Antonio Sabatini, and Alberto Vacca, Talanta, 43, 1739-1753,( 1996).
17. Mousa Ghaemy, Raouf Alizadeh, European Polymer Journal, 45(6), 1681- 1688(2009).
18. John T. Edsall, Gary Felenfeld, DeWitt S. Goodman and Frank R. N. Gurd, J. Amer. Chem. Soc., 76, 3054-3061,( 1954).
19. Thomas R. Harkins, Joseph L. Walter, Otho E. Harris and Henry Freiser, J. Amer. Chem. Soc.,78, 260-264,( 1956).



# Theoretical Nanoscience for Laser and Optoelectronic Devices, Department of Physics, College of Education (A Simple Theoretical Model for Thermoelectric Cooling of $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ and Its Alloys Devices

M.C. Abdulrida  
Ibn Al-Haitham), University of Baghdad,

Received 14/2/2011 – Accepted 17/1/2012

## الخلاصة

إن القيم المثلى لعوامل المادة و عامل الجودة (Z) للنوعين الموجب والسالب لمادة  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  وسبائكها  $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Sb}_2\text{Te}_3$  p-type and  $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}_2\text{S}_3$  n-type قد تم تعيينها. لقد وجد بأن النتائج المستحصلة في توافق مع النتائج العملية المنشورة لهذه المواد. وأوضح كذلك، بالرغم من النجاح الكبير لهذه المادة، على أنها لا تزال غير قادرة على تغطية جميع التطبيقات المختلفة بسبب صغر عامل جودتها. لقد تم تصميم نبیطة تبرید كهروحرارية أحادية المرحلة بالاعتماد على أنموذج نظري بسيط وبالأبعاد الهندسية المثلى وباستخدام قيم عوامل المادة المحسوب حيث تعمل إما تحت قدرة تبرید عظمى أو معاملاً إنجاز أعظم. وفي كلا الحالتين فإن عوامل النبیطة الأكثر أهمية قد تم تعيينها عند درجات حرارة مختلفة. وعلى أثر ذلك فقد وجد ليس هناك حد لمقدار التبرید الذي يمكن الحصول عليه من نبیطة التبرید الكهروحرارية وبأن السبيكتين دائماً تمتلكان أعلى إنجازية من تلك التي للمركب النقي.

## ABSTRACT

Optimum values of material parameters and the figure of merit (Z) for p-type and n-type  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  and its alloys ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Sb}_2\text{Te}_3$  p-type and  $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}_2\text{S}_3$  n-type) have been determined. It is found that the results are in agreement with experimental published data for these materials and its alloys. Also, it is found that in spite of the great success for this material, it is still not able to cover all different applications owing to its small figure of merit. Based on a simple theoretical model and by optimizing the geometrical dimensions with employing the calculated material parameters values, a single stage thermoelectric refrigerator for working either under maximum cooling power or maximum coefficient of performance has been designed. In both cases, the most important device parameters have been determined for different temperatures. It is found that there is no limit on the cooling power amount that can be getting from a thermoelectric refrigerator and that the alloys always have better performance than the pure compound alone.

## 1. Introduction

Thermoelectric cooling and power generation are of these sources, where the thermoelectric cooling is characterized by the absence of the familiar liquids or gases. The Peltier effect has discovered by Jean Peltier in (1834), but its nature was ambiguous until the (1838) when Emil Lenz could practically demonstrate it. After that, Altenkirch had given the theory of thermoelectric refrigeration in (1911) [1]. Although, the possibility to make practical thermoelectric refrigerator has failed till (1950s), owing to the need for suitable thermoelectric materials. After that Goldsmith [2] could make p- and n-type ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ) thermocouple with (40) K of cooling, corresponded with a figure of merit  $(Z) = 1.12 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$  or  $(ZT)_{\text{room temperature}} = (0.336)$ . Both Wright [3] and Goldsmid [4] were able, by making a p- and n-type ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ )

thermocouple with greater uniformity, to get a maximum temperature difference of (65) K at a mean temperature of (290) K. By adopting the theory of cascading of Peltier couples, with making two stages cascade device, it could be obtained [5] further increase in the maximum temperature difference, of course because a variance by four times than that would attainable if they were using a single stage device.

A new development by introducing the concept of the alloy to thermoelectric materials has adopted [6] to get more improving for the existing materials. According to Ioffe's theory, Wright [7] studied the alloys of  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}_2\text{Se}_3)$ ,  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Sb}_2\text{Te}_3)$  and  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}_2\text{S}_3)$  and he had obtained a value of  $(Z) = 2.4 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$  or  $(ZT)_{\text{room temperature}} = (0.72)$  and a maximum temperature difference of (80) K at mean temperature of (290) K for the first two alloys. Consequently, it had been made [8] a (20) liters capacity domestic thermoelectric refrigerator, but it was needed about (20) Amperes and (10) Watts for the power to give (20) K lower than the ambient. More improvement by a factor of (1.5 – 3) of the maximum temperature difference for a single stage can gain, when a heavy silver film [9] shunts each couple. With respect to the materials, the progress since (1960s) in improving (ZT) had been very slow before (1990s). Therefore, for about (40) years ago [10] the best known materials are  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3)$  and its alloys that have (ZT) values between about (0.75 – 1.0). Recently, [11,12] there are many groups investigating this phenomenon by using this material and its alloys.

In present work, we have developed a simple model just for quick testing the validity of an investigated material. Such material might be useful to fabricate thermoelectric cooling device by using it's published experimental parameters values.

## 2. The Theory

A simple theoretical model for thermoelectric cooling is presented here, which was based on the following assumptions:

1. The junction electrical contact is assumed to be ohmic contact.
2. The material arms are of constant cross-sectional area.
3. The electrical conductivity ( $\sigma$ ), thermal conductivity ( $k$ ) and Seebeck coefficient ( $\alpha$ ) of the material, all are assumed independent of temperature (T).
4. Thermal contact resistance between the source and the connecting bus bar between the p-type and n-type elements can be made small, while providing good electrical insulation. Also, a similar assumption holds for the sink.
5. There is no resistance load connected to the source and sink.
6. There is no heat transfer between the reservoirs at the ( $T_c$ ) and ( $T_h$ ) of the source and the sink respectively, except through the

thermoelectric elements with no lateral heat transfer from the arms of the device.

Fig.(1) shows a thermoelectric refrigerator according to the simple theory. Since it has been assumed temperature independent properties, thus  $\frac{d\alpha}{dT} = 0$  then the Thomson coefficient ( $\tau$ ) must be zero. Therefore, the equation of temperature distribution  $k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - \tau J \frac{\partial T}{\partial x} + J^2 \rho = 0$  [13] becomes:

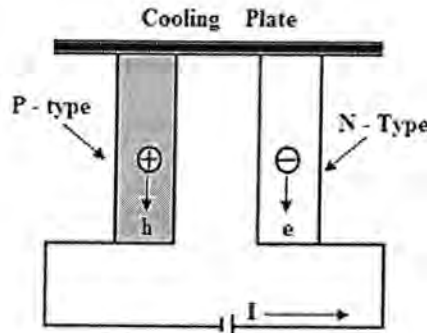


Fig.-1: A thermoelectric refrigerator of two arms (P – Type and N – Type).

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{J^2 \rho}{k} = 0 \dots\dots\dots(1)$$

where,  $k$  is the thermal conductivity,  $J$  is the current density and  $\rho$  is the resistivity of the material. Equation (1) can be solved to give:

$$T(x) = \left[ T_c + \left( \frac{x}{\ell} \right) \Delta T \right] + \left( \frac{J^2 \rho}{2k} \right) x(1 - x) \dots\dots\dots(2)$$

Equation (2) represents the temperature distribution along the thermocouple ( $\ell$ ). It has two independent terms; the first gives the normal linear relationship in the absence of an electric current, while the second is of a parabolic nature reflecting the Joule heating. The heat that enters or leaves the junction of a thermoelectric device under our stated assumptions may be divided into two parts: first, due to the presence of a temperature gradient at the junction and second associated with the absorption or liberation of energy due to the Peltier effect. However, the magnitude of the first part may be found by application of Fourier's law, which can be done by taking the derivative of Eqn.(2) with respect to ( $x$ ) and multiplying by the cross – sectional area of the elements ( $A$ ) and thermal conductivity. Thus, at the cold junction;

$$kA \left. \frac{dT}{dx} \right|_{x=0} = \frac{k}{\ell} A \Delta T + \frac{1}{2} I^2 \frac{\rho \ell}{A} \dots\dots\dots(3)$$

where  $I$  is the current along the thermocouple. The magnitude of the second part, is normally the Peltier heat, i.e. equal to  $\alpha I T_c|_{x=0}$ . Thus, the rate of heat flow within one of the conductors at a distance  $x$  from the heat source is given by

$$(q_c)_i = \pm \alpha_i I T_c - k_i A_i \frac{dT}{dx} \dots\dots\dots(4)$$

where,  $(\alpha_i)$  takes the positive sign for p – type and negative for n – type. The cooling power  $(q_c)$  at the heat source is the sum of the contributions  $(q_c)_p$  from the p – type branch and  $(q_c)_n$  from the n – type branch at  $x = 0$ , remembering that the current flow is in opposite direction in the two branches. The cooling power  $(q_c)$  for a single cooling device, in general, is [2]

$$q_c = (\alpha_p - \alpha_n) I T_c - \frac{1}{2} I^2 R - K \Delta T \dots\dots\dots(5)$$

where  $R = \frac{\ell_p}{A_p \sigma_p} + \frac{\ell_n}{A_n \sigma_n}$  and  $K = \frac{A_p K_p}{\ell_p} + \frac{A_n K_n}{\ell_n}$  are the total electrical resistance of the branches in series and the total thermal conductivity of the two branches in parallel ( $\ell_p$  and  $\ell_n$ ),  $(A_p$  and  $A_n)$  and  $(\sigma_p$  and  $\sigma_n)$  are the lengths, cross-sectional areas and the electrical conductivity of the p- and n- type elements respectively. It can be recognized that the more efficient materials (i.e. that have maximum cooling power), are those that have larger figure of merit ( $Z$ ) values. However, it is considered that the  $Z$  is the identity of the materials that by which one has the ability to distinguish and classify the thermoelectric materials for whether or not they are considered good materials. In addition, it gives a clear picture of the suitable range of temperature operation for a given material. The figure of merit for one material is given by  $Z = \frac{\alpha^2 \sigma}{K}$ . Thus,  $Z$  is concentrated through three parameters  $\alpha$ ,  $\sigma$  and  $K$ , which are seeback coefficient, electrical conductivity, and thermal conductivity respectively, where they have been calculated [13].

### 3. RESULTS AND DISCUSSION:

We can divide our results into two fundamental parts. The first is the study of thermoelectric properties through the basic parameters ( $\alpha$ ,  $\sigma$  and  $k$ ) of  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3)$  p-type and n-type and for its alloys  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3)$ , p-type, and  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3)$ , n-type. Accordingly, calculation the optimum values of these parameters can be achieved to get, finally, the best thermoelectric figure of merit for  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3)$  alone, and then for its alloys. The second is to use those calculated optimum values to design (theoretically) a simple single thermocouple refrigerator, in the two cases  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3)$  and its alloys. Such a refrigerator should be designed to work for either giving maximum cooling power or maximum coefficient of performance. The following constants for  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3)$  and its alloys have been used to calculate optimum values of  $\alpha$ ,  $\sigma$  and  $k$ , see table (1).



Table -1: The following constants for ( $Bi_2Te_3$ ) and its alloys have been used for calculation the optimum values of  $\alpha$ ,  $\sigma$  and  $k$  [14].

$\mu_e$ $cm^2/V.sec$	$\mu_h$ $cm^2/V.sec$	$m_e^*$ kg	$m_h^*$ kg	S	$T_m$ K	$\Theta_D$ Debye Temperature K	A $cm^2$
1200	510	0.58 $m_0$	1.07 $m_0$	— 0.5	858	160	$1 \times 10^{-8}$

Furthermore, all the calculations in this work, have been done with the aid of a programming package called “**Mathcad software** “, **version 14**.

Fig.(2) shows the figure of merit ( $Z$ ) and the power factor ( $\alpha^2 \sigma$ ) as a function of the reduced Fermi energy  $\{\mu_r = (E_F/k_B T)\}$  where  $E_F$  and  $k_B$  are the Fermi Energy level and Boltzmann constant. In general, both figures (a and b) are very similar, where  $(Z)_{max}$  for p-type and n-type manifest itself at  $(\mu_r) = (-0.48)$  and  $(-0.45)$  respectively. This indicates that the optimum doping locates in the partially degenerate region [15]. While  $(\alpha^2 \sigma)_{max}$  locates at  $(\mu_r) \approx (1.0)$ , means at the degenerate region. In fact, both the figure of merit ( $Z$ ) and the power factor ( $\alpha^2 \sigma$ ) do not continue to rise with  $(\mu_r)$ , because the electronic component of the thermal conductivity ( $k_e$ ) increases and the Seebeck coefficient so reduces as the material is being degenerate. This will keep the optimum position of the Fermi level within the limits of partial degeneracy [16]. The very slow fall in ( $Z$ ) as  $(\mu_r)$  departs from the optimum value, allows a greater portion of an inhomogeneous ingot to be utilized [17].

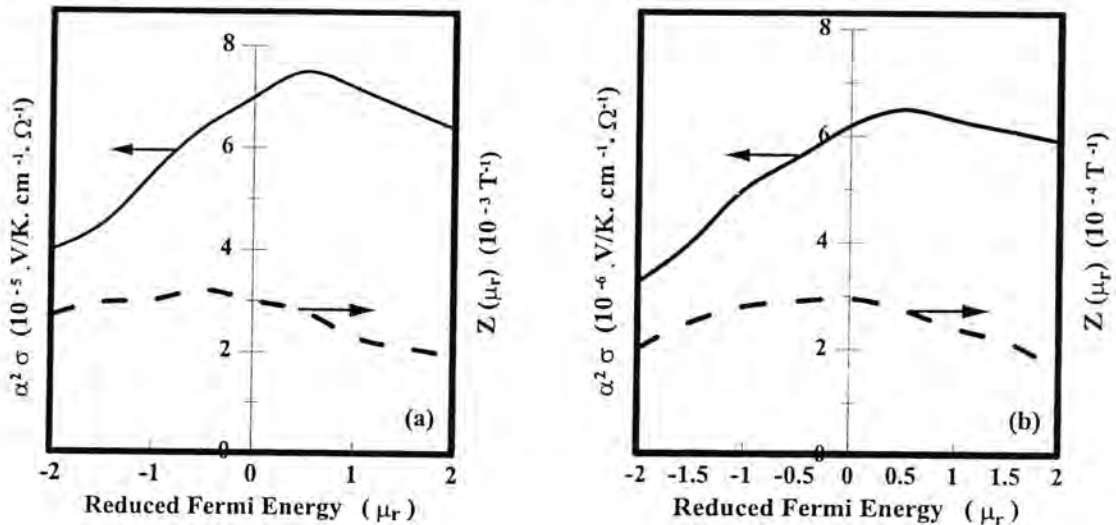


Fig-2: The power factor and the Figure of merit of ( $Bi_2 Te_3$ ), verses  $(\mu_r)$  a: p – type and b: n – type.

Table (2) shows the calculated optimum values of the thermoelectric parameters for p-type and n-type ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ) at  $(T) = (300)$  K, that is expected at the optimum doping.

Table -2: The Calculated Optimum Values of the Thermoelectric parameters of ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ), p-type and n-type.

Symbols	Calculated	Experimental [14, 18]	Symbols	Calculated	Experimental [14, 18]
$\alpha_p$	235.781 ( $\mu\text{V/K}$ )	200 ( $\mu\text{V/K}$ )	$\alpha_n$	-233.745 ( $\mu\text{V/K}$ )	-200 ( $\mu\text{V/K}$ )
$\sigma_p$	1089 ( $\text{cm}.\Omega$ ) <sup>-1</sup>	1000 ( $\text{cm}.\Omega$ ) <sup>-1</sup>	$\sigma_n$	1047 ( $\text{cm}.\Omega$ ) <sup>-1</sup>	1000 ( $\text{cm}.\Omega$ ) <sup>-1</sup>
$k_p$	0.02 (W/cm.K)	0.02 (W/cm.K)	$k_n$	0.02 (W/cm.K)	0.02 (W/cm.K)
$Z_p \cdot 10^3$	3.004 ( $\text{K}$ ) <sup>-1</sup>	3.00 ( $\text{K}$ ) <sup>-1</sup>	$Z_n \cdot 10^3$	2.866 ( $\text{K}$ ) <sup>-1</sup>	2.75 ( $\text{K}$ ) <sup>-1</sup>
$Z_p T$	0.901	0.9	$Z_n T$	0.86	0.825
$\mu_{\text{opt}}$	-0.48		$\mu_{\text{opt}}$	-0.45	
$Z_{\text{pn}} = 3.001 \times 10^{-3}$ $Z_{\text{pn}} T_{\text{room temperature}} = 0.9$					

Theory predicates and experiment [19] confirm that ( $Z_{\text{max}}$ ) at first increases rapidly with increasing temperature, but eventually, reaches abroad maximum, see Fig.(3). This limit to the rise of ( $Z$ )<sub>max</sub> with ( $T$ ) and the subsequent fall results from decrease of the reduced energy gap with increasing temperature[20].

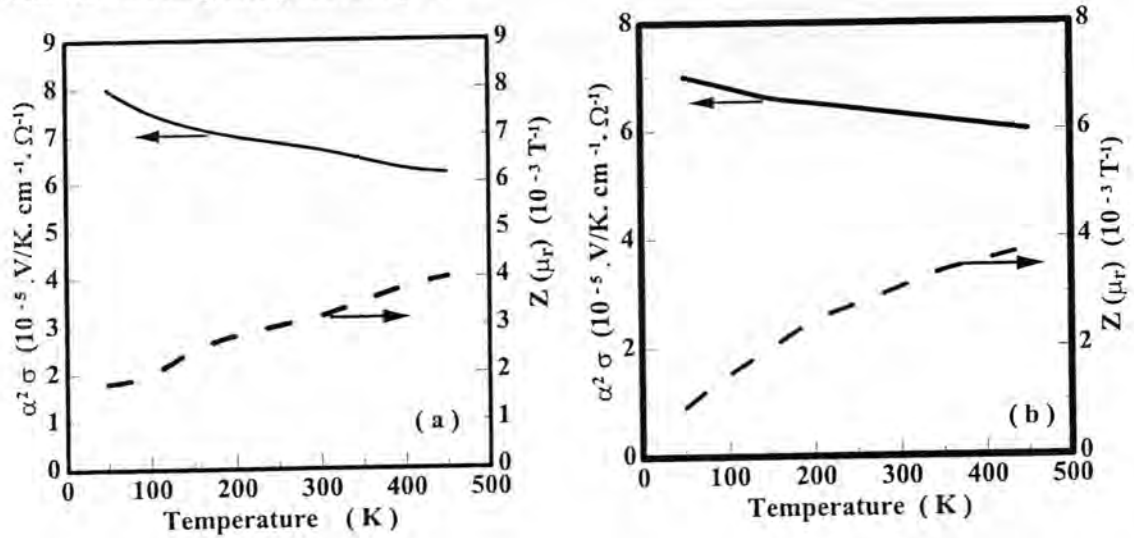


Fig-3: The Power Factor and the Figure of Merit of ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ), versus Temperature  
a: p-type, b: n-type.

In the other hand, the power factor ( $\alpha^2\sigma$ ), in general, has a linear decreasing behavior, may be attributed to the mobility dependence on temperature. However, p-type ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ) possesses larger values of ( $\alpha^2\sigma$ ) than that of the n-type, due to the larger characteristic values of the Seebeck coefficient and the electrical conductivity. Both the figure of merit ( $Z$ ) and the power factor ( $\alpha^2\sigma$ ) for the p-type and n-type alloys, see Fig.(4),

are very similar to that of ( $Bi_2Te_3$ ) with respect to the variation in ( $\mu_r$ ). In spite of that, it is quite clear that ( $Bi_2Te_3-Sb_2Te_3$ ) alloy has the superior thermoelectric figure of merit than ( $Bi_2Te_3-Bi_2Se_3$ ) alloy, where the later has given improvement to about (11)% greater than ( $Z_n$ ) of ( $Bi_2Te_3$ ), while the former has given ( $Z_p$ ) of (34)% greater than ( $Z_p$ ) of ( $Bi_2Te_3$ ). This may be basically regarded to its so reduced lattice thermal conductivity, ( $k_L = 0.01 W/cm.K$  or less) compared to ( $k_L = 0.013 W/cm.K$ ) of ( $Bi_2Te_3-Bi_2Se_3$ ).

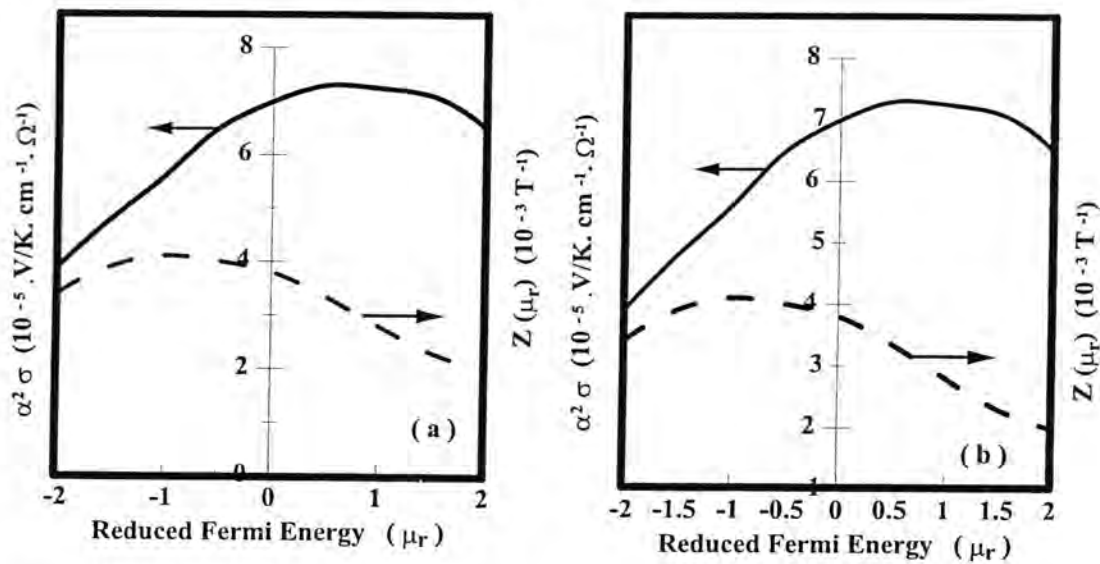


Fig.-4: The Power Factor and the Figure of Merit of the Alloys, Versus ( $\mu_r$ ) a: ( $Bi_2Te_3 - Sb_2Te_3$ ) and b: ( $Bi_2Te_3 - Bi_2Se_3$ ).

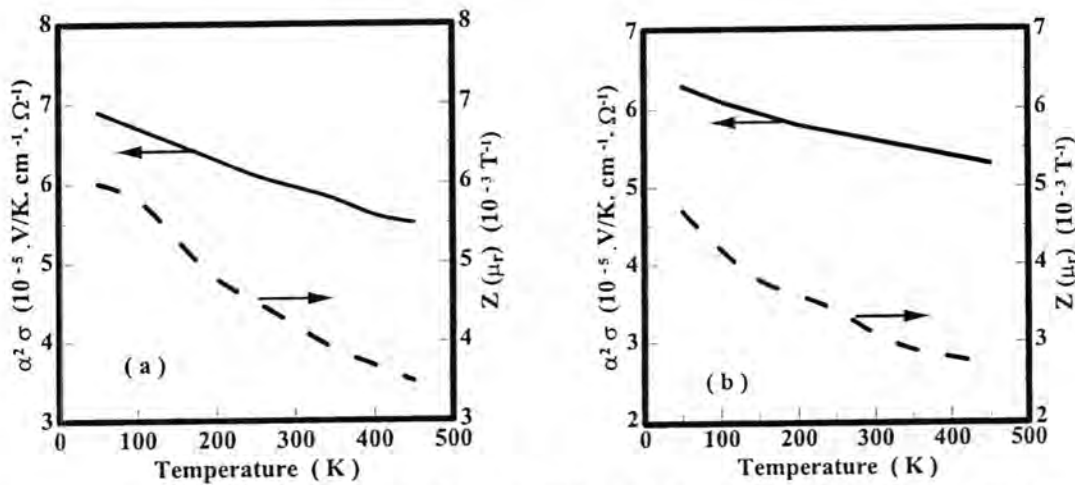
Table (3) gives the calculated optimum values of the thermoelectric parameters ( $\alpha$ ,  $\sigma$  and  $k$ ) of the p-type and n-type alloys and their associated maximum figures of merit.

The variation with the temperature is shown by Fig.(5). The power factor ( $\alpha^2\sigma$ ) of p-type and n-type alloys are identical with that of ( $Bi_2Te_3$ ), where ( $\alpha^2\sigma_p$ ) and ( $\alpha^2\sigma_n$ ) of the alloys and ( $Bi_2Te_3$ ) are decreased as the temperature increases by about (18)% and (12)% respectively, through the same range of change of temperature. In another hand, the situation is different, in the case of the figure of merit. For the alloys, ( $Z$ ) decreases as the temperature ( $T$ ) rises, where ( $Z_p$ ) and ( $Z_n$ ) is reduced by about (33)% and (29)% respectively, that contradicts the behavior of ( $Z$ ) of ( $Bi_2Te_3$ ), which increases as the temperature rises, ( $Z_p$ ) and ( $Z_n$ ) of ( $Bi_2Te_3$ ) increase by about (170)% through the same considering range of temperature. It can be concluded from the comparison between ( $Bi_2Te_3$ ) and its alloys with temperature that the difference only results in the curve of ( $Z$ ) with ( $T$ ), while the behavior of ( $\alpha^2\sigma$ ) remains keeping the original shape and the same rate of change.

Table -3: The Calculated Optimum Values of the thermoelectric parameters of ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Sb}_2\text{Te}_3$ ), p-type and ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}_2\text{Se}_3$ ), n-type.

Symbols	Calculated	Experimental [14]	Symbols	Calculated	Experimental [14]
$\alpha_p$	250.334 ( $\mu\text{V/K}$ )	250 ( $\mu\text{V/K}$ )	$\alpha_n$	-238.512 ( $\mu\text{V/K}$ )	-200 ( $\mu\text{V/K}$ )
$\sigma_p$	919.136 ( $\text{cm.}\Omega^{-1}$ )	900 ( $\text{cm.}\Omega^{-1}$ )	$\sigma_n$	990.604 ( $\text{cm.}\Omega^{-1}$ )	1000 ( $\text{cm.}\Omega^{-1}$ )
$k_p$	0.014 (W/cm.K)	0.014 (W/cm.K)	$k_n$	0.018 (W/cm.K)	0.016 (W/cm.K)
$Z_p \cdot 10^3$	4.025 ( $\text{K}^{-1}$ )	3.3 ( $\text{K}^{-1}$ )	$Z_n \cdot 10^3$	3.188 ( $\text{K}^{-1}$ )	2.3 ( $\text{K}^{-1}$ )
$Z_p T$	1.207	0.99	$Z_n T$	0.956	0.69
$\mu_{\text{opt.}}$	-0.69		$\mu_{\text{opt.}}$	-0.52	
$(Z)_{\text{pn}} = 3.001 \cdot 10^{-3} (\text{K})^{-1}$			$(Z)_{\text{pn}} T_{\text{room temperature}} = 0.9$		

reduced by about (33)% and (29)% respectively, that contradicts the behavior of  $(Z)$  of ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ), which increases as the temperature rises,  $(Z_p)$  and  $(Z_n)$  of ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ) increase by about (170)% through the same considering range of temperature. It can be concluded from the comparison between ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ ) and its alloys with temperature that the difference only results in the curve of  $(Z)$  with  $(T)$ , while the behavior of  $(\alpha^2\sigma)$  remains keeping the original shape and the same rate of change.

Fig.-5 The Power Factor and the Figure of Merit of the Alloys, versus  $(T)$  a: ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Sb}_2\text{Te}_3$ ) b: ( $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}_2\text{Se}_3$ ).



This difference is rather resulting from our hypothesis, that the lattice thermal conductivity ( $k_L$ ) is constant. Practically, the figure of merit of ( $Bi_2Te_3-Bi_2Se_3$ ) [21] is relatively independent of temperature and keeps between (673 K – 803 K)[17]. The power factor ( $\alpha^2\sigma$ ) of ( $Bi_2Te_3-Sb_2Te_3$ ) and ( $Bi_2Te_3-Bi_2Se_3$ ) rise with the increase in the temperature (T) up to (673) K and (803) K, respectively, and the later does not fall appreciably up to (623) K.

As it has mentioned before the thermoelectric devices for refrigeration, usually operate under either one of two regimes [22]. One is working to get the maximum heat pumping rate or maximum cooling power ( $q_c$ )<sub>max</sub> when the objective is economy of material and the second, is working to obtain the maximum efficiency or maximum coefficient of performance ( $\Phi$ )<sub>max</sub>. So far, the interest has concentrated on the physical properties of the materials ( $Bi_2Te_3$  and its alloys); therefore, these optimum values of the materials ( $\alpha$ ,  $\sigma$  and  $k$ ) will be utilized in each regime.

In addition to the need of an optimum value of the electric current ( $I_q = \frac{\alpha_{pn}T_c}{R}$ ), it is still need another condition to operate the device under the case of ( $q_c$ )<sub>max</sub>. This further condition regards with the relation between the length (l) and the cross-sectional area (A) of the branches strictly speaking, the  $Y = (A/l)$  ratio, so called the form factor. Since both the electrical resistance (R) and the thermal conductance (K) are functions of (l and A), therefore the cooling power ( $q_c$ ) is also a function of the form factor (Y). Fig.(6) shows the relation between ( $q_c$ ) and (Y) for various ( $T_c$ ) degrees and an electric current equal to (5) amp. Meanwhile the hot junction temperature ( $T_h$ ) will be assumed to be constant and equal to (300) K in all the present and next calculations, for the ( $Bi_2Te_3$ ) and its alloys. It is clear that the ( $Bi_2Te_3$ ) and its alloys have similar dependence on (Y) and ( $q_c$ ) in increases when ( $T_c$ ) is rising, because ( $\Delta T$ ) will reduce. However, at a given value of  $T_c$ ,  $q_c$  has a maximum value associated with a proper value of ( $Y = Y_{opt}$ ). Although ( $q_c$ ) has in each curve a maximum value, but, in fact, it is not the desired value,

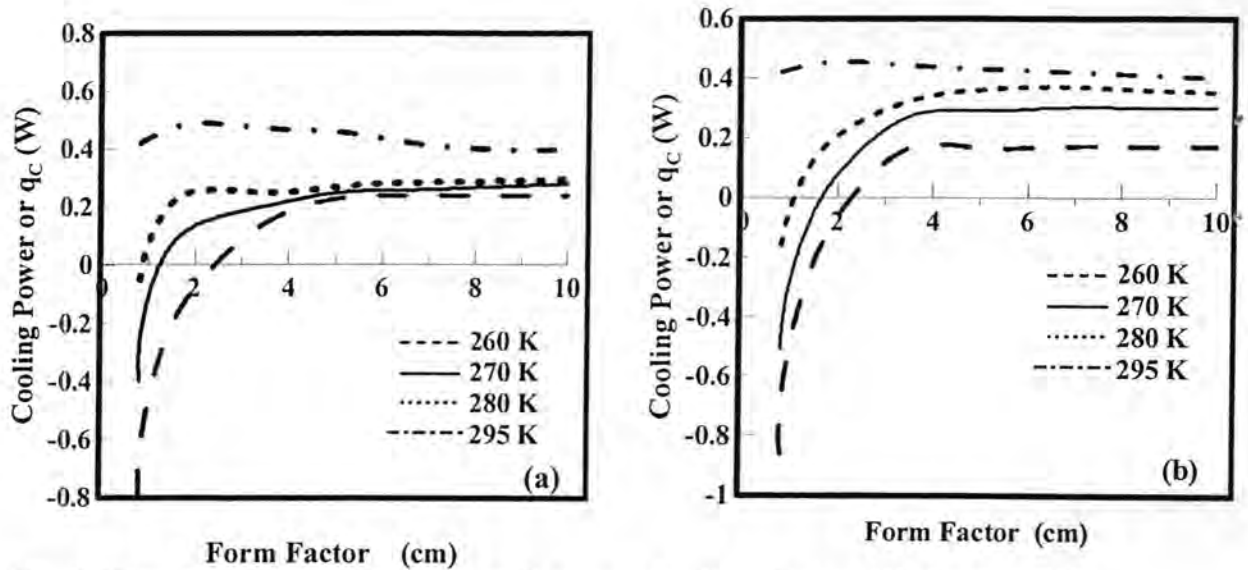


Fig.-6: The dependence of the Cooling Power on the Form Factor ( $Y$ ) for  $T_c = (260, 270, 280 \text{ and } 295 \text{ K})$  a:  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3)$  thermocouple b:  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3)$  and  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Ti}_2\text{Se}_3)$  alloys thermocouple.

because the applied electric current remain constant. At values of ( $Y$ ) smaller and greater than ( $Y_{\text{opt}}$ ), ( $q_c$ ) is decreasing, as follows, at  $Y < Y_{\text{opt}}$  the electrical resistance ( $R$ ) increases, and when  $Y > Y_{\text{opt}}$  the thermal conductance increases.

#### 4. Conclusions

In conclusions, the performance of Peltier effect was studied by developing a simple theoretical model. Also, we have determine the figure of merit to both  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3)$ ,  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Sb}_2\text{Te}_3)$  and  $(\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Bi}_2\text{Se}_3)$  of p-type and n-type which are depending on the device geometry. It was found that the cooling power depends strongly on the temperature and the form factor.

#### REFERENCES

1. Francis J. Disalvo, "Thermoelectric Cooling and Power Generation", *Science*, Vol. **285**, 703 (1999).
2. H.J. Goldsmid, "Peltier Effect for Thermoelectric Cooling", *J.Electronics*, Vol. **1**, 218 (1955).
3. D.A. Wright, "Thermoelectric Properties of Bismuth Telluride and its Alloys", *Nature*, Vol. **181**, No. 4612, 834 (1958).
4. H. J. Goldsmid, A. R. Seared and D.A.Wright, "The performance of Bismuth Telluride Thermojunction", *Brit.J.Appl.Phys.*, Vol. **9**, 365 (1958).
5. B.J. O'Brien, C. S. Wallace and K. Landecker, "Cascading of Peltier Couples for Thermoelectric Cooling", *J. Appl. Phys.*, Vol. **27**, No.7, 820 (1956).

6. A . F. Ioffe , "Semiconductor Thermoelements and Thermoelectric Cooling " , Info. Search, London (1957).
7. J.C. Bass, D.T. Allen, S. Ghamaty and N.B. Elsner, "New Technology for Thermoelectric Cooling", 20<sup>th</sup> IEEE Semi-Therm Symposium (2004).
8. A. N ,Voronin and R.Z.Grinberg, "Thermoelectric Properties of Semiconductors", 1<sup>st</sup> Int. Conf.on Thermoelectrics " ,Ed. By, V.A.Kutasov, Bureau, New York, USA, (1966).
9. K. L. Landecker, "Improvement of the Performance of Peltier Junctions for Thermoelectric Cooling", *J.Phys.C:Solid St.Phys.*,Vol.3 , 2146 (1970).
10. Croning B. Vining , "Semiconductors are Cool", *Nature* , Vol. 413, 577 (2001).
11. Cronin B. Vining, "ZT ~3.5: Fifteen years of Progress and Things to Come", 5<sup>th</sup> European Conference on Thermoelectrics , September 10-12, 2007 - Odessa (Ukraine)
12. Jing-Feng Li, Wei-shu Liu, Li-Dong Zhao and Min Zhou, "High-Performance Nanostructured Thermoelectric Materials", *NPG Asia Materials*, Vol. 2, October 2010, pp.152-158.
13. Mahmood R. Jubayr, "Theoretical Investigation of The Parameters Affecting the Efficiency of Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> Thermoelectric System" University of Baghdad, (2007).
14. J.G. Stockholm, "Modern Thermoelectric Cooling Technology", *Int. Conf. on Thermoelectrics*, P. 389, Yokohama, Japan (1994).
15. G.D. Mahan , "Figure of Merit for Thermoelectrics", *J. Appl. Phys.*, Vol. 65 , No.4 , 1578 (1989).
16. H . J. Goldsmid, "Application of Thermoelectricity", Methuen, London (1960).
17. Louis R.Testardi, "Calculations of the Thermoelectric Parameters and the Maximum Figure of Merit for Acoustical Scattering", *J. Appl. Phys.*, Vol. 32 , No. 10, 1978 (1961).
18. D. Astrain, J.G. Vian and M. Dominguez, "Increasing of COP in the Thermoelectric Refrigeration by the Optimization of Heat Dissipation", *Applied Thermal Engineering*, Vol. 23, no: 17, (2003) pp. 2183-2200.
19. J . G . Stockholm ,P.M.Schlicklinand A.Goudot, "Experimental Characterization With Sigle-Band Analysis of Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> Material at 300 K", 20<sup>th</sup> Intersociety Energy Conversion Engineering Conf., 3574, Miami,Florida (1985).

20. R. Simon, "Thermoelectric Figure of Merit of Two – Band Semiconductors", *J. Appl. Phys.*, Vol.33 , No. 5 , 1830 (1962).
21. J.E.Parrot and Audrey D.Stuckes, "*Thermal Conductivity of Solids*" Pion Ltd. (1975).
22. M. Balkanski and R. F. Walis , "*Semiconductor Physics and Applications* ", Oxford (2000).



## Semi – Classical and WKB Approximation of Phase Shift

Sana Thamer Kadhem

Thi – Qar University, College of Medicine, Department of Physics

Received 4/4/2011 – Accepted 12/10/2011

### الخلاصة

إن موضوع البحث الرئيسي هو استخدام التقريب شبه الكلاسيكي لكي يزود برابط يربط بين الوصف الكمي والكلاسيكي لعملية الاستطارة. لقد قمنا بتوسيع الوصف الكلاسيكي لحالتين من التصادمات الذرية حتى الطاقات الواطئة التي يكون عندها معالجة معامل الصدم قد فشلت. في هذا البحث قد بينا حساب دقيق جدا للحد شبه الكلاسيكي لمعادلة شرودينكر والذي يمكن إن يعدل لكي يشتمل على فرق الطور. WKB هو عبارة عن طريقة تقريبية لحل معادلة شرودينكر وأن هذه الطريقة تزود بدالة الموجة التقريبية للمسائل ذات البعد الواحد. إن معادلة شرودينكر قد حلت باستخدام تقريب WKB و شبه الكلاسيكي من أجل الحصول على فرق الطور .

### ABSTRACT

A central theme is the use of semi – classical approximation to provide a link between quantum and classical description of the scattering process. We extend the semi – classical description of two state atomic collisions to low energies for which the impact parameter treatment fails. In this research, we show the rigorous computation of the semi – classical limit of the Schrodinger, can be amended to include the phase shift. WKB is an approximate method to solve the Schrodinger equation and this method provides approximate wave functions in one dimensional problems. The Schrodinger equation has been solved by using the semi – classical and WKB approximation in order to get the phase shift.

### 1. INTRODUCTION:-

The physical interpretation of collision theory is easier when the relative motion is described in a semi – classical approach. Many results have been obtained in a rectilinear trajectory approximation concerning various total cross sections which compare well with experimental results. All low energies, however, and in the presence of inelastic processes, small angular momenta play an important role so that trajectory effects should be considered. Then, the application of semi – classical methods may appear somewhat arbitrary since it is possible to define a single trajectory[1].

The theory of collisions between two atomic systems goes back to the early days of quantum mechanics[2, 3, 4] and the basic models of state interaction are detailed in the recent review of Nikitin[5]. Typically, the colliding atoms undergo electronic transitions and one needs to solve quantum of coupled radial Schrodinger equation. It has been noted since the early thirties that the relative motion of the heavy nuclei can be described classically[2, 6]. Semi classically,

Stueckelberg[7] first suggest the analytical continuation of the JWKB(Jeffreys – Wentzel – Kramers – Brillouin) wave function into the complex plane of the internuclear separation and a proper handling of the Stokes phenomenon. His solution of the avoided crossing time independent problem[7] shows why a description of the interference in terms of adiabatic quasiclassical phases fails if the phase difference accumulated during the adiabatic motion of the two atoms between the centre of the coupling region and the turning points is small.

Modern line shape studies, especially by non – linear spectroscopy, are a sensitive tool for the investigation of velocity – changing collisions in low pressure gases[8]. These collisions effect both the various level populations and the off – diagonal density matrix elements[9]. The usual criteria for the applicability of semi – classical treatments are, up to now, sufficient rather than necessary conditions and may well be too stringent. More quantitative criteria for the validity of semi – classical small angle scattering amplitudes for the calculation of elastic collision kernels are therefore desirable[9].

## 2. Semi – classical and WKB approximation:-

We are interested in an efficient numerical method to solve the linear Schrodinger equation with the high frequency initial data[10]

$$i\hbar \frac{d\psi(r)}{dt} + \frac{\hbar^2}{2} \Delta\psi(r) - V(r)\psi(r) = 0$$

(1)

$$\psi(r) = A_0 e^{i\delta/\hbar}$$

(2)

Where  $\psi(r)$  is the wave function, and  $\hbar$  is the re – scaled Plank constant.

In the semi – classical regime, where  $\hbar$  is small, the wave function  $\psi(r)$  and the related physical observable become oscillatory of wave length.

For a particle moving in three dimension in a spherically symmetric potential  $V(r)$  the wave function  $\psi(r)$  has the form[11]

$$\psi(r) = Y_{lm}(\theta, \varphi)R(r)$$

(3)

Where  $Y_{lm}(\theta, \varphi)$  is spherical harmonics and  $R(r)$  is the radial wave function obeying the radial equation

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} r^2 \frac{d}{dr} R(r) + \left[ V(r) + \frac{l(l+1)\hbar^2}{2mr^2} \right] R(r) = ER(r) \quad (4)$$

This equation can be brought to a form similar to the Schrodinger in one dimension introducing  $\chi(r)$  by writing  $R(r) = \chi(r)/r$  which satisfies the equation

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\chi}{dr^2} + \left[ V(r) + \frac{l(l+1)\hbar^2}{2mr^2} - E \right] R(r) = 0 \quad (5)$$

For a bound state boundary conditions satisfied by  $\chi(r)$  are

$$\chi(r) \rightarrow 0 \quad \text{as } r \rightarrow 0 \quad (6)$$

Eq.(5) is similar to one dimensional equation but boundary conditions eq.(6) are different from those corresponding conditions for a bound state in one dimension.

For the radial wave function  $\psi_l(r)$ , which has the asymptotic form  $\psi_l \sim \sin(kr - l\pi/2 + \delta_l)$  at large distances[12].

It should be noted that the centrifugal term appears with coefficient  $(l + 1/2)^2$  instead of the usual  $l(l + 1)$  and  $k$  is related to the energy  $E$  by  $(2mE/\hbar^2)$ .

There are three ways to evaluate the phase shifts and may be calculated from exact solution, WKB(Wentzel-Kramers - Brillouin) approximation and perturbation theory. Here we focus on the semi - classical or WKB approximation[13,14], according to which

$$\delta_l = \int_{r_1}^r dr \left[ k^2 - \frac{(l+\frac{1}{2})^2}{r^2} - \frac{2mV(r)}{\hbar^2} \right]^{\frac{1}{2}} - \int_{r_0}^r dr \left[ k^2 - \frac{(l+\frac{1}{2})^2}{r^2} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

$r_0 = \frac{l+\frac{1}{2}}{k}$  is the classical turning point. In atomic unit a. u. ( $e = m = \hbar = 1$ )

We use Newton - Raphson method to find  $r_1$  which is defined by

$$k_l^2(r) = k^2 - \frac{(l+\frac{1}{2})^2}{r^2} + \frac{2Z_1 e^{-r/a}}{r} \quad (8)$$

at  $r = r_1$  ;  $k_l^2(r) = 0$  therefore,

$$k^2 - \frac{(l+\frac{1}{2})^2}{r_1^2} + \frac{2Z_1 e^{-r_1/a}}{r_1} = 0 \quad (9)$$

$$f(r) = k^2 - \frac{(l+\frac{1}{2})^2}{r^2} + \frac{2Z_1 e^{-r/a}}{r} \quad (10)$$

$$\frac{df}{dr_1} = f' = \frac{2(l+\frac{1}{2})^2}{r_1^3} - (2Z_1/r_1) \left[ \frac{1}{r_1} + \frac{1}{a} \right] e^{-r_1/a} \quad (11)$$

at  $r \rightarrow \infty$  ;  $f(\infty) \approx k^2$  ;  $f' \approx 0$

Integration goes over the intervals where the radicands are positive. The Yukawa potential which is given by the equation

$$V(r) = -\frac{Z_1 e^2}{r} e^{-r/a} \quad (12)$$

has been found to be a useful model potential, in particular for swift ions where's Bohr adiabatic radius[15]

$$a_{ad} = \frac{v}{\omega} \quad (13)$$

may be chosen[16,17] as the screening radius  $a$ . Here  $\omega$  is a characteristic resonance frequency of a target atom or, if the stopping medium is an electron gas, the plasma frequency.

Where;  $l$  is the angular momentum,  $r$  is the distance,  $a$  is the screening radius,  $k$  is the wave vector, and  $Z_1$  is the atomic number of projectile.

Figures(1, 2) show the results of phase shift which are calculated from eq.(7) as a function of angular momentum ( $l$ ) at wave vector  $k=1$ , 2 and screening radius  $a=1$  for (a) positive particle and (b) negative particle with atomic number ( $Z_1=1, 2, 3, 5, 10, 20$ ). From the figure, the phase shift increases with increasing the atomic number  $Z_1$  for both positive and negative projectile charge. At  $l=0$  the phase shifts of positive and negative particle are agreement, but  $l \geq 1$  the discrepancies in phase shift are observed. The phase shift decreases with increasing the angular momentum  $l$  because the phase shift is dependent on the density of electrons  $n$  and inversely proportional with it therefore the phase shift at  $l=0$  has the maximum values and begins to decrease when the angular momentum  $l$  increases. At low  $l$ , the difference in phase shift is apparent but at high  $l$  the values of phase shift are approaching and the difference becomes very small. For negative particle there is an inversion in phase shift at  $1 \leq l \leq 2$ , while there is no effect at  $l > 2$ .

Figure(3) shows the results of phase shift which are calculated from eq.(7) as a function of angular momentum  $l$  at wave vector  $k=2$  and screening radius  $a=2$  for (a) particle of positive and negative charge( $Z_1=+5,-5$ ) and (b) particle of positive and negative charge( $Z_1=+10,-10$ ). From the figure, the semi – classical and WKB approximation distinguish between positive and negative projectile charge because there is a difference in phase shift between positive and negative particles and the phase shift of positive particle is larger than that of negative particle especially at low values of angular momentum  $l$  but at high values of  $l$ , the difference becomes small and the values of phase shift are approaching.



Figures(4, 5) show the results of phase shift which are calculated from eq.(7) as a function of wave vector  $k$  at screening radius  $a=1$  for (a) positive particle with atomic number ( $Z_1=+5, +10$ ) and (b) negative particle with atomic number ( $Z_1= -5, -10$ ). From the figure, the increase of wave vector  $k$  led to a strong increase in phase shift for each value of angular momentum  $l$ . In both positive and negative particle and at the angular momentum  $l=0$ , the phase shifts are agreement but at  $l \geq 1$  the phase shift increases with increasing the wave vector  $k$  and the phase shift of positive particle is larger than that of a negative particle. The phase shift decreases with increasing the angular momentum  $l$  therefore it has the maximum values at  $l=0$  and begins to decrease with increasing the angular momentum  $l$ .

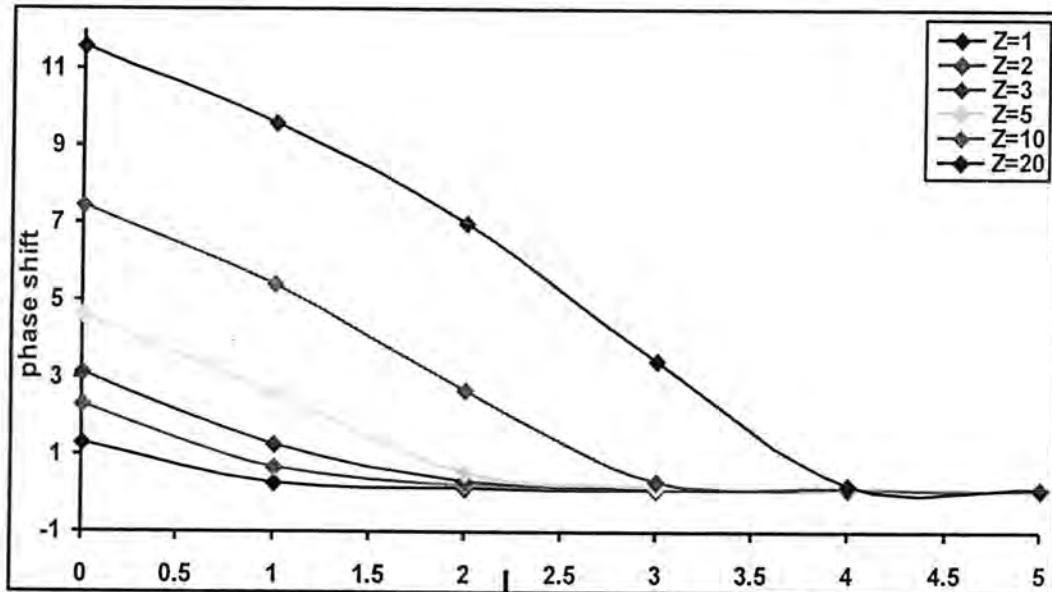


Figure-1-a: Phase Shift for Yukawa Potential with  $k=1$  and  $a=1$  in Atomic Unit and Positive Particle with Atomic Number ( $Z_1=1, 2, 3, 5, 10, 20$ )

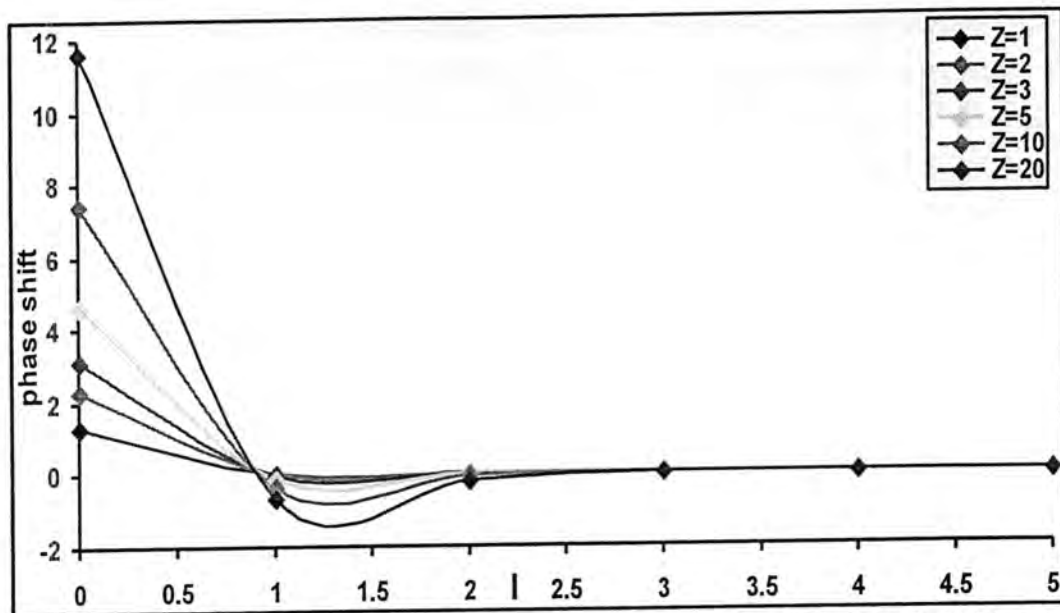


Figure-1-b: Phase Shift for Yukawa Potential with  $k=1$  and  $a=1$  in Atomic Unit and Negative Particle with Atomic Number ( $Z_1= 1, 2, 3, 5, 10, 20$ )

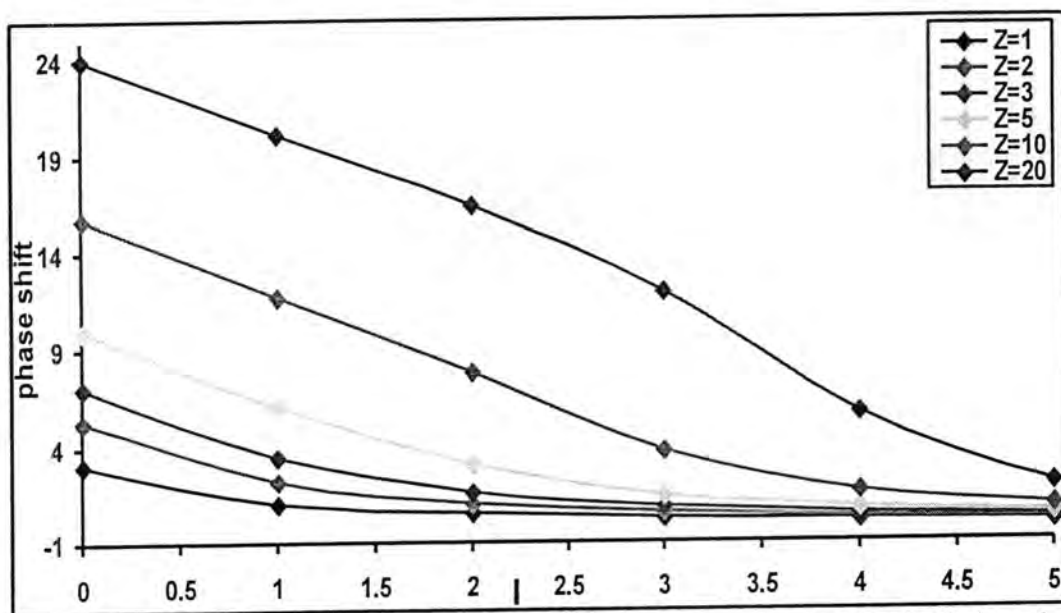


Figure-2-a: Phase Shift for Yukawa Potential with  $k=2$  and  $a=1$  Atomic Unit and Positive Particle with Atomic Number ( $Z_1= 1, 2, 3, 5, 10, 20$ )

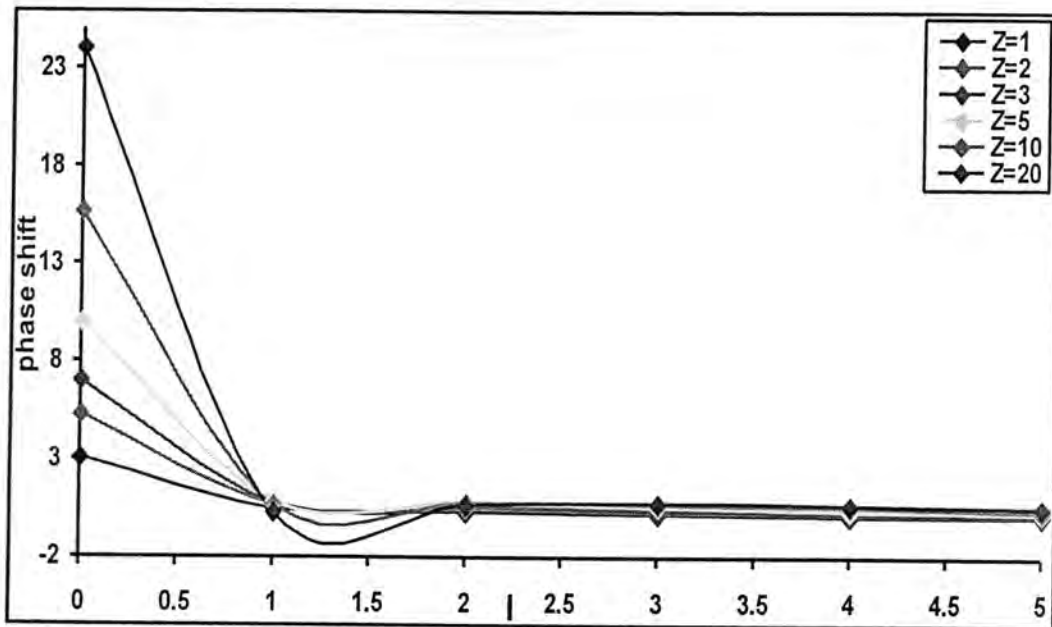


Figure-2-b: Phase Shift for Yukawa Potential with  $k=2$  and  $a=1$  in Atomic Unit and Negative Particle with Atomic Number ( $Z_1= 1, 2, 3, 5, 10, 20$ )

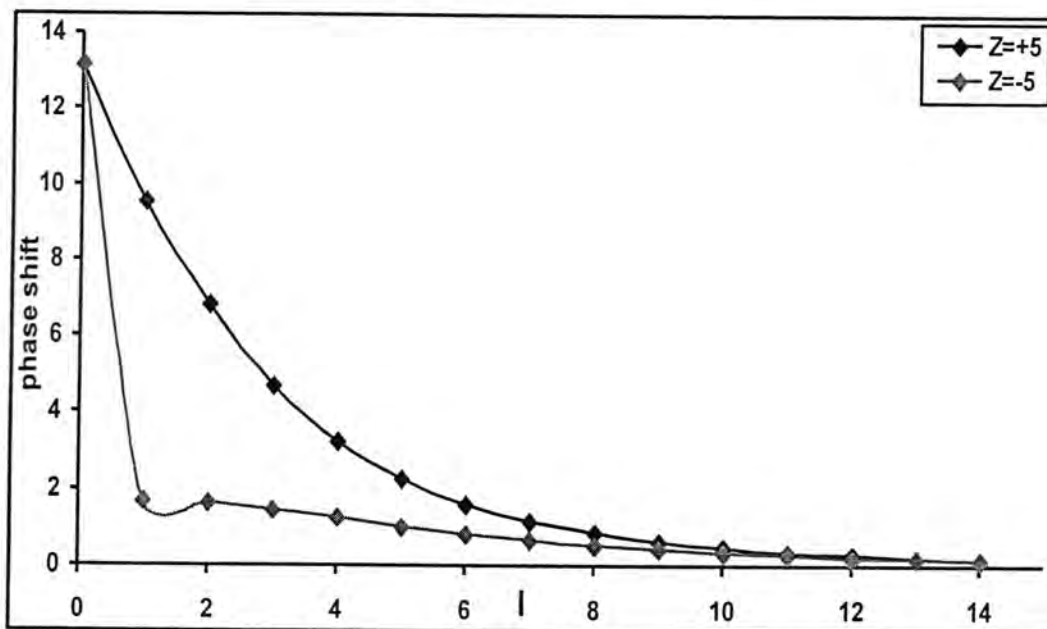


Figure-3-a: Phase Shift for Yukawa Potential with  $k=2$  and  $a=2$  in Atomic Unit for Positive and Negative Particle with Atomic Number ( $Z_1= +5, -5$ )

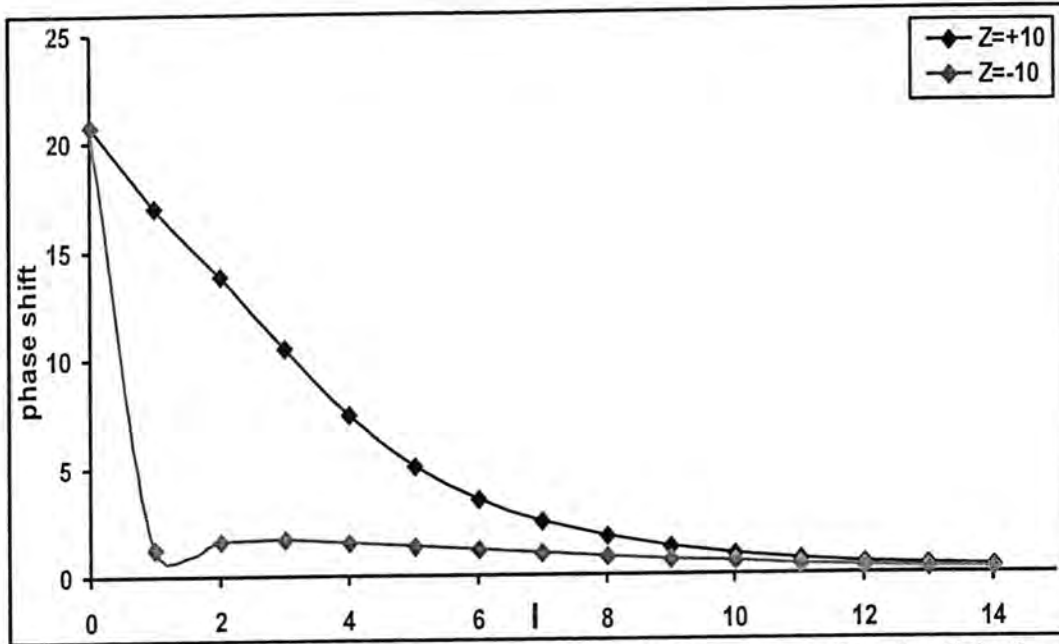


Figure-3-b: Phase Shift Yukawa Potential with  $k=2$  and  $a=2$  Atomic Unit for Positive and Negative Particle with Atomic Number ( $Z_1 = +10, -10$ )

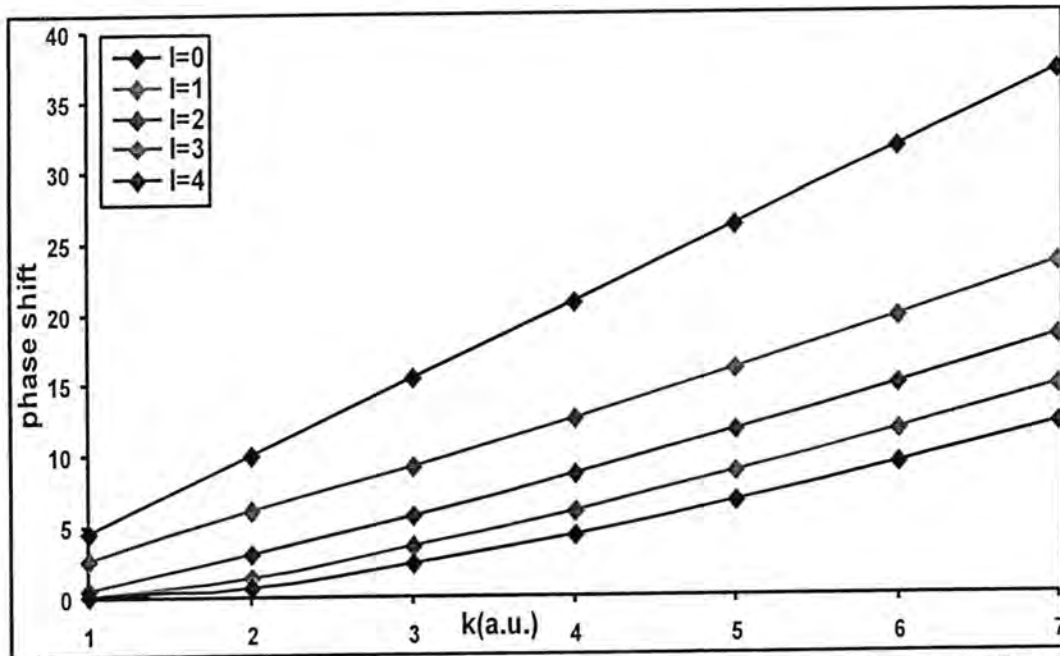


Figure-4-a: Phase Shift for Yukawa Potential with  $a=1$  in Atomic Unit and Positive Particle with Atomic Number ( $Z_1 = +5$ )



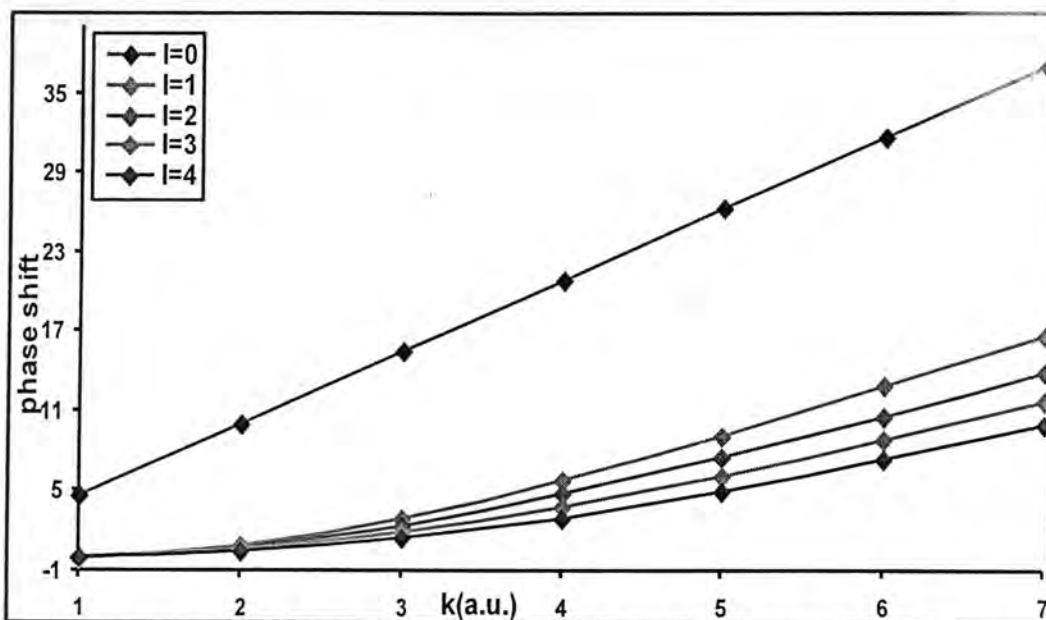


Figure-4-b: Phase Shift for Yukawa Potential with a=1 in Atomic Unit and Negative Particle with Atomic Number ( $Z_1=-5$ )

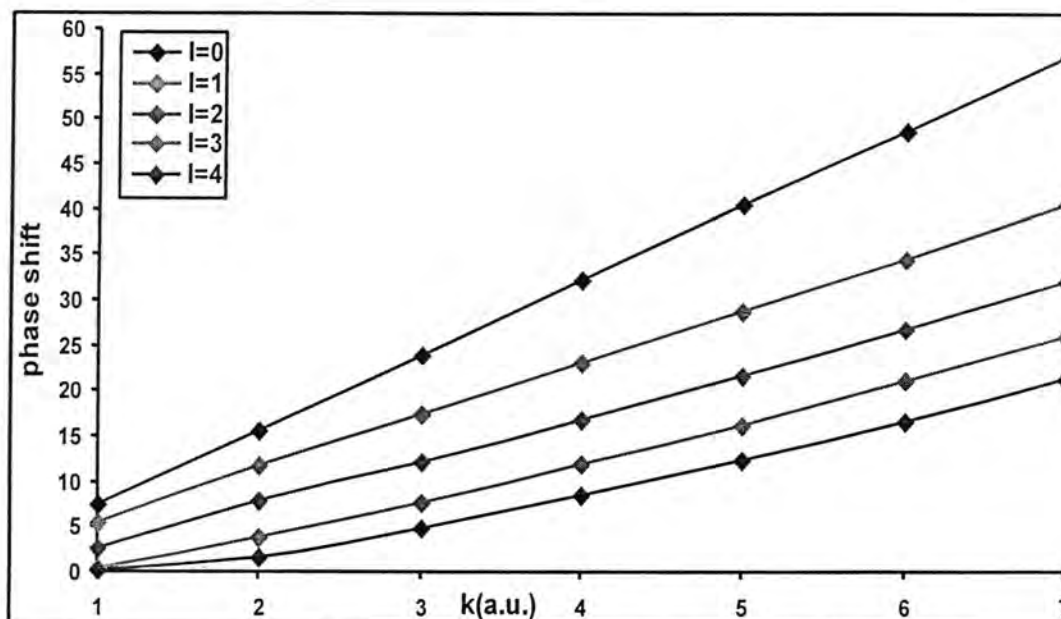


Figure-5-a: Phase Shift for Yukawa Potential with a=1 Atomic Unit and Positive Particle with Atomic Number ( $Z_1=+10$ )

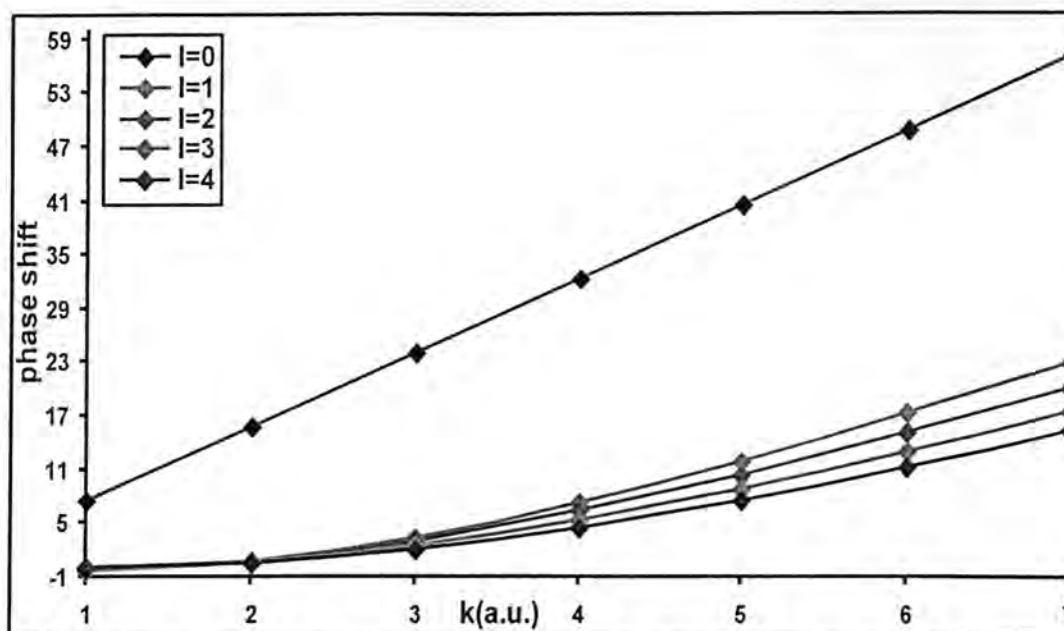


Figure-5-b: Phase Shift for Yukawa Potential with  $a=1$  in Atomic Unit and Negative Particle with Atomic Number ( $z_1=-10$ )

### 3. CONCLUSIONS

WKB method is one of the most useful approximations for computing the energy eigen values and phase shift of the Schrodinger equation. It is important both as a practical means of approximating solutions to the Schrodinger equation, and also as a conceptual framework for understanding the classical limit of quantum mechanics.

Schrodinger equation has analytic solutions only for few selected potential energies. If the potential energy does not have a very simple form, the solution of it is generally a complicated problem. Some approximate methods to solve the Schrodinger equation are the perturbation method, the variational method and WKB approximation of great versatility which provides approximate wave function in one and three dimensional problems is a semi classical calculation in quantum mechanics in which the wave function is assumed an exponential function with amplitude  $\lambda$  and phase shifts  $\delta$  that slowly varies compared to de Broglie wave length. The phase shift at a turning point has been found in the framework of the WKB method.

The phase shifts which are calculated from WKB method is dependent on the atomic number( $Z_1$ ) and any increase in atomic number causes a strong increase in phase shift therefore the phase shift of positive charge is larger than that of the equivalent atomic number of

negative charge. As a result, the phase shift gets larger with increasing ( $Z_1$ ) and may in effect turn negative. The phase shift is parallelly proportional with the wave vector( $k$ ) and it increases with increasing the wave vector and this is clear mathematically from the eq.(7)

The relative magnitude of phase shifts which are calculated from WKB approximation at constant atomic number and wave vector increases with decreasing the angular momentum  $l$ . WKB method distinguishes between positive and negative projectile charge at small values of  $l$  because the phase shift is large but at high values of  $l$  the phase shifts are approaching and become very small and at this region the perturbation method is found to be applicable.

### REFERENCES

1. N. Feautrier, E. Roueff and A. Spielfiedel, J. Phys. Franc, Vol.49, pp.1911 – 1923(1988).
2. N. F. Mott, Proc. Camb. Phys. Soc., Vol.27, pp.553(1931).
3. E. Teller, J. Phys. Chem., Vol.1, pp.109(1937).
4. L. Landau and E. Teller, Phys. Z. Sowjun, Vol.10, pp.34(1936).
5. E. E. Nikitin, Phys. Rev. Chem., A, Vol.50, pp.1(1999).
6. N. Rosen and C. Zener, Phys. Rev., C, Vol.40, pp.502(1932).
7. E. C. G. Stueckelberg, Helv. Phys. Acta, Vol.5, pp.369(1932).
8. P. R. BERMAN, Ann. Phys, Vol.5, pp.199(1980).
9. S. Avrillier and Ch. J. Borde, J. Physique, Vol.43, pp.1213 – 1226(1982).
10. Shi Jin and Xu Yang, "Computation of the Semi classical Limit of the Schrodinger Equation with Phase Shift by a Level Set Method", (Department of Mathematics, University of Wisconsin, Madison).
11. A. K. Kappoor, "QUANTUM MECHANICS and WKB Approximation", (SCHOOL OF PHYSICS, UNIVERSITY OF HYDERABAD).
12. N. R. Arista Division Colisiones, Centro Atomico Bariloche and Institute Balseiro, AR – 8400 Bariloche, Argentina and P. Sigmund Department of Physics and Chemistry, University of Southern Denmark, DK – 5230 Odense M, Denmark (2007).
13. N.F. Mott and H.S.W. Massey, The Theory of Atomic Collisions (Oxford University Press, London, 1949).
14. L.D. Landau and E.M. Lifschitz, Quantum Mechanics. None –

relativistic theory, Vol.3 of Course of Theoretical Physics (Pregamon Press, Oxford, (1960).

15. N. Bohr, Mat. Fys. Medd. Dan. Vid. Selsk. Vol.18, N.8, pp.1(1948).
16. P.Sigmund and A. Schinner, Europ, phys. J. D,Vol.12, pp.425(2000).
17. J. Lindhard, Nucl. Inst. Methods, Vol.132,pp.1(1976).



## Approximation In Terms of a New Weighted Modulus of Continuity With Applications

Saheb K. Al-Saidy and Ali Abd Hamood  
Al-Mustansiriya University\College Of Science  
Department of Mathematics

Received 29/5/2011 – Accepted 17/1/2012

### الخلاصة

درسنا في بحثنا هذا تقريب الدوال باستخدام المؤثر الخطي الموجب بدلالة مقياس وزن جديد وأعطينا بعض خواص تقارب المؤثر الخطي (Agratini) واستخدمنا هذا التقارب لتطبيقه على المؤثر الخطي (Agratini) باستخدام المقياس الجديد.

### ABSTRACT

In this paper , we find estimates for positive linear operators in terms of a new weighted modulus of continuity and give some approximation properties of the Agratini linear operators and apply this estimates to the Agratini linear operators.

### 1-introduction

Let  $R^+=[0, \infty)$  we define the space:

$$B_{\alpha_i}(R^+) = \left\{ f: R^+ \rightarrow R: \|f\|_{\alpha_i} = \int_0^\infty \left| \frac{f(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \cdot dx < \infty \right\} \quad i = 1, 2, \dots$$

...(1.1)

Where  $\omega_{\alpha_i}$  is positive continuous function and  $\lim_{\alpha_i \rightarrow \infty} \omega_{\alpha_i} = \infty, \alpha_i > 0$ ,  $i=1, 2, \dots$

And also we define the spaces :-

$$C_{\alpha_i}(R^+) = \{ f \in B_{\alpha_i}(R^+) \setminus f \text{ is continuous} \} \quad , \quad i=1, 2, \dots$$

...(1.2)

$$V_{\alpha_i}(R^+) = \left\{ f \in C_{\alpha_i}(R^+) \setminus \lim_{x \rightarrow \infty} \left| \frac{f(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| < \infty \right\}, \quad i=1, 2, \dots$$

...(1.3)

$$U_{\alpha_i}(R^+) = \{ f \in C_{\alpha_i}(R^+) \setminus \left| \frac{f(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \text{ is uniformly bounded} \} \quad i=1, 2, \dots$$

...(1.4)

Assume that  $\omega_{\alpha_{i-1}}, \omega_{\alpha_i}$  are two weighted functions and that satisfy:

$$\frac{\omega_{\alpha_{i-1}}(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \leq M \quad \text{where } (M) \text{ is constant depending on } (x), \quad i=1, 2, \dots$$

Now we consider the Agratini linear operators:

$$L_n(f, x) = 2^{-nx} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(nx)_k}{2^k k!} f\left(\frac{k}{n}\right) \quad n, k \in \mathbb{N} \quad \dots(1.5)$$

Where  $(nx)_0 = 1, (nx)_k = (nx)(nx+1) \dots (nx+(k-1)), k \geq 1$

Where  $N$  is the set of all natural numbers.

This paper consists two sections:

In section one we shall estimate the error the converge of functions by the positive linear operators in terms of a new modulus of continuity .

In section two we shall study some approximation properties of positive linear operators  $L_n(f, x)$  which defined in (1.5) and we prove an application theorem by using this operator.

## **2. New weighted modulus of continuity**

We shall to define new weighted modulus of continuity and generalize Korvken theorem by use this modulus of continuity.

### **2.1. Definition**

We need to define new weighted modulus of continuity :

For each  $f \in C_{\alpha_i}(R^+)$  and for each  $\delta \geq 0$ , we define:

$$\omega(f, \delta)_{\alpha_i} = \sup_{\substack{x, y > 0 \\ |x-y| \leq \delta}} \int_0^\infty \left| \frac{f(x)-f(y)}{\omega_{\alpha_i}(x)-\omega_{\alpha_i}(y)} \right| dx \quad i=1,2, \dots \quad (2.1)$$

Now we want to prove the following theorem (the main result):

### **Theorem 2.2**

Let  $A_n: C_{\alpha_i}(R^+) \rightarrow C_{\alpha_i}(R^+)$  be sequence of positive linear operators,  $i=1,2,\dots$

Such that:

$$|A_n(1, x) - 1| = a_n \quad \text{where } \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$$

$$A_n(y, x) = x$$

$$A_n(y^2, x) = x^2 + \beta(x) \quad \text{where } \lim_{n \rightarrow \infty} \beta(x) = 0$$

$$\text{Then: } \|A_n(f, \cdot) - f(\cdot)\|_{\alpha_i} \leq a_n \|f\|_{\alpha_i} + (3a_n + 6) \omega(f, \sqrt{\beta(x)})_{\alpha_i}$$

$$\text{For every } f \in C_{\alpha_i}(R^+), \quad i=1,2,\dots$$

We need the following lemmas to prove this theorem:

### **Lemma 2.3** [3]

Let  $A_n$  be a sequence of positive linear operators, let  $(g)$  be a continuous function then:

$$|A_n(g, x) - g| \leq |g(x)| |A_n(1, x) - 1| + (A_n(1, x) + 1) \omega(g, \sqrt{A_n((y-x)^2, x)})$$

Where  $\omega(g, \delta)$  is the ordinary modulus of continuity which is defined by:

$$\omega(g, \delta) = \sup_{\substack{x, y > 0 \\ |x-y| \leq \delta}} |g(x) - g(y)| \quad \delta > 0$$

### **Lemma 2.4**

For every  $\delta \geq 0, \rho > 0, f \in C_{\alpha_i}(R^+)$   $i=1,2,\dots$  we have:

$$\omega(f, \rho\delta)_{\alpha_i} \leq (1+\rho) \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

### **Proof**

Let  $M \in \mathbb{N}$  ( where  $\mathbb{N}$  is the set of all natural numbers),

Let  $x, y \in [0, \infty)$  s.t  $|x - y| \leq M\delta$

let  $Y_l = x - \frac{y-x}{M} l \quad l=1,2,\dots,M$

$$\int_0^\infty \left| \frac{f(x)-f(y)}{\omega_{\alpha_i}(x)-\omega_{\alpha_i}(y)} \right| dx \leq \int_0^\infty \sum_{l=1}^M \left| \frac{f(Y_l)-f(Y_{l-1})}{\omega_{\alpha_i}(Y_l)-\omega_{\alpha_i}(Y_{l-1})} \right| dY_l \quad l=1,2,\dots,M$$

$$\leq \sum_{l=1}^M \int_0^\infty \left| \frac{f(Y_l)-f(Y_{l-1})}{\omega_{\alpha_i}(Y_l)-\omega_{\alpha_i}(Y_{l-1})} \right| dY_l$$

$l=1,2,\dots,M$

$$M \int_0^\infty \left| \frac{f(Y_l)-f(Y_{l-1})}{\omega_{\alpha_i}(Y_l)-\omega_{\alpha_i}(Y_{l-1})} \right| dY_l \quad l=1,2,\dots,M \leq$$

$$\text{Thus } \omega(f, M\delta)_{\alpha_i} \leq M \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots \quad \dots(2.2)$$

Let  $\rho > 0$  then :

$$\omega(f, \rho\delta)_{\alpha_i} \leq \omega(f, ([\rho] + 1)\delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

where  $[\rho]$  is the largest integer number less than or equal to  $\rho$ .

By (2.2) we get :

$$\omega(f, \rho\delta)_{\alpha_i} \leq ([\rho] + 1) \omega(f, \rho\delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

$$\omega(f, \rho\delta)_{\alpha_i} \leq (\rho + 1) \omega(f, \rho\delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots \quad \blacksquare$$

### **Lemma 2.5**

Let  $f \in C_{\alpha_i}(R^+)$  if  $0 < \delta \leq \delta^\circ$  then  $(f, \delta)_{\alpha_i} \leq \omega(f, \delta^\circ)_{\alpha_i}$ ,  $i=1,2,\dots$

### **Proof**

$$\omega(f, \delta)_{\alpha_i} = \sup_{\substack{x,y>0 \\ |x-y|\leq\delta}} \int_0^\infty \left| \frac{f(x)-f(y)}{\omega_{\alpha_i}(x)-\omega_{\alpha_i}(y)} \right| dx \quad i=1,2,\dots$$

If  $\delta \leq \delta^\circ$  and  $|x-y| \leq \delta$  then  $|x-y| \leq \delta^\circ$

$$\omega(f, \delta)_{\alpha_i} \leq \sup_{\substack{x,y>0 \\ |x-y|\leq\delta^\circ}} \int_0^\infty \left| \frac{f(x)-f(y)}{\omega_{\alpha_i}(x)-\omega_{\alpha_i}(y)} \right| dx \quad i=1,2,\dots$$

$$\leq \omega(f, \delta^\circ)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots \quad \blacksquare$$

### **Lemma 2.6**

Let  $f \in C_{\alpha_i}(R^+)$ ,  $i=1,2,\dots$  we have for every  $\delta \geq 0$ :

$$\omega(f, |x-y|)_{\alpha_i} \leq \omega\left(f, \frac{|x-y|^2}{\delta}\right)_{\alpha_i} + \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

### **proof**

If  $|x-y| \leq \delta$ , by lemma (2.5) we have:

$$\omega(f, |x-y|)_{\alpha_i} \leq \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

$$\leq \omega\left(f, \frac{|x-y|^2}{\delta}\right)_{\alpha_i} + \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

If  $|x-y| > \delta$ , by lemma (2.5) we have:

$$\omega(f, |x-y|)_{\alpha_i} \leq \omega\left(f, |x-y| \frac{|x-y|}{\delta}\right)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

$$\leq \omega\left(f, \frac{|x-y|^2}{\delta}\right)_{\alpha_i} + \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

■

### **Lemma 2.7**

For every  $x, y \in [0, \infty)$ ,  $f \in C_{\alpha_i}(R^+)$  we have:

$$i=1,2,\dots$$

6

$$\int_0^\infty \left| \frac{f(x)-f(y)}{\omega_{\alpha_i}(x)-\omega_{\alpha_i}(y)} \right| dx \leq (2 + \frac{|x-y|^2}{\delta^2}) \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

**proof**

$$\leq \sup_{x,y \geq 0} \int_0^\infty \left| \frac{f(x)-f(y)}{\omega_{\alpha_i}(x)-\omega_{\alpha_i}(y)} \right| dx \quad \int_0^\infty \left| \frac{f(x)-f(y)}{\omega_{\alpha_i}(x)-\omega_{\alpha_i}(y)} \right| dx$$

$$\leq \omega(f, |x-y|)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

By lemma (2.6) we have:

$$\int_0^\infty \left| \frac{f(x)-f(y)}{\omega_{\alpha_i}(x)-\omega_{\alpha_i}(y)} \right| dx \leq \omega\left(f, \frac{|x-y|^2}{\delta}\right)_{\alpha_i} + \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

$$\leq \omega\left(f, \frac{|x-y|^2}{\delta^2} \delta\right)_{\alpha_i} + \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

By lemma (2.4) we have:

$$\int_0^\infty \left| \frac{f(x)-f(y)}{\omega_{\alpha_i}(x)-\omega_{\alpha_i}(y)} \right| dx \leq \left(\frac{|x-y|^2}{\delta^2} + 1\right) \omega(f, \delta)_{\alpha_i} + \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$$

$$\leq \left(\frac{|x-y|^2}{\delta^2} + 2\right) \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots \quad \blacksquare$$

**Proof of Theorem 2.2**

$$\|A_n(f, \cdot) - f(\cdot)\|_{\alpha_i} = \int_0^\infty \left| \frac{A_n(f, x) - f(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| dx \quad i=1,2,\dots$$

By lemma (2.3) then we have:

 $i=1,2,\dots$ 

$$\leq \int_0^\infty \frac{|f(x)| |A_n(1, x) - 1| + (A_n(1, x) + 1) \omega(f, \sqrt{A_n(y-x)^2, x})}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx$$

$$\leq \int_0^\infty \frac{|f(x)| |A_n(1, x) - 1|}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx + \int_0^\infty \frac{(A_n(1, x) + 1) \omega(f, \sqrt{A_n(y-x)^2, x})}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx$$

$$\leq a_n \quad \int_0^\infty \left| \frac{f(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| dx$$

$$+ \int_0^\infty \frac{(A_n(1, x) - 1 + 2) \omega(f, \sqrt{A_n(y-x)^2, x})}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx$$

$$\leq a_n \|f\|_{\alpha_i} + (a_n + 2) \int_0^\infty \frac{\omega(f, \sqrt{A_n((y-x)^2, x)})}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx$$

$$\leq \frac{\sup_{|x-y| \leq \sqrt{A_n((y-x)^2, x)}} |f(x) - f(y)|}{\omega_{\alpha_i}(x)} \int_0^\infty \frac{\sup_{|x-y| \leq \sqrt{A_n((y-x)^2, x)}} |f(x) - f(y)|}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx \dots (2.3)$$

$$\int_0^\infty \frac{\sup_{|x-y| \leq \sqrt{A_n((y-x)^2, x)}} |f(x) - f(y)|}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx \leq \int_0^\infty \frac{\sup_{|x-y| \leq \sqrt{A_n((y-x)^2, x)}} |f(x) - f(y)|}{\omega_{\alpha_i}(x) - \omega_{\alpha_i}(y)} dx$$

By lemma (2.7) we have:

$$\leq \left(\frac{|x-y|^2}{\delta^2} + 2\right) \omega(f, \delta)_{\alpha_i}$$

Since  $|x-y| \leq \sqrt{A_n((y-x)^2, x)}$  then :

$$\leq \left(\frac{A_n((y-x)^2, x)}{\delta^2} + 2\right) \omega(f, \delta)_{\alpha_i} \dots (2.4)$$



$$\begin{aligned}
A_n((y-x)^2, x) &= A_n((y^2 - 2yx + x^2), x) \\
&= A_n(y^2, x) - A_n(2yx, x) + A_n(x, x) \\
&= A_n(y^2, x) - 2A_n(x, x)A_n(y, x) + A_n(x, x) \\
&= x^2 + \beta(x) - 2xx + x^2 \\
&= x^2 + \beta(x) - 2x^2 + x^2 \\
&= \beta(x) \quad \dots(2.5)
\end{aligned}$$

) in (2.4) and (2.4) in (2.3) we have : 2.5subtitling (

$$\|A_n(f, \cdot) - f(\cdot)\|_{\alpha_i} \leq a_n \|f\|_{\alpha_i} + (a_n + 2) \left( \frac{\beta(x)}{\delta^2} + 2 \right) \omega(f, \delta)_{\alpha_i}$$

$$\text{Let } \delta = \sqrt{\beta(x)}$$

$$\begin{aligned}
\|A_n(f, \cdot) - f(\cdot)\|_{\alpha_i} &\leq a_n \|f\|_{\alpha_i} + (a_n + 2) (1 + 2) \omega(f, \sqrt{\beta(x)})_{\alpha_i} \\
&\leq a_n \|f\|_{\alpha_i} + 3(a_n + 2) \omega(f, \sqrt{\beta(x)})_{\alpha_i} \\
&\leq a_n \|f\|_{\alpha_i} + (3a_n + 6) \omega(f, \sqrt{\beta(x)})_{\alpha_i}
\end{aligned}$$

### 3. Approximation by Agratini operators

#### 3.1. Introduction

We consider the linear positive operators [2]:

$$L_n(f, x) = (1 - a)^{nx} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(nx)_k}{k!} a^k f\left(\frac{k}{n}\right) \quad \dots(3.1)$$

With  $f: [0, \infty) \rightarrow R$  where  $\alpha = nx$ ,  $x \geq 0$  we have:

$$\frac{1}{(1-a)^\alpha} = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\alpha)_k}{k!} a^k, \quad |a| < 1 \quad \dots(3.2)$$

$$(\alpha)_0 = 1, (\alpha)_k = (\alpha)(\alpha + 1) \dots (\alpha + (k - 1)), k \geq 1 \quad \dots(3.3)$$

Agratini [3] found that  $(\alpha) = \frac{1}{2}$  for  $L_n(e_i, x) = e_i(x)$  where  $e_i(x) = x^i$   
 $= 0, 1, 2, \dots$

Using operators  $L_n(f, x)$  which defined by (3.1):

Then, Agratini gave the following operators :

$$L_n(f, x) = 2^{-nx} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(nx)_k}{2^k k!} f\left(\frac{k}{n}\right) \quad \dots(3.3.a)$$

Now we give some approximation properties of positive linear operators  $L_n(f, x)$  which defined in (3.3.a) of functions:

#### Lemma 3.2 [1]

If the operator  $L_n$  are defined by (3.3.a), then for all  $x \in R^+$  and  $n \in N$  the following identities are valid:

$$L_n(e_0, x) = e_0(x) = 1 \quad \dots(3.4)$$

$$L_n(e_1, x) = e_1(x) = x \quad \dots(3.5)$$

$$L_n(e_2, x) = e_2(x) + \frac{2e_1(x)}{n} = x^2 + \frac{2x}{n} \quad \dots(3.6)$$

#### Lemma 3.3

Let  $L_n: C_{\alpha_{i-1}} \rightarrow B_{\alpha_i}$  then  $\|L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x)\|_{\alpha_i} \leq M \quad i=1, 2, \dots$

proof

$$\|L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x)\|_{\alpha_i} = \int_0^\infty \left| \frac{L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| dx$$

$i=1,2,\dots$

$$\begin{aligned} \|L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x)\|_{\alpha_i} &= \int_0^\infty \left| \frac{2^{-nx} \sum_{k=0}^\infty \frac{(nx)_k}{2^k k!} \omega_{\alpha_{i-1}}(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| dx \\ &= \int_0^\infty \left| \frac{\omega_{\alpha_{i-1}}(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \left| 2^{-nx} \sum_{k=0}^\infty \frac{(nx)_k}{2^k k!} \right| dx \end{aligned}$$

By  $\left( \frac{\omega_{\alpha_{i-1}}(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \leq M \right)$  where  $(M)$  is constant depending on  $(x)$ ,  $i=1,2,\dots$  then:

$$\begin{aligned} \|L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x)\|_{\alpha_i} &\leq \int_0^\infty M \left| 2^{-nx} \sum_{k=0}^\infty \frac{(nx)_k}{2^k k!} \right| dx \\ &\leq M \sup \left| 2^{-nx} \sum_{k=0}^\infty \frac{(nx)_k}{2^k k!} \right| \end{aligned}$$

By (3.4) then we have:

$$\|L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x)\|_{\alpha_i} \leq M \quad i=1,2,\dots \quad \blacksquare$$

### **Lemma 3.4**

For every  $n \geq 1$ , let  $L_n: C_{\alpha_{i-1}} \rightarrow C_{\alpha_i}$ ,  $i=1,2,\dots$ ,

If  $\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, \cdot) + \omega_{\alpha_{i-1}}(\cdot)\|_{\alpha_i} = 0$  then the sequence norms  $\|L_n\|_{\alpha_i}$  is uniformly bounded.

### **Proof**

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, \cdot) + \omega_{\alpha_{i-1}}(\cdot)\|_{\alpha_i} = 0 \quad i=1,2,\dots$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \left| \frac{L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x) + \omega_{\alpha_{i-1}}(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| dx = 0 \quad i=1,2,\dots$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \frac{L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x) + \omega_{\alpha_{i-1}}(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx = 0 \quad i=1,2,\dots \quad \lim_{n \rightarrow \infty}$$

$$\int_0^\infty \frac{L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx + \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \frac{\omega_{\alpha_{i-1}}(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx = 0 \quad i=1,2,\dots$$

$$\text{Since } \int_0^\infty \frac{\omega_{\alpha_{i-1}}(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx > 0 \text{ then } \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \frac{\omega_{\alpha_{i-1}}(x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx > 0 \quad i=1,2,\dots$$

$$\text{Then } \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \frac{L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} dx = 0 \quad i=1,2,\dots$$

$$\text{Then } \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \left| \frac{L_n(\omega_{\alpha_{i-1}}, x)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| dx = 0 \quad i=1,2,\dots$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n\|_{\alpha_i} = 0 \quad i=1,2,\dots$$

Then  $\|L_n\|_{\alpha_i}$  is uniformly bounded

$i=1,2,\dots \quad \blacksquare$

Now we prove the main results:

### **Theorem 3.5**

For every  $n \geq 1$ , let  $L_n: C_{\alpha_{i-1}} \rightarrow C_{\alpha_i}$   
 we have :  $\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(e_l, \cdot) - e_l(\cdot)\|_{\alpha_i} = 0 \quad l=0,1,2, \quad i=1,2,\dots$

**Proof**

let  $e_l(x)=x^l, l=0,1,2$  then :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(e_0, \cdot) - e_0(\cdot)\|_{\alpha_i} = \lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(1, \cdot) - 1\|_{\alpha_i}$$

By (3.4) ( $L_n(e_0, x) = e_0(x) = 1$ ) then :

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(e_0, \cdot) - e_0(\cdot)\|_{\alpha_i} = 0, \quad i=1,2,\dots,$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(e_1, \cdot) - e_1(\cdot)\|_{\alpha_i} = \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \left| \frac{L_n(e_1, x) - x}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \cdot dx, \quad i=1,2,\dots$$

By (3.5) ( $L_n(e_1, x) = e_1(x) = x$ ) then :

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(e_1, \cdot) - e_1(\cdot)\|_{\alpha_i} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \left| \frac{x-x}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \cdot dx, \quad i=1,2,\dots \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \left| \frac{x(1-1)}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \cdot dx \\ &= (1-1) \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \left| \frac{x}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \cdot dx, \quad i=1,2,\dots \\ &= 0, \quad i=1,2,\dots \end{aligned}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(e_2, \cdot) - e_2(\cdot)\|_{\alpha_i} = \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \left| \frac{L_n(e_2, x) - x^2}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \cdot dx$$

By (3.6) ( $L_n(e_2, x) = e_2(x) + \frac{2e_1(x)}{n} = x^2 + \frac{2x}{n}$ ) then :

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(e_2, \cdot) - e_2(\cdot)\|_{\alpha_i} &= \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \left| \frac{x^2 + \frac{2x}{n} - x^2}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \cdot dx, \quad i=1,2,\dots \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^\infty \left| \frac{\frac{2x}{n}}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \cdot dx, \quad i=1,2,\dots \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{2}{n} \right| \int_0^\infty \left| \frac{x}{\omega_{\alpha_i}(x)} \right| \cdot dx, \quad i=1,2,\dots \\ &= 0, \quad i=1,2,\dots \quad \blacksquare \end{aligned}$$

**Theorem 3.6 (Application of theorem (2.2))**

For every  $n \geq 1$ , let  $L_n: C_{\alpha_{i-1}} \rightarrow C_{\alpha_i} \quad i=1,2,\dots$ , we have:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(f, \cdot) - f(\cdot)\|_{\alpha_i} = 0, \quad i=1,2,\dots, \quad l=0,1,2$  for every  $f \in C_{\alpha_i}(R^+)$   $i=1,2,\dots$ ,

**Proof**

Let  $e_l = y^l, e_l(x) = x^l, l=0, 1, 2$  then :

By lemma (3.2):

$$L_n(e_0, x) = e_0(x) = 1$$

$$L_n(e_1, x) = e_1(x) = x$$

$$L_n(e_2, x) = e_2(x) + \frac{2e_1(x)}{n} = x^2 + \frac{2x}{n}$$

we have:  $I = 1, 2, \dots$

$$L_n(1, x) = e_0(x) = 1 \rightarrow |L_n(1, x) - 1| = a_n = 0$$

$$L_n(y, x) = e_1(x) = x$$

$$L_n(y^2, x) = e_2(x) + \frac{2e_1(x)}{n} = x^2 + \frac{2x}{n} \rightarrow L_n(y^2, x) = x^2 + \beta(x)$$

Where  $\beta(x) = \frac{2x}{n}$  by theorem (2.2):

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(f, \cdot) - f(\cdot)\|_{\alpha_i} \leq a_n \|f\|_{\alpha_i} + (3a_n + 6) \omega(f, \sqrt{\beta(x)})_{\alpha_i}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(f, \cdot) - f(\cdot)\|_{\alpha_i} \leq \lim_{n \rightarrow \infty} ($$

$$0 \|f\|_{\alpha_i} + (3 \cdot 0 + 6) \omega\left(f, \sqrt{\frac{2x}{n}}\right)_{\alpha_i} \leq$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (6 \omega\left(f, \sqrt{\frac{2x}{n}}\right)_{\alpha_i})$$

Since  $\lim_{\delta \rightarrow 0} \omega(f, \delta)_{\alpha_i} = 0$  for each  $f \in C_{\alpha_i}(\mathbb{R}^+)$ ,  $i=1, 2, \dots$  then:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|L_n(f, \cdot) - f(\cdot)\|_{\alpha_i} \leq 6 \lim_{n \rightarrow \infty} (\omega\left(f, \sqrt{\frac{2x}{n}}\right)_{\alpha_i}) = 6 \times 0 = 0 \blacksquare$$

## CONCLUSIONS

1. we introduced new weighted modulus of continuity and estimates positive linear operators in terms of weighted spaces.
2. we find some approximation properties of positive linear operators  $L_n(f, x)$  for which defined in (1.5) of functions and using this operator to apply theorem(2.4.1).

## REFERENCES

1. Al-saidy, S.K., Kassim Abbas and Zainab Eas, "Approximation Of Weighted Korovkin Tybe Theorem Of Unbounded Functions Of One Variable By A positive Linear operators "; Al-Mustansiriya University\College Of Science Department of Mathematics; Proceeding Of The 6<sup>th</sup> Science . Of Krabla.University.2010..
2. Erercyn, A . and taselen, f. 2007, "on a family of linear and positive linear operators in weighted spaces" *journal of inequalities in pure and applied mathematics*, v.8, issue2, article 39 ,6pp .
3. O. shisha and B .mond 1968, the Degree of Convergence Of equences of linear positive operators, *ProcNatl.Acad.sci.usa*, 60, 1196-1200.

# مجلة علوم المستنصرية

تصدر عن كلية العلوم الجامعة المستنصرية

رئيس التحرير  
أ.م. د. يوسف كاظم عبد الامير

مدير التحرير  
أ.د. رضا ابراهيم البياتي

م.د. صلاح مهدي الشكري

## هيئة التحرير

عضوا  
عضوا  
عضوا  
عضوا  
عضوا  
عضوا

أ. د. ايمان طارق محمد العلوي  
أ. د. انعام عبد الرحمن حسن  
أ. م. د. احمد سامي حسن  
أ. م. د. ماجد محمد محمود  
أ. م. د. بشار مكي علوان  
أ. م. د. حسين كريم سليمان الوندائي

## الهيئة الاستشارية

معاون العميد للشؤون العلمية	أ. م. د. حسن هاشم سلمان
معاون العميد للشؤون الادارية	أ. م. د. عامر صديق الملاح
رئيس قسم الرياضيات	أ. د. طارق صالح عبد الرزاق
رئيس قسم علوم الحياة	أ. د. عبد الامير ناصر غلوب
رئيس قسم الفيزياء	أ. م. د. عبد الله احمد رشيد
رئيس قسم علوم الحاسوب	أ. م. د. بسعد نجم باشخ
مدير وحدة ابحاث البوليمرات	أ. م. د. طارق سهيل نجم
رئيس قسم الكيمياء	أ. م. د. حامد جاسم جعفر



## تعليمات النشر لمجلة علوم المستنصرية

### مجلة علوم المستنصرية

هي مجلة علمية رصينة تصدر عن عمادة كلية العلوم في الجامعة المستنصرية في تخصصات الكيمياء والفيزياء وعلوم الحياة وعلوم الحاسبات وعلوم الجو. تقوم المجلة بنشر البحوث العلمية التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وباللغتين العربية أو الانكليزية وتُصدر المجلة عددين سنوياً بكلا اللغتين.

### تعليمات النشر في المجلة

1. يقدم الباحث طلباً تحريرياً لنشر البحث في المجلة ويكون مرفقاً بأربع نسخ من البحث مطبوعة على ورق ابيض قياس (A4, 21.6×27.9 cm) مع ترك حاشية بمسافة انج واحد لكل اطراف الصفحة ومطبوعة بأستخدام برنامج (Microsoft Word, 97-2003) بصيغة (.doc).
2. يرفق مع البحث ملخص باللغة العربية وآخر باللغة الإنجليزية على ان لا تزيد كلمات الملخص عن (150) كلمة.
3. عدد صفحات البحث لا تتجاوز 10 صفحة بضمنها الاشكال والجداول على ان تكون الاحرف بقياس 14 نوع (Time New Roman) وبمسافة مزدوجة بين الاسطر. وينبغي ترتيب اجزاء البحث دون ترقيم وبالخط العريض (Bold) 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 على ورقة منفصلة شرط ان لا تكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان اخر من البحث، وتعاد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث.
5. ترقم الجداول والاشكال على التوالي حسب ورودها في المخطوط، وتزود بعناوين، ويشار إلى كل منها بالتسلسل نفسه في متن البحث.
6. يشار الى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة [1]، [2]، [3] وهكذا. تطبع المصادر على ورقة منفصلة، ويستخدم الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجلات.
7. يتبع الاسلوب الاتي عند كتابة قائمة المصادر على الصفحة الاخيرة كالاتي: ترقيم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث، يكتب الاسم الاخير (اللقب) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين فعنوان البحث، مختصر اسم المجلة، المجلد، العدد، الصفحات الاولى والاخيرة، سنة نشر البحث. وفي حالة كون المصدر كتاباً يكتب بعد اسم المؤلف او المؤلفين عنوان الكتاب، الطبعة، الصفحات، سنة النشر، المؤسسة الناشرة، الدولة مكان الطبع.
8. بخصوص اجور النشر يتم دفع مبلغ (50000) خمسون الف دينار عند تقديم البحث للنشر وهي غير قابلة للرد ومن ثم يدفع الباحث (25000) عشرون الف دينار اخرى عند قبول البحث للنشر.

جميع البحوث ترسل الى:

رئيس تحرير المجلة

أ.م.د. يوسف كاظم عبد الامير

كلية العلوم- الجامعة المستنصرية

البريد الالكتروني: mustjsci@yahoo.com

## المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
12-1	تأثير بعض مستخلصات الايثر النفطي لنباتي اكليل الجبل وعرق السوس في نمو بعض أنواع الفطريات الممرضة للنباتات استبرق عز الدين محمود و اطياف سعيد حميد و ثامر عبد الشهيد محسن الإبراهيمي
20-13	تأثير عدد مرات الرش بالنتروجين والحديد في بعض صفات النمو والازهار والنسبة المئوية للقلويدات لنبات حلق السبع الشجيري Adhatoda Vasica ازهار قاسم حسن
28-21	البكتيريا المسببة لالتهابات الجلد عند الأطفال ومقاومتها للمضادات الميكروبية أسماء احمد حاتم سلطان وسلوى صبر محسن
36-29	المكافحة المتكاملة لحشرة المخازن ثاقبة الحبوب الصغرى Rhizopertha dominica باستخدام بكتريا Bacillus thuringiensis Berliner ومثبط النمو بدر محمد عباس العزاوي
42-37	انتشار القوارض في محافظة بغداد (سنة 2010) و افضل سبل مكافحتها وفاء حسن مسلم
58-43	تحضير بعض المشتقات الجديدة للسكرين مازن جليل حبيب وهيلين عبد الحسن محمود
66-53	دراسة التأثيرات البايوكيميائية لبعض المستخلصات العشبية القياسية على مرضى السكري المصابين بتصلب الشرايين أيمن حسين عباس و عمار مولى حمود و سجي أياد نجم
76-67	دراسة أمتزاز صبغات Rhodamine 6G, Fast green FCF Carmine على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش عباس حمود الخفاجي و لقاء حسين كاظم
94-77	تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البايولوجية لها ( الجزء الأول ) شكيب مجيد حميد ورؤى ماجد عبدالأمير
104-95	دراسة تأثير التشعيع على الخواص البصرية وطاقة الفجوة الممنوعة لأغشية (Cu <sub>2</sub> ZnSnS <sub>4</sub> ) المحضره بطريقة التحلل الكيميائي الحراري ريم سامي علي و هبه سعد رشيد و لقاء غالب صبحي و نادر فاضل حبوبي و خضير عباس مشجل
112-105	دراسة تأثير سمك الطبقة الخارجية في تصميم مرشح فابري-بيرو لحالة السقوط المائل للضوء صفاء فليح حسن
134-113	مقياس مقترح لتحديد الترابط بالمعنى بين العنوان والنص للمواضيع المعروضة على شبكة المعلومات الدولية عبد المنعم صالح و سلوى محمد نجرس
146-135	دراسة تحليلية لعمق الطبقة المحاددة فوق العراق باستخدام بيانات ECMWF نغم عباس محمد و بدور ياسين العامري و منعم حكيم خلف الجبوري

## تأثير بعض مستخلصات الايثر النفطي لنباتي اكليل الجبل وعرق السوس في نمو بعض أنواع الفطريات الممرضة للنباتات

استبقر عز الدين محمود و اطياف سعيد حميد و ثامر عبد الشهيد محسن الإبراهيمي  
كلية التربية (ابن الهيثم) / جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2012/3/18 - تاريخ قبول البحث 2012/6/20

### ABSTRACT

The study aims to evaluate antifungal activity of petroleum ether extracts from leaves and stems of *Rosmarinus officinalis* and root of *Glycyrrhiza glabra*, against fungi *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus flavus* and *Penicillium expansum*. While the results of sensitivity of the fungi towards petroleum ether extracts showed different activity, petroleum ether extract of *Rosmarinus officinalis* showed more activity on *Aspergillus flavus* minimum inhibitory concentration (MIC) was 25 mg/ml and minimum fungicide concentration (MFC) was 37.5 mg/ml, followed by *Fusarium oxysporum*, (MIC) was 50 mg/ml and (MFC) was 37.5 mg/ml, finally *Penicillium expansum* (MIC) was 50 mg/ml and (MFC) was 75 mg/ml, used more concentration from petroleum ether extract *Glycyrrhiza glabra* compared with petroleum ether extract of *Rosmarinus officinalis* and for the same study fungi, *Aspergillus flavus* was more sensitive, its growth inhibited by petroleum ether extract of *Glycyrrhiza glabra* (MIC) was 100 mg/ml and (MFC) was 150 mg/ml, followed by *Fusarium oxysporum* (MIC) was 150 mg/ml and (MFC) was 200 mg/ml finally *Penicillium expansum* was less sensitive toward petroleum ether extract of *Glycyrrhiza glabra* (MIC) was 200 mg/ml and (MFC) was 250 mg/ml.

Analysis of petroleum ether extracts from leaves and stems from *Rosmarinus officinalis* and root from *Glycyrrhiza glabra* was carried out to determine its contents from terpenoid compounds and flavones.

### الخلاصة

استهدفت هذه الدراسة تقييم الفعالية لمستخلصات الايثر النفطي لأوراق وسيقان نبات إكليل الجبل وجذور نبات عرق السوس ضد فطريات *Aspergillus flavus*، *Fusarium oxysporum* و *Penicillium expansum*.

أظهرت نتائج الفعالية التثبيطية لمستخلصات إكليل الجبل وعرق السوس تأثيراً متفاوتاً على الفطريات المشمولة بالدراسة، إذ كان مستخلص إكليل الجبل أكثر تثبيطاً على فطر *Aspergillus flavus* حيث كان التركيز المثبط الأدنى (MIC) له 25 ملغم/مل والتركيز القاتل الأدنى (MFC) له 37.5 ملغم/مل، تلاه الفطر *Fusarium oxysporum* وكان (MIC) له 37.5 ملغم/مل و (MFC) له 50 ملغم/مل، في حين كان الفطر *Penicillium expansum* أكثر مقاومة للمستخلص حيث وصل (MIC) إلى 50 ملغم/مل و (MFC) إلى 75 ملغم/مل، استخدمت تراكيز أعلى من مستخلص عرق السوس مقارنة مع مستخلص إكليل الجبل ولنفس الفطريات المدروسة، فقد أظهر مستخلص عرق السوس فعالية تثبيطية عالية تجاه الفطر *Aspergillus flavus* حيث وصل (MIC) إلى 100 ملغم/مل و (MFC) إلى 150 ملغم/مل، ثم الفطر *Fusarium oxysporum* حيث بلغ (MIC) له 150 ملغم/مل وكان (MFC) له 200 ملغم/مل، أما الفطر *Penicillium expansum* فقد كان أقل الفطريات تحسناً تجاه مستخلص عرق السوس فقد كان (MIC) له 200 ملغم/مل وكان (MFC) له 250 ملغم/مل، وقد بين الكشف عن التربينات والفلافونات وجود المادتين الفعالتين في مستخلصي إكليل الجبل وعرق السوس.

### المقدمة

يعد نبات إكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis*) (الروزماري) من العائلة الشفوية *Labiatae* وهو نبات شبه شجيري صغير دائم الخضرة وله رائحة عطرية تشبه الكافور ولها مذاق مر، تحتوي أوراقه على الزيت الطيار بمقدار 2% بالإضافة إلى مواد عضوية كالكافور،

تأثير بعض مستخلصات الايثر النفطي لنباتي اكليل الجبل وعرق السوس في نمو بعض أنواع الفطريات الممرضة للنباتات  
استيرق واطيف و ثامر

وهو منعش ومقوي لجريان الدم في الجلد، كما إن أوراقه المجففة لها مفعول مهدئ، مدرر للبول، مضاد للتقلص، مطهر ويستخدم في صناعة العطور، المادة الفعالة في اكليل الجبل هي إلى أنواع من الزيوت الطيارة [1،2،3]. عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* نبات بري معمر من العائلة البقولية Leguminosae، ينمو في المناطق الحارة، يبلغ طوله بين 25-120 سم، الساق منتصبه جوفاء، الأوراق سويقية، بيضوية بيرة ومركبة (كل واحدة تتألف من 17-9 وريقة) الازهار زرقاء شاحبة أو بنفسجية منتظمة. كان هذا النبات يستخدم في قديم الزمان ضمن الوصفات الشعبية المتداولة بين العامة دون الوقوف على الأسس والفوائد الطبية له ولا يزال حتى الآن مشروباً شعبياً ويحظى بإقبال شديد من كافة الأوساط والطبقات خاصة بعد التوصل إلى التعرف على العديد من مميزاته العلمية الباهرة. المادة الفعالة في السوس هي كليسريزين ومشتقاته Saponins، Flavenoid، acid Glycyrrhizin - Glycyrrhizic، monoterpenes، triterpenoid، Atropine، Steroids، Progesterone، Oestrogen وأنواع أخرى من الزيوت الطيارة، وثبت أن عرق السوس يحتوي على مواد سكرية وأملاح معدنية من أهمها البوتاسيوم، والكالسيوم، والمغنيسيوم، والفوسفات، ومواد صابونية تسبب الرغوة عند صب عصيره [4،5،6]. يعود الفطر *P. expansum* والفطر *A. flavus* إلى عائلة Eurotiaceae ورتبة Eurotiales وشعبة الفطريات الكيسية Ascomycota [7] ويسبب الفطر *A. flavus* سمية الحبوب والأعلاف حيث ينتج سموم الأفلاتوكسين (Aflatoxins)، أما الفطر *P. expansum* فيسبب مرض العفن البني في التفاح [8]، في حين أن الفطر *F. oxysporum* يعود إلى عائلة Tuberculariaceae ورتبة Moniliales والذي يسبب مرض الذبول في بعض النباتات الاقتصادية مثل الطماطم والقطن وغيرها وهو متخصص بالنسبة للنبات العائل [7]. تشير دراسة Pitarokili & Tzakou [9] في اليونان إن نبات اكليل الجبل كانت له حساسية عالية تجاه بعض أنواع الفطريات المرضية بضمنها فطر *Fusarium oxysporum*، أما دراسة Ozcan & Chalchat [10] في مدينة كونيا التركية فقد أظهرت إحتواء الأجزاء الهوائية الجافة لنبات اكليل الجبل على 20 مركب من الزيوت والتي كان لها تأثير تثبيطي مختلف في النمو السطحي لثلاثة أنواع من الفطريات وهي *Botrytis cinerea*، *Alternaria alternata*، *Aspergillus niger*، *Penicillium expansum*، *Fusarium oxysporum* و *Alternaria* [11] تأثير 75 نبات طبي ومنها نبات اكليل الجبل على فطري *Fusarium oxysporum* و *Alternaria*، بينت دراسة Lavanya & Brahmaprakash [12] تأثير التربينات والحوامض الفينولية والفلافونيدات المستخلصة بالإيثانول والكلوروفورم من أربعة نباتات منها اكليل الجبل (السيقان والأوراق) على فطر *Fusarium oxysporum* وعدد آخر من الفطريات والبكتيريا، وكان لهذه المستخلصات تأثير تثبيطي عالي على نمو الأحياء المجهرية المدروسة. وقد وجدت دراسة Centeno وآخرون [13] أن الفطر *Aspergillus flavus* و *Aspergillus ochraceus* وهما من الفطريات المنتجة للسموم قد تأثرا تأثيراً معنوياً بنبات اكليل الجبل ونبات الزعتر وأشار الباحثون إلى إمكانية استخدام تراكيز قليلة من مستخلص اكليل الجبل لحفظ الأغذية. وفي دراسة Moghtader وآخرون [14] وجدوا أن النبات يحتوي على 41 مركب من الزيوت الطيارة وقام الباحثون بدراسة تأثير هذه الزيوت الطيارة والمضاد الحيوي Gentamycin والمبيد الفطري Benomil (10%) على فطر *Aspergillus flavus* ولاحظوا أن الزيوت الطيارة لها تأثير مثبط عالي على الفطر وخاصة مركب Pinene وهو من التربينات الأحادية (Monoterpenes) بينما لم يؤثر المبيد الفطري Benomil (10%) على نمو الفطر. أظهر مستخلص نبات اكليل الجبل تأثير تثبيطي على فطري *Penicillium expansum* و *Botrytis cinerea* [15]. في حين تناولت دراسة Daferera وآخرون [16] تأثير مستخلص 7 أنواع من النباتات منها نبات اكليل الجبل على فطر *Penicillium digitatum* حيث أظهر النبات تأثير تثبيطي تجاه نمو الفطر وبالذات على تكوين الكونيديا. قام عدد من الباحثين Makhloufi



واخرون [17] بعزل عدد من الأنواع التابعة إلى جنسي *Aspergillus* و *Penicillium* من التمر والحنطة المخزونة ودرسوا تأثير بعض النباتات عليها ومنها الزيت الطيار لأكليل الجبل وكان جنس *Aspergillus* أقل تحسسا من جنس *Penicillium*. بينت دراسة Naidu واخرون [18] تأثير نبات عرق السوس مع 54 نباتاً طبياً بعد تجاه 13 فطر ممرض بضمنها فطري *Fusarium oxysporum* و *Aspergillus flavus* وأشارت النتائج أن نبات عرق السوس و 5 نباتات طبية أخرى كان لها تأثير مثبط على جميع الفطريات المدروسة وبنسب مختلفة وفي دراسة Thanaboripat [19] أوضح فيها تأثير مجموعة من النباتات الطبية بضمنها نبات إكليل الجبل ونبات عرق السوس في نمو فطري *Aspergillus flavus* و *Aspergillus parasiticus* وإنتاجهما لسموم الأفلاتوكسين وأظهرت دراسة Singh واخرون [20] تأثير ستة نباتات طبية بضمنها نبات عرق السوس في نمو الفطر *Aspergillus flavus* وإنتاجه لسم الأفلاتوكسين B1 وفي دراسة قام بها عدد من الباحثين Amin واخرون [21] على 278 نوعاً من النباتات تعود إلى 37 عائلة نباتية في إيران منها نبات عرق السوس ودرس تأثير هذه النباتات في نمو 13 جنس من الفطريات بضمنها جنس *Penicillium*، وأشارت النتائج أن 201 نبات قد ثبتت على الأقل سلالة واحدة من الفطريات، وقد أظهر مستخلص عرق السوس الخام تأثير تثبيطي واضح في نمو جنس *Penicillium*.

استهدفت الدراسة الحالية معرفة تأثير مستخلص الايثر النفطي لنباتي إكليل الجبل وعرق السوس على بعض الفطريات الممرضة للنباتات.

### المواد وطرائق العمل

#### جمع العينات النباتية

جمعت أوراق وسيقان نبات إكليل الجبل وجذور نبات عرق السوس وتم تشخيصها في معشب كلية التربية ابن الهيثم ثم نظفت كلاً على حده وطحنت أجزائها بواسطة المطحنة، ثم وضعت في قناني معقمة ومعقمة وحفظت في الثلاجة بدرجة حرارة (4)°م ولمدة (1-7) أيام لحين الإستعمال [22].

#### العزلات والأوساط الزرع

تم الحصول على العزلات الفطرية *Fusarium oxysporum* و *Aspergillus flavus* من قسم علوم الحياة في كلية العلوم/جامعة بغداد، أما الفطر *Penicillium expansum* فقد تم الحصول عليه من مختبر الفطريات للدراسات العليا في قسم علوم الحياة/ كلية التربية- ابن الهيثم / جامعة بغداد، وتم إعادة تشخيصها والتأكد منها. الوسيط المستعمل في التتبع فهو وسط Potato Dextrose Agar (P.D.A.).

#### تحضير مستخلص الإيثر النفطي

اتبعت طريقة Sehgal [23]، حيث ورن (15) غم من المسحوق الجاف لنبات إكليل الجبل ووضع في كشتبان (Thumble)، ثم وضع في جهاز الإستخلاص المستمر ( Soxhlet Apparatus) وإستعمل (150) مل من الإيثر النفطي (96%) وأستمرت عملية الإستخلاص مدة سبع ساعات بدرجة حرارة (60)°م وبعدها رشح المحلول بورق ترشيح (Whattman NO.1)، ثم وضع في جهاز المبخر الدوار لحين الحصول على سائل كثيف، بعدها جفف السائل المتبقي بوضعه في المجففة (Drier) في أطباق زجاجية مفتوحة وبدرجة (50)°م، لحين تمام التجفيف وبعد ذلك تم وزنه لمعرفة نسبة المستخلص من الوزن الجاف للينة النباتية، وزن بعد ذلك (1) غرام من المسحوق الناتج بعد التبخير وأذيب في (10) مل من الماء المقطر و(0.05%) من مادة Tween 80 للحصول على تركيز (100) ملغم/مل ثم عقم بوساطة جهاز Millpore Filter باستعمال أوراق ترشيح (0.22) مايكرون، ووضعت المستخلصات في قناني معقمة ثم أستعملت بعد ذلك مباشرة.



تأثير بعض مستخلصات الايثر النفطي لنباتي إكليل الجبل و عرق السوس في نمو بعض أنواع الفطريات الممرضة للنباتات  
استيرق و اطيف و ثامر

**تحديد التركيز المثبط الأدنى (MIC) والتركيز القاتل للفطريات (MFC)**  
إتبعنا طريقة Atlas وآخرون [24] وحضرت تراكيز متسلسلة ومتعددة لمستخلص إكليل الجبل وبثلاث مكررات وكما يأتي (6.2، 12.5، 25، 37.5) ملغم/مل لفطر *Aspergillus flavus* وتراكيز (6.2، 12.5، 25، 37.5، 50) ملغم/مل لفطر *Fusarium oxysporum* وتراكيز (6.2، 12.5، 25، 37.5، 50، 75) ملغم/مل لفطر *Penicillium expansum* فضلاً عن معاملة السيطرة الخالية من أي مستخلص، وقد استخلص من المسحوق الجاف لنبات عرق السوس بنفس طريقة الاستخلاص لمسحوق إكليل الجبل المذكور أعلاه. مع الاختلاف في تحضير تراكيز المستخلص حيث استخدمت تراكيز (25، 50، 100، 150) ملغم/مل لفطر *Aspergillus flavus* وتراكيز (25، 50، 100، 150، 200) ملغم/مل لفطر *Fusarium oxysporum* وتراكيز (25، 50، 100، 150، 200، 250) ملغم/مل فضلاً عن معاملة السيطرة الخالية من أي مستخلص، وباستعمال وسط السبرويد السائل والحاوي على (0.05%) من مادة Tween في أنابيب معقمة، أضيف (0.1) مل من المزروع الفطري السائل ثم حضن بدرجة حرارة (28)°م مدة (24) ساعة، أخذ (0.1) مل من كل تركيز ووضع في طبق زجاجي معقم وصب فوقه وسط P.D.A. المعقم والمبرد لدرجة حرارة (40)°م، ثم حركت الأطباق بصورة جيدة لمجانسة المزروع الفطري مع الوسط الغذائي وتركت لحين تصلب الوسط وحضنت بدرجة حرارة (28)°م، بعد ذلك حسب قطر المستعمرة لكل تركيز ومقارنتها مع معامل السيطرة كل يومين بعد (3) أيام من الحضانة ولمدة (9) أيام، وحدد التركيز المثبط الأدنى للفطر Minimum Inhibitory Concentration (MIC) والتركيز القاتل للفطر Minimum Fungicide Concentration (MFC)، وحسبت نسبة التثبيط كما في المعادلة الآتية:

$$\% \text{ التثبيط} = \frac{\text{معدل القطر في عينة المقارنة} - \text{معدل القطر في عينة المعاملة}}{\text{معدل القطر في عينة المقارنة}} \times 100$$

#### الكشف عن التربينات

تم الكشف عن مركبات التربينات في مستخلص إكليل الجبل ومستخلص عرق السوس باتباع طريقة Harborne [22] بإضافة (1) مل من المستخلص إلى كمية قليلة من الكلوروفورم في طبق زجاجي، ثم أضيف إليه قطرة واحدة من حامض الخليك اللاماني (Acetic Anhydride)، ثم قطرة واحدة من حامض الكبريتيك المركز ودل ظهور اللون البني على إحتواء المستخلص على التربينات.

#### الكشف عن الفلافونات

إتبعنا طريقة Rasooli [25] للكشف عن الفلافونات في مستخلص إكليل الجبل ومستخلص عرق السوس حيث غلي (10) غرام من مسحوق النبات الجاف مع (50) مل من الكحول الأيثلي (95%)، رشح المحلول وترك ليبرد ثم أضيف إليه قطرات من محلول كلوريد الحديدك (1%) يدل ظهور اللون الأخضر المزرق على إيجابية الاختبار.

#### التحليل الإحصائي

أستعملت طريقة Zar [26] ANOVA للتحليل الإحصائي وعند مستويات إحصائية (0.05، 0.01، 0.001) وذلك لغرض تقويم الاختلافات في نتائج المعاملات من حيث كونها معنوية (بتأثير المادة) أو اختلافات غير معنوية (نتيجة للأخطاء المختبرية)، كذلك لغرض المقارنة بين نتائج تأثير استعمال مستخلصات الإيثر النفطي لنباتي إكليل الجبل وعرق السوس في فطر

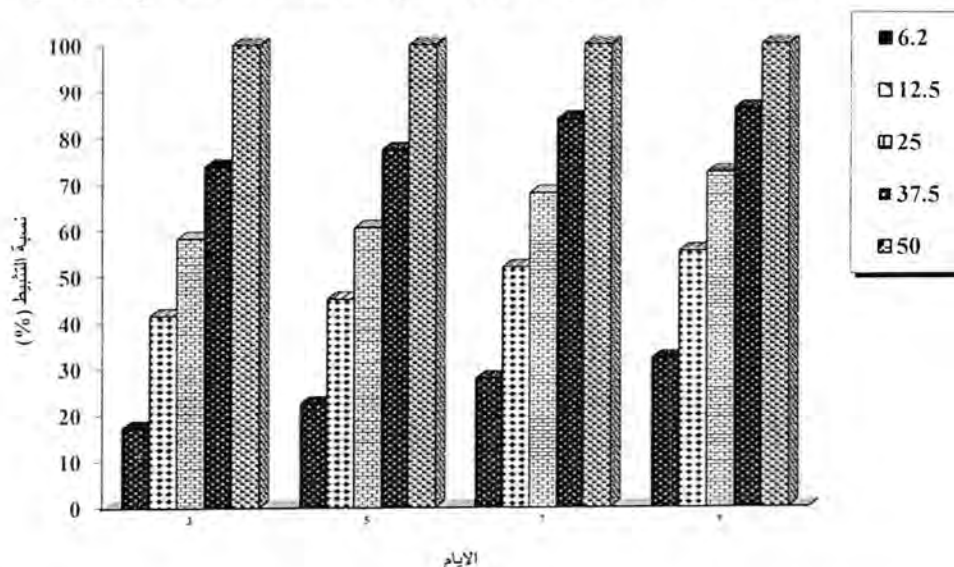
*Penicillium expansum* و *Aspergillus flavus* و *Fusarium oxysporum*

#### النتائج والمناقشة

أشارت نتائج دراسة تأثير مستخلص الإيثر النفطي لإوراق وسيقان نبات إكليل الجبل وجذور نبات عرق السوس إنخفاضاً معنوياً واضحاً في النمو السطحي للفطريات *Fusarium oxysporum* و *Aspergillus flavus* و *Penicillium expansum* من خلال تأثيره

المثبط للحد من مخاطر الإصابات الفطرية وربما يعود لما يحتويه مستخلص إكليل الجبل على مركبات فعالة مثل Carnosic Acid ، Carnosol ، Flavonoid ، Phenolic Acids ، Diterpenoid ، إضافة إلى أنواع من الزيوت الطيارة [3].

أظهرت نتائج نسبة التثبيط المنوية لتراكيز مختلفة من الإيثر النفطي لنبات إكليل الجبل في الشكل (1) إنخفاضاً معنوياً واضحاً في النمو السطحي للفطر *Fusarium oxysporum* تحت مستوى احتمالية (0.05، 0.01، 0.001) حيث أدت الزيادة في التركيز إنخفاضاً في أقطار المستعمرات وبثلاث مكررات وطول مدة الحضانة عند التراكيز (50، 37.5، 25، 12.5، 6.2) (ملغم/مل) وإن التركيز المثبط الأدنى للفطر (MIC) كان 37.5 ملغم/مل في حين كان

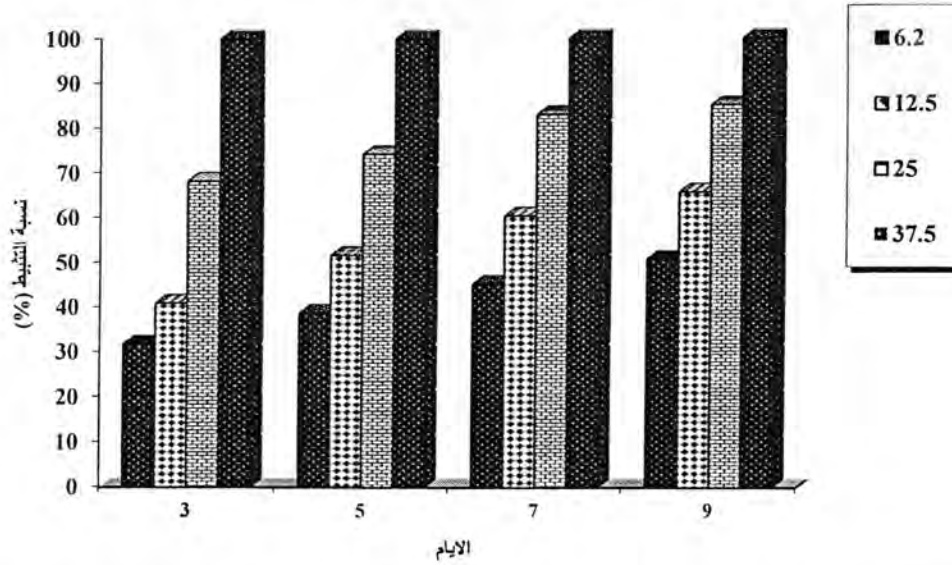


شكل-1 : نسبة التثبيط % لتراكيز مختلفة من الإيثر النفطي لنبات إكليل الجبل في النمو السطحي للفطر *Fusarium oxysporum* علما بأن LSD عند مستوى دلالة 0.05 للتراكيز 0.12 للأيام 0.12 للتدخل 0.19.

التركيز القاتل الأدنى للفطر (MFC) كان 50 ملغم/مل وكانت نتيجة الكشف عن الفلافونات والتربينات في مستخلص إكليل الجبل إيجابية ولها دور تثبيطي وقاتل للفطريات وهذا يتفق مع Lavanya & Pawar & Thaker و Ozcan & Chalchat و Pitarokili & Tzakou و Brahmprakash [12، 11، 10، 9] حيث أشاروا إلى وجود مركبات فعالة في مستخلص إكليل الجبل مثل التربينات والمركبات الفينولية والفلافونات والزيوت الطيارة ولها تأثير تثبيطي وقاتل للفطر *Fusarium oxysporum*.

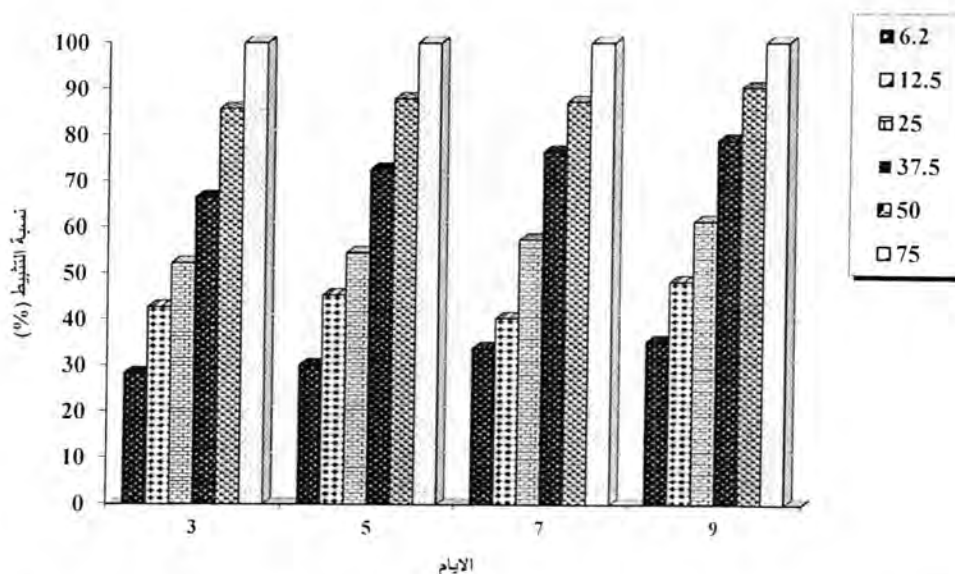
أما بالنسبة للشكل (2) لوحظ إنخفاضاً معنوياً عالي عند مستوى احتمالية (0.001، 0.01، 0.05) حيث إن التركيز التثبيطي الأدنى (MIC) في النمو السطحي للفطر *Aspergillus flavus* وبثلاث مكررات كان (25) ملغم/مل لمستخلص إكليل الجبل أما التراكيز الدنيا مثل (12.5، 6.2) ملغم/مل فقد كان لها تثبيط أقل وزيادة التركيز إلى (37.5) ملغم/مل أصبح قاتلاً للفطر (MFC) وهذا يعود لما يحتويه المستخلص من تربينات وفلافونات وهو ماتم الكشف عنه في دراستنا وغيرها من مركبات لم يتم الكشف عنها مثل Camphore، Pinene، Phenolic Acids، Cineole، Verbenone وغيرها و Moghtader وآخرون و Makhloufi وآخرون [17، 14، 13]

تأثير بعض مستخلصات الايثر النفطي لنباتي اكليل الجبل وعرق السوس في نمو بعض أنواع الفطريات الممرضة للنباتات  
استبرق و اطباق و ثامر



شكل-2: نسبة التثبيط % لتراكيز مختلفة من الإيثر النفطي لنبات أكليل الجبل في النمو المسطحي للفطر *Aspergillus flavus* LSD عند مستوى دلالة 0.05 للتراكيز 0.12 للأيام 0.12 للتداخل 0.19

وأظهروا إمكانية استخدام تراكيز قليلة من مستخلص إكليل الجبل لحفظ الأغذية أفضل من استخدام المبيدات الفطرية ومنها المبيد الفطري Benomyl (10%). أظهر شكل (3) إنخفاضاً معنوياً عالياً عند جميع المستويات وعلاقة عكسية بين أقطار المستعمرات للفطر *Penicillium expansum* وتراكيز مستخلص إكليل الجبل وبثلاث مكررات فكلما ازداد تركيز المستخلص قلت أقطار المستعمرات وصولاً إلى التركيز (75) ملغم /مل القاتل للخلايا الفطرية (MFC) في حين إن تركيز (50) ملغم/مل قد ثبت نمو الفطر في حده الأدنى (MIC) ويعزى السبب في حساسية الفطر تجاه المستخلص إلى وجود مركبات فعالة مثل التربينات والفلافونات والمركبات الفينولية والزيوت الطيارة وتتفق هذه النتيجة مع Marandi وآخرون و Daferera وآخرون و Makhoulfi وآخرون [15،16،17]. يلاحظ من الأشكال (1،2،3) إن الفطر *Aspergillus flavus* أكثر تحسناً عند استخدام مستخلص إكليل الجبل فقد كان (MFC) له 37.5 ملغم/مل تلاه الفطر *Fusarium oxysporum* حيث كان (MFC) له 50 ملغم/مل بينما كانت أكثر الفطريات التي درست في هذا البحث مقاومة تجاه المستخلص هو الفطر *penicillium expansum* حيث كان (MFC) له 75 ملغم/مل وربما يعود السبب إلى أن الفطر *Penicillium expansum* أكثر

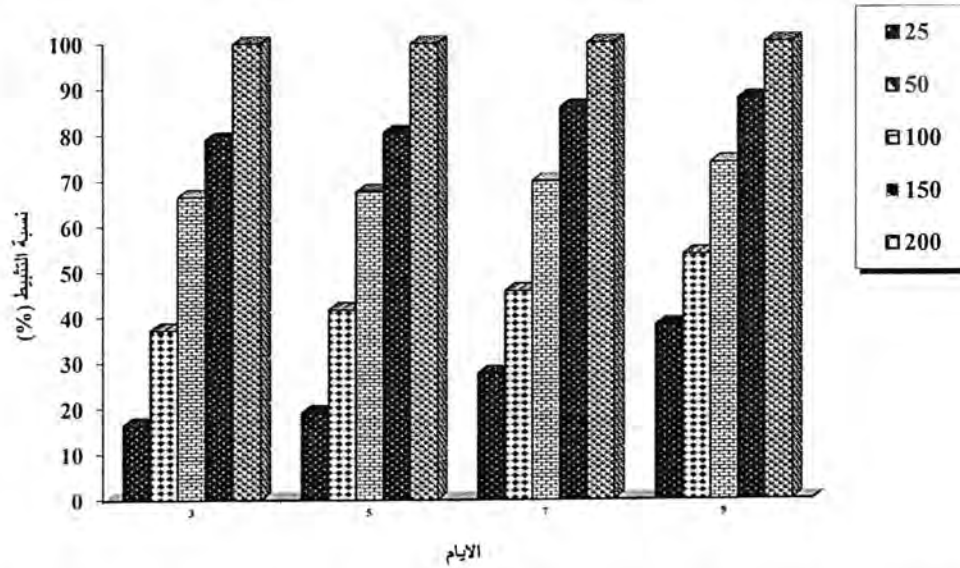


شكل-3: نسبة التثبيط % لتركيزات مختلفة من الإيثر النفطي لنبات إكليل الجبل في النمو السطحي للفطر *Penicillium expansum*، LSD عند مستوى دلالة 0.05 للتركيزات 0.12 للأيام 0.09 للتداخل 0.15.

مقاومة للمواد الفعالة الموجودة في مستخلص إكليل الجبل من الفطرين الآخرين في حين إن الفطر *Aspergillus flavus* كان أكثر تحسناً للمواد الفعالة من الفطريين الآخرين وهذا يتفق مع Makhloufi وآخرون [17] الذي أشار إلى أن جنس *Aspergillus* أكثر تحسناً من جنس *Penicillium* تجاه مستخلص إكليل الجبل.

يتضح من الشكل (4) إن نتائج الاختبار معنوية وتحت مستوى احتمالية (0.001، 0.01، 0.05) وبثلاث مكررات وإن الفطر *Fusarium oxysporum* أعطى تثبيطاً واضحاً (MIC) بتركيز 150 ملغم/مل عند معاملته بمستخلص عرق السوس إلا أن التثبيط القاتل للفطر (MFC) كان 200 ملغم/مل أما التركيزات الأدنى (100، 75، 50، 25) ملغم/مل فقد كان التثبيط أقل وتصاعدياً، ومن خلال الكشف عن المواد الفعالة في جذور عرق السوس فقد كان اختبار الفلافونيات والتربينات إيجابياً وهذين المركبين لهما دور أساسي في تثبيط وإيقاف نمو الفطر بالإضافة إلى مركبات أخرى مثل مركبات Glabridin، Glycyrrhetic acid، Glycyrrhizin وغيره وهذا ما أكد عليه Naidu وآخرون [18].

تأثير بعض مستخلصات الايثر النفطي لنباتي اكليل الجبل وعرق السوس في نمو بعض أنواع الفطريات الممرضة للنباتات  
استيرق و اطيف و ثامر

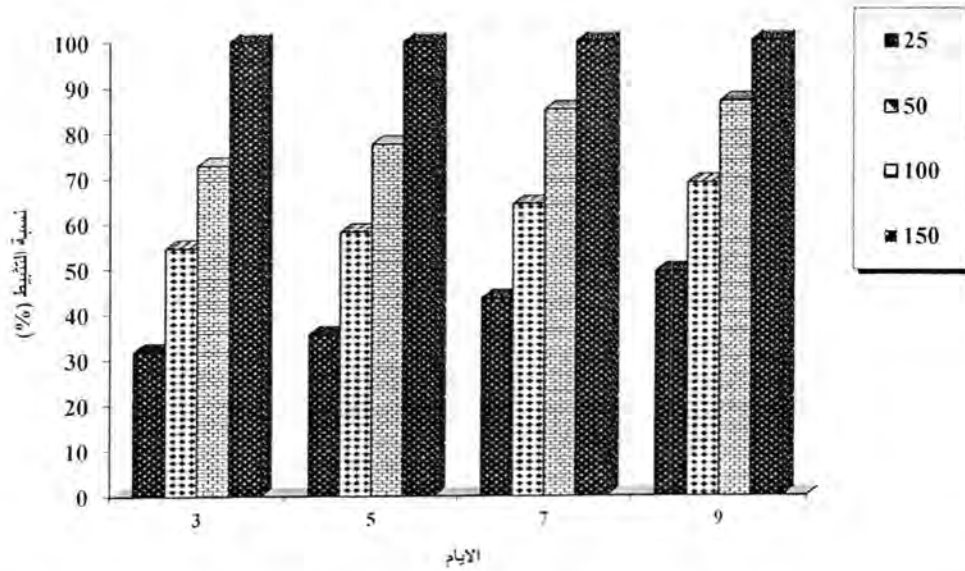


شكل-4: نسبة التثبيط % لتراكيز مختلفة من الإيثر النفطي لنبات عرق السوس في النمو السطحي للفطر *Fusarium oxysporum*، LSD عند مستوى دلالة 0.05 للتراكيز 0.11 للأيام 0.11 للتداخل 0.18.

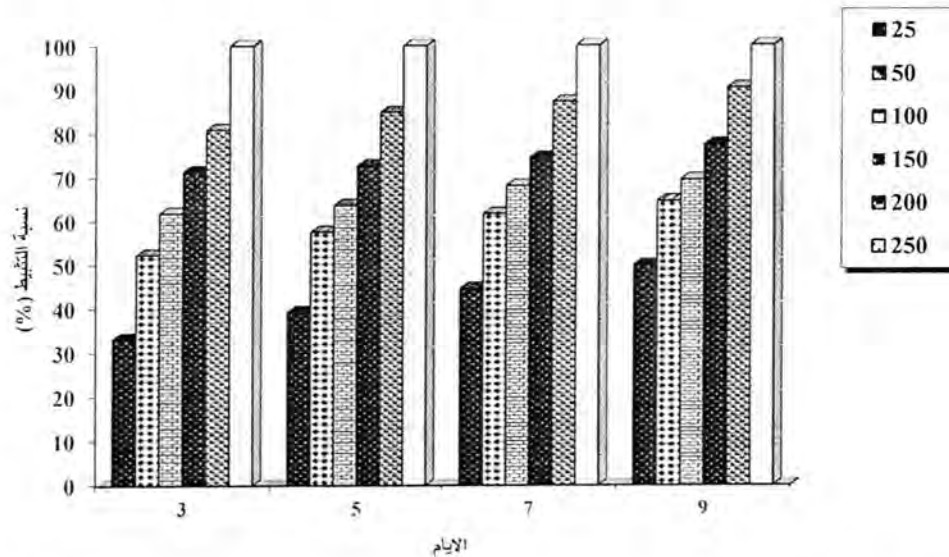
لقد بين الشكل (5) إن مستخلص عرق السوس قد أثر في النمو القشري للفطر *Aspergillus flavus* وكانت هناك فروق معنوية عالية وتحت مستوى احتمالية (0.001, 0.01, 0.05) وبثلاث مكررات وقام بتثبيط الفطر بتركيز (75, 50, 25) ملغم/مل تصاعدياً وكان (MIC) له عند تركيز 100 ملغم/مل وتم قتل الخلايا للفطر (MFC) بتركيز 150 ملغم/مل ويعود هذا التأثير إلى المواد الفعالة الموجودة في جذور عرق السوس وتتفق هذه مع ماذكره Naidu وآخرون و Singh و Thanaboripat وآخرون [20, 19, 18] حيث بينوا إن مستخلص عرق السوس قد ثبت نمو الفطر وإنتاج الأفلاتوكسين B1 والسبب يعود إلى وجود مواد فعالة مثل مركبات Terpinene, Terpinolene, Monoterpene.

أشار جدول (6) إلى نسبة التثبيط المئوية لتراكيز مختلفة من الإيثر النفطي لنبات عرق السوس في النمو السطحي للفطر *Penicillium expansum* حيث كانت هناك فروق معنوية عالية تحت جميع المستويات وبثلاث مكررات ووجود علاقة عكسية بين تراكيز مستخلص عرق السوس وأقطار المستعمرات للفطر، وكان التركيز المثبط القاتل (MFC) له 250 ملغم/مل بينما التركيز المثبط الأدنى (MIC) له 200 ملغم/مل وهذا يعود إلى وجود المواد الفعالة ويتفق هذا الرأي مع Amin وآخرون [21].





شكل-5: نسبة التثبيط % لتراكيز مختلفة من الإيثر النفطي لنبات عرق السوس في النمو السطحي للفطر *Aspergillus flavus*، LSD عند مستوى دلالة 0.05 للتراكيز 0.20 للأيام 0.19 للتداخل 0.30.



شكل-6: نسبة التثبيط % لتراكيز مختلفة من الإيثر النفطي لنبات عرق السوس في النمو السطحي للفطر *Penicillium expansum*، LSD عند مستوى دلالة 0.05 للتراكيز 0.11 للأيام 0.08 للتداخل 0.14.

يلاحظ من الأشكال (4،5،6) إن الفطر *Penicillium expansum* كان أكثر مقاومة لمستخلص عرق السوس من الفطرين الآخرين حيث كان التركيز القاتل (MFC) له 250 ملغم/مل تلاه الفطر *Fusarium oxysporum* حيث بلغ التركيز القاتل (MFC) له 200 ملغم/مل في حين كان الفطر *Aspergillus flavus* أقل الفطريات مقاومة فقد كان التركيز القاتل (MFC) له 150 ملغم/مل وهذا يتوافق مع ما ذكره Naidu وآخرون [18] الذي أشار إلى أن الفطر *Aspergillus flavus* أكثر تثبيطاً من الفطر *Fusarium oxysporum*. نستنتج من الأشكال (1،2،3،4،5،6) إن جميع الفطريات المدروسة قد تأثرت بنسب متفاوتة بمستخلص إكليل الجبل ومستخلص عرق السوس حيث كان الفطر *Aspergillus flavus* أكثر

تأثير بعض مستخلصات الايثر النفطي لنباتي اكليل الجبل و عرق السوس في نمو بعض أنواع الفطريات الممرضة للنباتات  
استبرق و اطياق و ثامر

تنشيطاً تجاه مستخلصي إكليل الجبل و عرق السوس تلاه الفطر *Fusarium oxysporum* وأخيراً الفطر *Penicillium expansum* ، هذا بالإضافة إلى أن التراكيز المستخدمة في تنشيط الفطريات المدروسة في عرق السوس كانت عالية مقارنة مع التراكيز المستخدمة في إكليل الجبل.

وكخلاصة لنتائج البحث ظهر إن مستخلصي إكليل الجبل و عرق السوس يحتويان على مواد فعالة عديدة منها الفلافونيات والتربينات ، حيث تعمل الفلافونيات على تنشيط عالي للغزل الفطري وتمنع إنبثاق الفطر وتبقى في حالة سكون [27]. أما ميكانيكية عمل التربينات فهي تنشيط بناء Ergosterol المهم في بناء الغشاء البلازمي للخلية الفطرية مما يؤدي إلى إختلال النفاذية في داخل الخلية وخارجها مؤدياً إلى إرتشاح المواد إلى الخارج وبالتالي موت الفطر [28]. إضافة إلى أن التربينات تكون محبة للدهون وهذه الصفة تجعلها أكثر قابلية للذوبان في الأغشية الخلوية وبالتالي تعرقل تكوين الغشاء وتكون أكثر سمية للفطريات [29]. وهذه الأسباب وغيرها كان لها الدور الأساسي في تنشيط وقتل الفطريات المدروسة في بحثنا هذا.

### المصادر

1. قبيسي ، أكرم جميل . مستشار الإنسان في الغذاء والدواء ، معجم طب الأعشاب والتغذية . دار البشائر للطباعة ، دمشق ، سوريا ص 355 (2007).
2. قبيسي ، حسان . معجم الأعشاب والنباتات الطبية ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ص 363 (2004) .
3. Singh, A.; Sharma, P.K. & Garg, G. Natural products as preservatives. International Journal of pharma and Bio. Sciences, 1(4):601-612 (2010).
4. Joy,P.P.; Thomas,J.; Mathew,S. & Sakaria,B.P. (1998). Medicinal plants. Odakkali, Asamannoor P.O., Ernakulam District, Kerala, India:210pp
5. Thome,R.(2005). *Glycyrrhizia glabra*.Alternative Medicine Review. 10(3):230-234.
6. Etter, S.C. (2004). *Rosmarinus officinalis* as an antioxidant. J Herbs Spices Med Plants,11(1-2):121-159.
7. علي، بتول زينل وحبيب، خالد عبد الرزاق ومحسن، توفيق محمد. علم الفطريات. مطبعة جامعة بغداد، بغداد: 323 صفحة (2006).
8. الشكري، مهدي مجيد. أساسيات الفطريات وأمراضها النباتية. مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة بغداد: 431 صفحة (1991).
9. Pitarokili,D.; Tzakou,O.& Loukis, A. Composition of the essential oil spontaneous *Rosmarinus officinalis* from Greece and antifungal activity against phytopathogenic fungi. J.Essential Oil Research.,20(5): 457-459(2008).
- 10.Ozcan, M.M. & Chalchat, J. Chemical composition and antifungal activity of rosmariny(*Rosmarinus officinalis* L.) oil from Turkey.Inter. J. of food Sci. and Nutr.,59(7):691-698 (2008).
- 11.Pawar, V.C. and Thaker, V.C.Evolution of the anti-*Fusarium oxysporum* f.sp cicer and anti-*Alternaria porri* effects of some essential oils. World J. Microb. Biotechnol.,23:1099-1110(2007).

12. Lavanya, G. & Brahmaprakash, G. P. Phytochemical Screening and antimicrobial activity of compounds from selected medicinal and aromatic plants. *Inter. J. of Sci. and Nat.*, 2(2):287-291(2011).
13. Centeno, S.; Calvo, M.A.; Adelantado, C. & Figueroa, S. Antifungal Activity of Extracts of *Rosmarinus officinalis* and *Thymus vulgaris* against *Aspergillus flavus* and *A. Pakistan J. of Biological Sciences.*, 13(9):452- 455 (2010).
14. Moghtader, M.; Salari, H. & Farahmand, A. Evaluation of the antifungal effects of rosemary oil and comparison with synthetic borneol and fungicide on the growth of *Aspergillus flavus* .*J. of Ecol. and the Nat. Environment.*, 3(6):210- 214(2011).
15. Marandi, R.J.; Hassani, A.; Ghosta, Y.; Abdollahi, A.; Pirzad, A. & Setidkon, F. Control of *Penicillium expansum* and *Botrytis cinerea* on pear with *Thymus kotschyianus*, *Ocimum basilicum* and *Rosmarinus officinalis* essential oils. *J. of medicinal plants research.*, 5(4):626-634(2011).
16. Daferera, D.J. Zioqas, B.N. & Polissiou, M.G. CG-MS analysis of essential oils from some Greek aromatic plants and their fungitoxicity on *Penicillium digitatum*. *J. Agric. Food Chem.*, 48(6): 2576-2581(2000).
17. Makhlofi, A.; Moussaoui, A.; Lazouni, H.A.; Hasnat N. & Abdelouahid, D. Antifungal activity of essential oil of *Rosmarinus officinalis* L. and its impact on the conservation of a local variety of dates during storage. *Inter. J. of Phytomedicines and Related Industries.*, 3(2):129-134(2011).
18. Naidu, K.C.; Lalam, R. & Bobbarala, V. Antimicrobial agents from *Rubia cordifolia* and *Glycyrrhiza glabra* against phytopathogens of *Gossypium*. *International Journal of Pharm.Tech. Res.*, 1(4):1512-1518(2009).
19. Thanaboripat, D. Control of Aflatoxins in Agricultural Products using Plant Extracts. *kmitl sci.Tech.J.*, 11(1): 37-38.(2011).
20. Singh, P.; Srivastava, B.; Kumar, A. & Dubey, N.K. Fungal contamination of Raw Material of some herbal Drugs and Recommendation of *Cinnamomum camphora* oil as herbal fungitoxicant. *Microbial Ecology.*, 56(3): 555-560(2008).
21. Amin, G.; Salehi, M.H.S.; Yasa, N.; Aynehchi, Y.; Abadi, A.D.S.; Emami, M.; Shidfar, M.; Amin, M.; Moghadami, M.; Kordbacheh, P. & Zeini, F. Screening of Iranian plants for antifungal activity part 2. *DARU.*, 10(2): 78-89.(2002).
22. Harborne, J.B. *Phytochemical methods*. C.x & Wyman Ltd. Norfolk: 278pp. (1973).

23. Sehgal, R.; Arya, S. & Kumar, V.L. Inhibitory effect of extracts of latex of *Calotropis procera* against *Candida albicans*: a preliminary study. Indian J. Pharmacol., 37(5): 334-335(2005).
24. Atlas, R.M.; Brown, A.E. & Parks, L.C. Laboratory manual of experimental microbiology .Mosby-Year book, Inc., St. Louis: 563 pp(1995)..
25. Bowen, I.H. & Perera, K.P.W. Alkaloids, coumarins and flavonoids of *Micromelum zeylanicum*. Phytochemistry, 21(2): 433-437(1982).
26. Zar, J.H. Biostatistical 4<sup>th</sup>. Prentice hall upper saddle river, analysis. New jersey: 663p.(1999).
27. Delrio, J.A.; Baidez, A.G.; Botia, J.M. & Ortuno, J. Enhancement of phenolic compounds in olive plants (*Olea europaea* L.) and their influence on resistance against *Phytophthora* sp. Food Chemist., 83 :75-78. (2003).
28. Reichling, J.; Schnitzler, P.; Suschke, U. and Saller, R. Essential Oils of Aromatic plants with Antibacterial, Antifungal, Antiviral, and Cytotoxic Properties-an overview. Forsch Komplementmed, 16:79-90(2009).
29. Cowan, M. M. Plant product as antimicrobial agent. Clin. Microbial. Rev., 12(4):564-582 (1999).

## تأثير عدد مرات الرش بالنتروجين والحديد في بعض صفات النمو والازهار والنسبة المئوية للقلويدات لنبات حلق السبع الشجيري *Adhatoda Vasica*

ازهار قاسم حسن  
كلية الفنون التطبيقية / هيئة التعليم التقني

تاريخ تقديم البحث 2011/9/19 - تاريخ قبول البحث 2012/4/18

### ABSTRACT

This study was conducted in garden of applied art institute/ Zapharania during season 2011-2010 to investigate the effect of sprays number the first at 25/ 10/2010 & the second at 20/11/2010 of nitrogen and iron at levels (5g/L N) , (100mg/LFe) on the vegetative , flowering characteristic and percentage of alkaloids of *Adhatoda vasica* . the randomized complete Block Design with three replications was used . Results showed that best treatment effect on study Characters (plant Height , leaves number/plant , number of branches /plant, length leaves , %Chlorophyll , flowers number/plant , fresh weight of flower, flower longevity and flower , leaves alkaloids percentage were highest at spraying at the interaction of (5g/L N)&(100mg/Fe) of the foliar fertilizer with 2 sprayed were (43.37cm, 39.40 leaf/plant, 6.03 branch/plant, 19.11cm, %44.22, 5.40 flower/plant, 2.82 gm, 22.11 day, %0.64 , %7.26) respectively as compared to (26.03 cm , 20.11 leaf/plant , 2.77 branch/plant , 9.66 cm , %33.46 , 2.44 flower/plant , 12.00 day , 1.50 gm , %0.34 , %4.03) respectively .

### الخلاصة

نفذ هذا البحث في حدائق معهد الفنون التطبيقية /الزعفرانية خلال الموسم 2011-2010 لدراسة تأثير عدد مرات الرش وكان موعد الرش الأولى في 2010/10/25 والثانية في 2010/11/20 لعنصري النتروجين والحديد بتركيز 5 غم/لتر لـ N و 100 ملغم/لتر لـ Fe على نبات حلق السبع الشجيري في الصفات المدروسة. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات. أظهرت النتائج أن أفضل معاملة بتأثيرها على الصفات المدروسة (ارتفاع النبات /سم، عدد الأوراق/نبات، عدد التفرعات /نبات وطول الورقة/سم، % لصبغة الكلوروفيل وعدد الأزهار/نبات والوزن الطري /غم وعدد أيام بقاء الزهرة /نبات والـ % للقلويدات للزهار والأوراق) قد تحقق عند الرش بـ N\*Fe ولرشتان بلغت (43.37 سم، 39.40 ورقة/نبات، 6.03 فرع/نبات، 19.11 سم، %44.22، 5.40 زهرة/نبات، 2.82 غم، %0.64، %7.26) على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل المعدلات ولكافة الصفات المذكورة أعلاه بلغت (26.03 سم، 20.11 ورقة/نبات، 2.77 فرع/نبات، 9.66 سم، %33.46، %2.44 زهرة /نبات، 12.00 يوم، 1.50 غم، %0.34، %4.03) على التوالي.

### المقدمة

يعود نبات حلق السبع الشجيري *Adhatoda vasica* الى العائلة السنفية Accanthaceae ويكون بشكل شجيرات دائمة الخضرة بين (3-1) م. تحوي اوراق النبات على قلويدات و صبغات وكلايكوسيدات كما وتحوي الازهار على نفس المواد السابقة بنسبة أقل فضلاً عن تواجد مواد أخرى في اجزاء النبات الكلي هي gum, wax, lipid, suger , والـ resins وهي غنية بفيتامين C [1]. تم استخدام أوراق النبات في الطب الشعبي قبل 2000 سنة فقد كان علاجاً لأمراض الجهاز التنفسي كالربو والالتهابات الشعبية المزمنة ولعلاج النزف الناتج من نقص الصفائح الدموية ولعلاج انخفاض ضغط الدم [2] كما ويستعمل مسحوق الأوراق في الهند لعلاج التهاب المفاصل ولعلاج الجروح [3] كما واستخدموا الازهار بوصفها مضادات للآلم



ازهار

ولعلاج المغص والتهاب العيون وارتفاع الحمى فضلا عن استخدام الاوراق لعلاج الاصابات الجلدية [ 4 ] . استخدم النبات في صناعة الادوية المختلفة من قلويد Vasicine الذي مصدره أوراق حلق السبع الشجيري ومنها Ambroxel, Bronhexin, Benzylamies وتستخدم هذه الادوية كمضادات حيوية للتهابات القصبة الهوائية [ 5 ] وكذلك دواء Yastyadivati والذي يصنع في الهند ويستخدم لعلاج التهابات الجهاز التنفسي [ 6 ] . أثبتت الدراسات الحديثة ان اجراء عملية التسميد للنبات وخصوصا ذات الاثر الطبي ضرورية في تطوير النبات ومن المؤكد ان اضافة العناصر الغذائية يشكل دورا مهما في زيادة كمية الحاصل الاقتصادي وتحسين صفات النمو وزيادة المواد الفعالة اذ ان لهذه المكونات السمادية القدرة على تحسين مسار العمليات الحيوية المختلفة داخل النبات والمساهمة في بناء المركبات العضوية اللازمة لتصنيع المركبات الطبية المختلفة في هذه النباتات [ 7 ] . كما أن وجودها بتركيز تقل عن حاجة النبات يؤدي الى ضعف النمو لذا لابد من تجهيز النبات باحتياجه لتلك العناصر [ 8 ] . وتعتبر الورقة الاساس في عملية البناء الضوئي لذا فان نقص العناصر يظهر جليا على الاوراق ولا بد من الاسراع لمعالجة هذا النقص عن طريق الرش الورقي حيث أنها تعمل على توزيع العناصر على المجموع الخضري بصورة متجانسة مقارنة باضافة العناصر الغذائية للتربة والتي يصعب على الجذر الحصول عليها من التربة اذ ان التغذية الورقية أكفا 20-80 مرة من التسميد الارضي [ 9 ] فضلا عن الاستفادة السريعة بهذه الطريقة للعناصر الغذائية وازالة الاعراض الموجودة بسبب نقص واحد أو أكثر من العناصر الغذائية وملاحظة الزيادة الحاصلة في النمو فانها اقتصادية بتقليل الحاجة من العناصر الكبرى وكذلك تعتبر التغذية الورقية مهمة في تقليل التلوث البيئي الناتج من اضافة المركبات السمادية للتربة وتحركها مع مياه الري الى المسطحات المائية [ 10 ] . للنيتروجين دور مهم في تكوين المركبات الرئيسية والثانوية والتي لها أثر مهم في تكوين المركبات الطبية فهو يدخل في بناء صبغات البناء الضوئي وتكوين مركبات الطاقة والقواعد البيورينية والبريميدينية وتكوين اغشية الخلية والميتوكوندريا والبلاستيدة الخضراء وفي تكوين الانزيمات والهرمونات النباتية والاحماض الامينية والبروتينات والمركبات الثانوية الاخرى التي تتكون في الاوراق وتنتقل الى اجزاء النبات الاخرى [ 11 ] . وقد أشار [ 12 ] الى دور النيتروجين المهم في تخليق القلويدات. يعد الحديد من العناصر الصغرى ذات الاهمية الكبيرة لدخوله في العمليات الحيوية للنبات اذ يشترك في المركبات الحيوية Cytocromes المهمة في عملية التنفس والتركيب الضوئي والمركب البروتيني Ferredoxin وله أهمية في عمليات البناء الضوئي واختزال النترات وتثبيت النيتروجين الجوي كما ويدخل في تركيب العديد من الانزيمات المهمة كإنزيم Nitrogenase و Peroxidase و Catalase و Cytochrom oxidase [ 13 ] . وقد وجد [ 14 ] في دراسة أجراها على البزاليا *Pisum sativum* أن رش النباتات بالحديد والبورون قد أدى الى زيادة في قيم النمو الخضري لكل عنصر على انفراد أو مجتمعة . كذلك أكد [ 15 ] أن رش نبات الكجرات *Hibiscus sabdariffa L.* بالحديد المخلبي قد زاد من صفات النمو والحاصل وصبغة الانثوسيانين والحموضة الكلية . ولاهمية نبات حلق السبع الشجيري طبيا ولاهمية عنصر النيتروجين والحديد في تكوين المركبات الرئيسية والثانوية والتي لها دور في تكوين المركبات الطبية ولقلة البحوث على هذا النبات أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير عدد مرات الرش بالنيتروجين والحديد في النمو ونسبة القلويدات في الاوراق والازهار .

#### المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في الحديقة النباتية التابعة لمعهد الفنون التطبيقية / الزعفرانية للموسم 2010-2011 لدراسة عدد مرات الرش للسماد الورقي النيتروجين والحديد والتداخل بينهما في بعض صفات النمو الخضري والزهري والنسبة المئوية للقلويدات في الاوراق والازهار لنبات حلق السبع الشجيري *Adhatoda vasica* الصنف الابيض . بعد تهيئة الارض

وحرارته وتنعيمها أخذت عينات مختلفة من التربة وأجريت التحاليل لها وحسب ما ذكر [ 16 ] جدول (1) تم إضافة السماد NP (27:27) الى التربة وبمعدل 50 كغم / هـ ثم قسمت الارض الى الواح (1.5 \* 2) م (3) م<sup>2</sup>، تضمنت كل وحدة تجريبية (15) نبات موزع على خطوط المسافة بين خط وآخر (75) سم وبين نبات وآخر (50) سم ضمن الخط الواحد. تم شراء عقل بعمر سنة تم اكثارها في مشتل اهلي/زيونة وزرعت في الارض في 2010\9\5. تم تنفيذ التجربة باستخدام تجربة عاملية (2\*4) اذ كان العامل الاول رش الشتلات بالنتروجين والحديد وتداخلها وكالتالي

جدول-1: بعض خواص التربة الفيزيائية والكيميائية المستخدمة في البحث

الموسم	خواص التربة	وحدة القياس
	تفاعل التربة PH 1:1	2010
	الإيصالية الكهربائية EC 1:1	7.3
	معادن الكربونات	4.75
	النتروجين الجاهز	2.25
	الفسفور الجاهز	0.15
	البوتاسيوم الجاهز	0.20
	نسجة التربة	0.11
	الرمل	مزيجية طينية غرينية
	الغرين	150
	الطين	360
	المادة العضوية	490
		4.20

(control, N, Fe, N\*Fe) وكان التركيز للنتروجين 5 غم/التر والذي اضيف على هيئة (يوريا)  $46\% \text{Co}(\text{NH}_2)_2$  والحديد بتركيز 100 ملغم/التر والذي اضيف على هيئة (كبريتات الحديدوز)  $20\% \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . تم إضافة المادة الناشرة (tween 20) بمعدل 0.1% على أساس الحجم لتقليل الشد السطحي لجزيئات الماء وحتى الببل الكامل أما معاملة المقارنة فقد رشت بالماء فقط وتم الرش في الصباح الباكر باستخدام مرشة ظهرية سعة 10 لتر، أما العامل الثاني فكان عدد مرات الرش الاولى رشة واحدة بعد الشتل ب(25) يوما في 2010\10\25 والثانية رشتان الاولى في 2010\10\25 والثانية في 2010\11\20 نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D وبثلاثة مكررات وقورنت المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي LSD بمستوى احتمال (0.05) [ 17 ]. تم تسجيل البيانات الخاصة بالنمو الخضري والزهري لـ 10 نباتات اختيرت عشوائيا من كل وحدة تجريبية وبشكل عشوائي. تم قياس ارتفاع النبات بالسهم باستخدام شريط القياس، طول الورقة بالسهم، عدد الافرع/نبات، عددا لاوراق/نبات و قياس %لصبغة الكلوروفيل باستخدام جهاز SPAD-502، و قيس الوزن الطري /زهرة بالغم بميزان حساس والوزن الجاف/زهرة بالغم بعد تجفيفها في فرن كهربائي على درجة حرارة 60 م° ولمدة 48 ساعة ولحين ثبوت الوزن، وحسب عدد الايام لبقاء الازهار /نبات. وجففت الاوراق والازهار في الظل حتى الجفاف التام مع التقليب المستمر ثم طحنت وحفظت العينات لحين الاستخلاص.

#### استخلاص القلويدات

استخلصت باستخدام كحول الميثانول 80% وحسب الطريقة المذكورة [ 18 ]. وذلك بوضع 60 غم من (الاوراق والازهار) الجافة والمطحونة داخل كشتبان thimble في جهاز السكسليت (soxhlet) و اضيف له 500 مل من الكحول الميثانولي بتركيز 80%، ترك النموذج لمدة 24 ساعة ثم أجريت عملية الاستخلاص لمدة 16 ساعة ثم جمع المستخلص الكحولي في دورق (Flask) وبعدها ركز المستخلص الكحولي بواسطة التبخير باستخدام جهاز المبخر الدور (Rotary evaporator) وبعد التخلص من الكحول تم وزن المستخلص النباتي الخام

ازهار

وقد رت النسبة المئوية للقلويدات بعمل نسبة مئوية بين الوزن الجاف المستخدم في الاستخلاص ووزن المستخلص بعد ازالة الكحول.

## النتائج و المناقشة

صفات النمو الخضري

تشير نتائج الجدول ( 2 ) الى تفوق معاملة الرش لمرتان بعنصري (N\*Fe) على معاملة الرش لمرة واحدة معنوياً في جميع الصفات المدروسة اذ اعطت أعلى معدل (لارتفاع النبات و عدد الاوراق و عدد الافرع/نبات وطول الورقة والـ % لصبغة الكلوروفيل) بلغت ( 37.39 سم ، 32.32 ورقة / نبات ، 4.23 فرع/نبات ، 14.27 سم ، 40.15 % ) وعلى التوالي مقارنة بـ ( 32.32 سم ، 23.94 ورقة / نبات ، 3.18 فرع/نبات ، 11.16 سم ، 37.46 % ) للرشة الواحدة وعلى التوالي . بينما كان للرش بـ ( Fe \* N ) معاً تأثير معنوياً في هذه الصفات اذ تفوق الرش بـ ( N \* Fe ) معنوياً على الرش المنفرد لـ N و Fe في جميع هذه الصفات المذكورة بلغ ( 40.26 سم ، 33.87 ورقة/نبات ، 4.91 فرع / نبات ، 16.11 سم ، 42.20 ) على التوالي . كما و تبين نتائج الجدول نفسه أن للتداخل بين عدد الرشاش والرش بعنصري الـ Fe والـ Ne أن أعلى معدل (لارتفاع النبات /سم ، وعدد الاوراق/نبات ، وعدد الافرع/نبات ، وطول الورقة بالسم ، و % لصبغة الكلوروفيل) بلغ ( 43.37 سم ، 39.40 ورقة / سم ، 6.03 فرع /نبات ، 19.11 سم ، 4.22 ) على التوالي قد تحقق عند معاملة التداخل بين ( N \* Fe ) والرش لمرتان والتي تفوقت على معاملات التداخل الاخرى وقد اعطت معاملة المقارنة أقل القيم والتي بلغت ( 26.03 سم ، 20.11 ورقة / نبات ، 2.77 فرع/نبات ، 9.66 سم ، 33.46 % ) على التوالي . كما تفوق الرش المنفرد لـ N والـ Fe بكافة الصفات السابقة على معاملة المقارنة .

جدول-2: تأثير عدد مرات الرش بعنصري النتروجين والحديد والتداخل بينها في بعض صفات النمو الخضري لنبات حلق السبع الشجيري

عدد الرشاش	نوع العنصر	ارتفاع النبات/سم (المعدل+الخطأ القياسي)	عدد الاوراق/ نبات (المعدل+الخطأ القياسي)	عدد الافرع/نبات (المعدل+الخطأ القياسي)	طول الورقة/سم (المعدل+الخطأ القياسي)	% لصبغة الكلوروفيل (المعدل+الخطأ القياسي)
رشة واحدة	control	26.03±0.594	20.11±1.691	2.77±0.9718	9.66±1.000	33.46±1.329
	N	33.89±0.494	24.33±1.225	3.10±1.0541	12.77±1.202	38.72±0.449
	Fe	32.20±0.914	23.00±1.500	3.05±1.1180	11.11±1.269	37.48±0.769
	N*Fe	37.15±0.394	28.35±1.225	3.80±0.7817	13.11±0.928	40.19±0.937
رشتان	N	41.20±1.021	33.42±1.394	4.10±0.7817	15.22±0.972	42.20±1.190
	Fe	38.95±0.724	32.55±1.333	4.05±1.1304	13.11±1.269	40.71±0.507
	N*Fe	43.37±0.639	39.40±1.537	6.03±0.8333	19.11±1.269	44.22±0.400
	LSD	1.44	1.42	0.96	1.13	1.86
تأثير نوع العنصر	N	37.54±3.838	28.87±5.745	3.65±1.283	13.99±1.645	40.46±1.991
	FE	35.58±3.562	27.77±5.603	3.55±1.423	12.66±1.231	39.10±1.775
	N*Fe	40.26±3.242	33.87±6.711	4.91±1.434	16.11±3.270	42.20±2.191
	LSD	2.10	5.0	1.25	2.10	1.64
تأثير عدد الرشاش	رشة واحدة	32.32±4.145	23.94±5.549	3.18±1.222	11.16±2.432	37.46±2.686
	رشتان	37.39±6.876	32.32±10.503	4.23±1.867	14.27±4.495	40.15±4.213
	LSD	4.67	7.56	1.03	2.01	2.53
	LSD					

ان الزيادة الحاصلة في الصفات المدروسة في الرش بعنصري الـ Fe و N وقد يعود الى تكامل هذين العنصرين بتأثيرهما في العمليات الحيوية داخل النبات وانعكاس ذلك بشكل عام اذ أشار [ 19 ] الى ان عنصر النتروجين يدخل في منظمات النمو وفي جزيئات الكلوروفيل وهذا بدوره يشجع عمليات الانقسام والنمو فضلا عن دوره في زيادة نفاذية أغشية الخلايا للنبات وبالتالي زيادة المرونة ( Elasticity ) واللدونة ( Plasticity ) وبصاحب ذلك استهلاك الهياكل الكربونية ويسهل عملية تدفق الماء للخلية وزيادة اتساعها وبالتالي تكوين أنسجة أكثر عصيرية للنبات مؤديا بالتالي أفضل النتائج في صفات النمو الخضري كارتفاع النبات وعدد الافرع وغيرها . اما بالنسبة للحديد فهو يدخل في بناء الكلوروفيل الذي يؤدي الى زيادة سرعة ونواتج عملية البناء الضوئي والتي تستخدم في عمليات النمو الخضري المختلفة فضلا عن دخول الحديد في تركيب العديد من الانزيمات مثل أنزيم الـ ( Nitrogenase ، Aconitase ، Porphyrin ) وغيرها والتي تعمل على تنشيط العديد من العمليات الفسلجية داخل النبات وكذلك للحديد دور في تكوين البروتينات ويتركز بنسبة عالية في البلاستيدات الخضراء ويصل الى 90 % من وزنها مما يدل على أهميته في عملية البناء الضوئي [ 15 ] وتتفق هذه النتيجة مع ( 20 ) اذ وجد عند رش نباتات الكجرات *Hibiscus sabdariffa L.* بالحديد والبورون زيادة في قيم صفات النمو الخضري لكل عنصر على افراد أو مجتمعة مع معاملات المقارنة فضلا ان زيادة عدد مرات الرش تزيد من فعالية العناصر المغذية مما يؤدي الى زيادة ونمو النبات ويجعلها أكثر حيوية ونشاط وكفاءة مما يعطي أفضل صفات للنمو الخضري.

#### صفات الازهار والـ % للقلويدات

يتضح من الجدول (3) ان عدد الرشات بعنصري الـ N والـ Fe كان لها تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة

جدول 3- تأثير عدد مرات الرش لعنصري النتروجين والحديد والتداخل بينها في الـ % للقلويدات وبعض صفات النمو الزهري لنبات حلق السبع الشجيري

عدد الرشات	نوع العنصر	% القلويدات في الأوراق (المعدل+الخطأ القياسي)	% القلويدات في الأزهار (المعدل+الخطأ القياسي)	عدد الأزهار /نبات (المعدل+الخطأ القياسي)	ايام بقاء الزهرة /نبات (المعدل+الخطأ القياسي)	الوزن الرطب للزهرة/ غم (المعدل+الخطأ القياسي)
رشة واحدة	control	4.03±0.1196	0.340±0.0132	2.44±0.8660	12.00±1.225	1.50±0.0456
	N	4.39±0.2125	0.382±0.0155	2.55±1.0138	12.88±0.782	1.85±0.0685
	Fe	4.10±0.6107	0.394±0.0080	2.50±0.7817	12.11±0.928	1.69±0.0700
	N*Fe	5.90±0.5878	0.440±0.0123	3.10±0.8333	14.22±1.093	1.87±0.0785
رشتان	N	6.02±0.1560	0.480±0.0141	2.85±0.5000	17.00±1.414	2.165±0.0737
	Fe	5.84±0.1357	0.471±0.0110	2.77±0.7265	15.33±1.000	2.11±0.0304
	N*Fe	7.26±0.3048	0.647±0.0231	5.40±0.7817	22.11±1.537	2.82±0.0608
LSD						
تأثير نوع العنصر	N	5.20±0.8579	0.431±0.0526	2.70±1.074	14.9±2.388	2.00±0.1754
	FE	4.97±0.9928	0.432±0.0407	2.83±1.003	13.72±1.904	1.90±0.2218
	N*Fe	6.58±0.8342	0.543±0.1076	4.25±1.886	18.16±4.260	2.35±0.4935
LSD						
تأثير عدد الرشات	رشة واحدة	4.609±0.879	0.304±0.0471	2.27±0.944	12.80±1.327	1.72±0.3269
	رشتان	5.791±1.184	0.484±0.1201	3.80±1.754	16.61±3.908	2.14±0.6298
	LSD	1.04	0.081	0.44	2.91	0.301

فقد تفوق الرش لمرة واحدة في ( % للقلويدات للأوراق و % للقلويدات في الأزهار وعدد الأزهار/نبات وعدد ايام بقاء الزهرة/نبات والوزن الطري/نبات) بلغت 5.79%، 0.484%، 3.36 زهرة/نبات، 16.61 يوم، 2.14 غم ) على التوالي مقارنة بـ (4.609%، 0.304%، 2.27 زهرة/نبات، 12.80 يوم، 1.72 غم) على التوالي لمعاملة الرش لمرة واحدة . وقد تعزى هذه الزيادة في الصفات الى دور النتروجين والحديد في تنشيط



#### ازهار

النبات وزيادة نموها كون هذه العناصر تشجع التمثيل الكربوني والعمليات الحيوية الاخرى والتي بدورها تزيد من عدد الازهار وعدد ايام بقاء الازهار على النبات والوزن الرطب للزهرة فضلا عن زيادة قابلية النبات في تكوين مركبات الايض الثانوية والتي من ضمنها القلويدات [12]. كما ويظهر الجدول نفسه أن للرش بعنصري الـ N والـ Fe تأثير معنوي في كافة الصفات المدروسة إذ أعطت أعلى (نسبة مئوية للقلويدات في الاوراق والازهار وعدد الازهار ومدة بقاء الزهرة والوزن الطري) عند الرش بـ (N\* Fe) معا بلغت (6.58%، 0.543%، 4.25 زهرة/نبات، 18.16 يوم، 2.35 غم) على التوالي مقارنة بالرش لعنصري الـ N والـ Fe منفردة ولم توجد فروق معنوية بين معاملات الرش المنفردة ولكافة الصفات المذكورة اعلاه. أما بالنسبة للتدخل بين التغذية الورقية بعنصري الـ N والـ Fe وبين عدد مرات الرش فقد تبين نتائج الجدول نفسه أن أعلى معدل لـ (%) للقلويدات في الاوراق والازهار وعدد الازهار ومدة بقاء الزهرة والوزن الطري) والتي بلغت (7.26%، 0.647%، 5.40 زهرة/نبات، 22.11 يوم، 2.82 غم) على التوالي قد تحقق عند معاملة التدخل لـ (N\* Fe) والرش لمرتان والتي تفوقت على معاملات التدخل الاخرى. كما يلاحظ من الجدول نفسه تفوق معاملات الرش المنفردة لعنصري الـ N والـ Fe في جميع الصفات المذكورة اعلاه مقارنة بأقل القيم لهذه الصفات عند معاملة المقارنة والتي بلغت (4.03%، 0.340%، 2.44 زهرة، 12 يوم، 1.50 غم) على التوالي. وقد أشار [20] الى ان التدخل بين العناصر في التغذية الورقية قد زاد معنويا في الصفات النمو والحاصل المدروسة لنبات الكجرات *Hibiscus sabdariffa L.* أما [21] فقد بين ان النسبة المئوية للمواد الفعالة طبيا فضلا عن الصفات المدروسة في نبات عرق السوس قد زاد عند الرش بالحديد.

#### الاستنتاجات

- 1- يمكن ان نستنتج من دراستنا هذه وضمن ظروف التجربة أن هناك استجابة واضحة لنبات حلق السبع الشجيري للتغذية الورقية بعنصري النتروجين والحديد من خلال الحصول على افضل الصفات للنمو الخضري والازهار وأن افضل معاملة هي الرش لمرتان بعنصري الـ N\* Fe مع بعضهما.
- 2- زيادة نسبة القلويدات عند الرش بعنصري الـ N\*Fe و لمرتان .

#### المصادر

1. Kutub , F.T, "medicinal plant in libya".Arab Encyclopedia house. Tarabblos . Libya. 158-160 . (1986).
2. Hillgreen . "Adhatoda vasica extract Bangalor " . India. Landing exporters of medical herb . 27-25. (2004).
3. البالاني ، ماجد رشيد . " تأثير المستخلصات الخام وقلويد الفازيسين لنبات حلق السبع الشجيري في بعض الجراثيم المرضية " . رسالة ماجستير ، كلية العلوم . جامعة بغداد.(2003)
4. Bulk Herbs , Asthma support ."India vasakteav powder (*Adhatoda vasica*; *justicia adhatoda*) . malbar . Food chem. 5-3. (2004).
5. Grang J M & Snell N J . "Activity of bromhexine and abroxel , semi-synthetic derived of vasicin from the Indian shrub vasica, against mycobacterium tuberculosis in vitro".J. Ehnopha & col . 50(1) . 53-49.(1996).



6. Sharma A , lak & Hand S S . "Herbal drug standardization". International Journal of Pharmacopognos . 30 (3) . 209-208 . (1992).
7. الهدواني ، احمد خالد يحيى . "تأثير التسميد والرش ببعض العناصر الغذائية في الصفات الكمية والنوعية لبعض المركبات الفعالة في بذور صنفين من الحلبة". اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعه بغداد . العراق . (2004) .
8. Baryan C ."Foliar fertililization.Secrets of Success Proc.sym P." Bond Foliar application". Adelaid Australia Pubi . Adelaid univ . 36-30.(1999).
9. حمد ، محمد شهاب وفاروق جمعه . "تأثير التسميد الورقي في المحتوى المعدني ونسبه العقد لاشجار البرتقال المحلي *Citrus sinensis* . مجلة العلوم الزراعيه العراقيه . 31(2) . 35-30 . (2000) .
10. العبدلي ، هيثم محمد شريف . "تأثير بعض المغذيات الصغرى في pH وسط الزراعة على نمو وانتاج ازهار القرنفل *Dianthus Caryophyllus* . مجلة العلوم الزراعيه العراقيه 34(6) . 75-80 . (2003) .
11. النحافي ، عبد المجيد و سلمان ، حسن علوان وعوني ، جابر حمزة " تأثير الرش بالمنغنيز والنحاس في نمو وحاصل الباذنجان *Solanum melongena L.* صنف black beauty تحت ظروف البيت البلاستيكي " . مجلة التقني . 2 ( 1 ) . 23-29 . ( 2009 ) .
12. ابو زيد ، الشحات نصر "مثنولوجيا وكيمياء في النباتات الطبيه واهميتها الدوائيه والعلاجيه " . دار الكتب العلميه للنشر والتوزيع . عابدين . القاهره . 190-186 . (2005) .
13. عمادي ، طارق حسن . "العناصر الغذائية في الزراعة". جامعه بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . دار الحكمة للطباعة والنشر . بغداد . العراق . ( 1999 ) .
14. العكيدي ، رياض مناع حسن . "تأثير التلقيح لبكتريا الزايروبيا واضافة الحديد والبورون في تثبيت النتروجين الجوي ونمو وحاصل نباتات البزاليا "*pisum sativuu*" . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة تكريت . العراق . (2002) .
15. Hassanein R A .H I . Khattab . M S . EL Bassiouuy and .M S. sadat . "increasing The active consitituents of sepals of Roselle *Hibiscus sabdriffia L.*" Plant of Applied Sciences research . 1(2) . 46 - 136 . (2005) .
16. Page A L. R H Milier and D R keeney ."Method of soil analysis "part 2:chemical and microbiological properties. Agron Series. Amer soc Agron . soil sic. Madison .usA . 10-9 . (1982) .
17. الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مطبعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق . (1980) .
18. Indian herbal pharmacopeia . Ajoint pubilication of regional research laboratory . Council of scientific & industrial Research . Jammmutawi . ( 1 ) . 10-1. (2002) .

تأثير عدد مرات الرش بالنتروجين والحديد في بعض صفات النمو والازهار والنسبة المئوية للقلويدات لنبات حلق السبع الشجيري  
*Adhatoda Vasica*

ازهار

19. البديري ، عماد عيال مطر "تأثير النتروجين ومنظمات النمو وفترات الري في صفات النمو والحاصل والحاصل وانتاج المواد الطبية الفعالة لنبات الكجرات *Hibiscas sabdariffal L.* اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة القادسية . (2001) .
20. AL-ogaidi, A. F. R."Effect of foliar sprays with some growth regulator and chemical componets of Rosella. *Hibiscus sabdariffal L.* PHD . Agriculture College . Bagdad university . Iraq. (2008).
21. العجيلي ، ثامر عبد الله زهوان . "تأثير الجبرلين GA3 وبعض المغذيات على انتاج الكلسرين glysrenizin وبعض المكونات الاخرى في نبات عرق السوس *Glycyrrniza glabra* . اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق . (2005).

## البكتيريا المسببة لالتهابات الجلد عند الأطفال ومقاومتها للمضادات الميكروبية

أسماء احمد حاتم سلطان وسلوى صبر محسن  
المعهد الطبي التقني / بغداد

تاريخ تقديم البحث 2011/11/22 - تاريخ قبول البحث 2012/4/18

## ABSTRACT

Many children are exposed to a number of incidents which may result in cuts or burns on the skin which may be required to Operation undergoing surgical infections may occur, some of these wounds or burns due to some bacteria. Been investigating the bacteria that cause infections of wounds and burns to both sexes with age (1-13) years for the period from January to June for the year 2005 included samples (125) patient samples, collected from children admitted to the hospital surgery specialist / Baghdad, and by (70) female and ( 55) stated, bacteria were isolated (106) bacterial isolates, distributed as follows: *Staphylococcus aureus* , *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsilla*.

The highest infection rate in males (60) sample formed the ratio (55%) had the highest proportion of pathogens are the bacteria *Staphylococcus aureus* (53%) sample formed the ratio (50%) were conducted for isolates of bacterial susceptibility testing for a number of anti-life and microbial. The results showed the effectiveness of anti-microbial Fusidic acid against most Bacteria isolated, and recorded the bacteria isolated rate of resistance low against him amounted to (15.1%), while Antimicrobial Nalidic acid. Is anti weakest among the antibiotics used in the experiment and bacteria showed high resistance towards him reached (90 . 6%).

## الخلاصة

يتعرض الكثير من الاطفال لعدد من الحوادث والتي قد ينتج عنها جروح أو حروق في الجلد مما قد يستدعي خضوعهم لعملية جراحية قد تحدث بعضها التهابات لهذه الجروح أو الحروق بسبب بعض البكتيريا . تم التحري عن البكتيريا المسببة لالتهابات الجروح والحروق لكلا الجنسين للمرحلة العمرية (1-13) سنة لفترة من كانون الثاني ولغاية حزيران لسنة 2005 شملت العينات (125) مريض جمعت العينات من الاطفال الراقدين في مستشفى الجراحات التخصصية / بغداد ويواقع (70) أنثى و(55) ذكر ، تم عزل البكتيريا (106) عزلة بكتيرية موزعة على النحو التالي : *Staphylococcus aureus* ، *Pseudomonas aeruginosa* ، *Klebsiella* ، *Proteus mirabilis* ، *Escherichia coli* . كانت اعلى نسبة اصابة عند الذكور (60) عينة شكلت نسبة (55%)، كانت اعلى نسبة بالمسببات هي بكتريا *Staphylococcus aureus* (53) عينة شكلت نسبة (50%) وأجريت للعزلات البكتيرية اختبار الحساسية لعدد من المضادات الحيوية والمكروبية . وأظهرت النتائج فعالية المضاد الميكروبي Fusidic acid ضد معظم البكتيريا المعزولة ، وسجلت البكتيريا المعزولة نسبة مقاومة متدنية ضده بلغت (15.1%)، بينما كان المضاد الميكروبي Nalidic acid. هو المضاد الاضعف بين المضادات المستعملة في التجربة وسجلت البكتيريا نسبة مقاومة عالية تجاهه بلغت (90.6%) .

## المقدمة

تعد الاخماج الجلدية البكتيرية من المشاكل الصحية المهمة التي يعاني منها المرضى سيما الراقدين في المستشفيات [1] وتتراوح من حالات الالتهابات البسيطة كالدمل ( Boils ) وصولاً إلى حدوث المضاعفات الخطيرة في الجروح والحروق [2] يعقبها حدوث حالات التسمم الدموي ( Septicemia ) عند ورود المرض إلى الدم . إن غزو الأحياء المهجرية للجلد يكون أساسه مصدر داخلي ( Endogenous ) متمثلة بالفلورا الموجودة في المريض ذاته إذ تنتقل من مكان وجودها الطبيعي كان تكون من المجرى التنفسي والقناة الهضمية لتصل بعدها إلى مكان الإصابة [3] أو قد يكون مصدرها خارجي ( Exogenous ) وتأتي عن طريق التلوث بهذه الأحياء من البيئة الخارجية كإكتساب عرضي في المستشفيات أو التلوث من الأدوات الجراحية

والمعقمات[4]. لبعض أنواع البكتيريا المرضية القدرة على اختراق الجلد عن طريق الآفات الجلدية ( skin lesion ) أو من خلال حويصلة الشعرة ( Hair follicle ) مسببة الخمج الجلدي مثل الدمال والقرح ( Ulcer ) [5] وغيرها من الآفات وتلعب السموم التي تفرزها الجراثيم المسببة للجروح ( wounds ) دورا في تحطيم النسيج اللامي والظهاري الذي على حافة الجرح المتقيح [6] إن إفرازات البكتيريا قد تعطل عملية الالتئام والشفاء ( Healing ) [7] تبلغ نسبة خمجية جروح العمليات الجراحية تقريبا (32%) من مجمل الاخماج المكتسبة في المستشفيات وتعطيل هذه الاخماج مدة البقاء في المستشفيات وترفع كلفة الشفاء [8]. هنالك عدد من الأنواع البكتيرية تصنف على إنها مسببة لالتهابات الجروح والحروق منها بكتيريا *Staphylococcus aureus* التي تنتمي إلى عائلة *Micrococcaceae* هي بكتيريا موجبة لصبغة كرام وتمتاز بشكلها الكروي وقطرها ( 1.0-0.7 ) مايكرون تظهر تحت المجهر عناقيد غير منتظمة وقد تظهر بشكل مفرد أو بشكل سلسلة متجمعة قصيرة وتكون غير مكونة للسبورات يضم جنس *Staphylococcus* (30) نوع ويعد نوع *S.aureus* من الأنواع الأكثر أهمية من الناحية الطبية ويمكن تميزه عن باقي الأنواع الأخرى بقدرته على إنتاج إنزيم مخثر للبلازما (Coagulase) والذي يعد من عوامل الضرورة (Virulence factors) الرئيسية في البكتيريا *S.aureus* كما تمتاز بقابليتها على تخمر سكر المانيتول (β - heamolysis ) [9]

تنتمي بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* إلى عائلة *Pseudomonadaceae* وهي بكتيريا سالبة لصبغة كرام ، عصوية ، ذات ابعاد حوالي ( 2 × 0.6 ) مايكرون ، غير مكونة للسبورات ، متحركة بواسطة سوط قطبي (Polar flagella) تكون هوائية ( Aerobic ) تمتاز بعدم قابليتها على تخمير سكر اللاكتوز على وسط الماكونكي ، وتعطي فحصا موجبا للاوكسيداز والكاتلاز ، تهاجم الكربوهيدرات بعمليات أكسدة كما تمتاز بقابليتها على استهلاك السترات كمصدر كربوني.

إما العائلة المعوية فتضم مجموعة كبيرة من بكتيريا *Enterbacteriaceae* العصوية السالبة لصبغة كرام والمسكن الطبيعي لها هي القناة المعوية للإنسان والحيوان [10] وتنتمي لهذه العائلة الأجناس *Entereobacter Proteus, Escherichia* فضلا عن أنواع أخرى تمتاز بكونها هوائية اختيارية موجبة لفحص الكاتلاز وسالبة لفحص الاوكسيداز وهي مخمرة لعدد واسع من الكربوهيدرات وتمتلك العديد من عوامل الضرورة كإنتاج لانواع مختلفة من السموم ( Toxins ) ومن أنواعها : بكتيريا *E. coli* التي تمتاز بشكلها العصوي وذات أبعاد تتراوح بين ( 1.5-1 x 6.5 ) مايكروميتر وتترتب بشكل مفرد أو أزواج متحركة بواسطة اسواط محيطية أو تكون غير متحركة و تستهلك اغلب الكاربوهيدرات مكونة حامض مع غاز وتظهر مستعمراتها جافة وردية اللون على وسط الماكونكي لتخميرها سكر اللاكتوز كما تعطي فحص موجب للاندول وغير مستهلك للسترات [11] إما بكتيريا *Proteus* فتمتاز بشكلها العصوي القصير بأبعاد ( 0.6 - 0.4x3-1 ) مايكروميتر وهي نشطة حركيا مكونة ما يسمى بالحركة الزاحفة أو الانثيال ( Swarming ) عند زرعها في طبق يجوي على وسط زرعي وتمتاز بكونها غير مخمرة لسكر اللاكتوز لذلك تظهر صفراء شاحبة اللون على وسط الماكونكي بينما تكون مخمرة لسكر الكلوكوز مع إنتاج غاز تحلل اليوريا لإنتاجها إنزيم اليوريز (Urease) تذيب الجلوتين لإنتاجها إنزيم الجيلاتينيز (Gelatinase) إما بالنسبة لبكتيريا *Klebsiella* فتظهر تحت المجهر بشكل مفرد أو أزواج أو سلاسل قصيرة بأبعاد ( 0.6-6x0.3-1 ) مايكرون وتمتاز بأنها محاطة بمحفظة (Capsule) غير متحركة وهي مخمرة لسكر اللاكتوز لذلك ترى بلون وردي على وسط الماكونكي غير أنها تتميز عن نوع *E. coli* بقوامها المخاطي خاصة بعد استمرار الحضان لمدة أكثر من (24) ساعة بدرجة حرارة (37) درجة مئوية [12].

### المواد و طرائق العمل

تم جمع العينات من المرضى الراقيدين في مستشفى الجراحة التخصصية وهم من الاطفال بعمر (1-13) سنة وكانت مجموعة العينات (125) عينة جروح عمليات وحروق ودمامل متقيحه باخذ مسحة ونقل المسحة مباشرة الى القنينة تحتوي على وسط زراعي Broth وتم نقل العينات الى المختبر لغرض اجراء الفحوصات البايوكيميائية والبكتريولوجية تم زرع العينات على ثلاث اوساط زرعية (اكار ماکونكي ، اكار EMB اكار الدم ) وتحضن لمدة (24) ساعة بدرجة حرارة (37) م<sup>0</sup> وعزلت (106) عذلة بكتيرية وتم اعتماد الصفات المظهرية للبكتريا للتشخيص المبدي للعزلات شملت صفات العينات من حيث الشكل والحجم واللون والقوام على وسط الدم و اكار الماکونكي وتضمنت الصفات المظهرية للخلايا البكتيرية (شكل الخلية وتجمعاتها وطبيعة تفاعلها مع صبغة كرام Gram Stain شملت الاختبارات انتاج الكاتليز (Catalase) واختبار انتاج انزيم الاوكسيديز (Oxidase) واختبار انتاج انزيم اليوريز (Urease) واختبار انتاج انزيم التجلط (Coagulase) واختبار تخمر المانتول واختبار T.S.I واختبار تكوين الاندول (Indol test) واختبار المثيل الاحمر (Methyl red) واختبار فوكس بروسكاور (Vogas - Proskaur) (M.R.V.P) واختبار استهلاك السترات واختبار الاكسدة والاختزال بعد زرع العينات على وسطي اكار الماکونكي ووسط قاعدة اكار الدم واعتمدت بعض الصفات التفريقية المهمة للانواع البكتيرية في عملية التشخيص . واعتمدت ظاهرة الحركة الزاحفة المعروفة (Swarming) ورائحة النمو البكتيري المشابهة لرائحة السمك المتعفن كصفة تشخيصية *S.aureus* وقد اختبرت العزلات التي أعطت تحليلا كاملا على اكار الدم ( $\beta$  .haemolysis) وفحصا موجبا لانزيم (Coagulase) وتعد هاتين الصفتين من الصفات التشخيصية الأولية المهمة لغرض التشخيص النهائي للبكتيريا [13].

#### اختبار حساسية البكتريا للمضادات المايكروبية :

استخدمت طريقة المذكورة في المصدر [14] القياسية لاختبار حساسية العزلات للمضادات الحيوية باستخدام اكار مولر - هنتون وكالاتي: حضرت المزارع البكتيرية بنقل مستعمرة واحدة الى 5مللتر وسط المرق المغذي وحضنت بدرجة (37)م<sup>0</sup> ولمدة (18-24) ساعة قورنت عكرة النمو مع عكرة محلول ثابت العكرة القياسي McFarland والذي يعطي تقريبا ( $1.5 \times 10^8$ ) خلية / مل نشر (0.1)مل من المزروع أعلاه على وسط مولر - هنتون بواسطة ناشر معقم (Spreader) ترك ليحفظ بدرجة حرارة الغرفة لمدة (10-15) دقيقة نقلت بعدها أقراص المضادات الحيوية بملقط إلى الإطباق بواقع (5) أقراص للطبق الواحد وحضنت الإطباق بدرجة حرارة (37)م<sup>0</sup> ولمدة (24) ساعة قورنت النتائج بقياس مناطق التثبيط حول أقراص المضادات الحيوية وفسرت النتائج كما في (جدول رقم 4). (NCCLS 1987) (National committee for clinical laboratory standers)

### النتائج والمناقشة

لقد تم انتقاء المستعمرات التي ظهرت على وسط الماکونكي جافة ومنتظمة و وردية لتخمرها سكر اللاكتوز (Lactose) كصفة أولية لتشخيص بكتيريا *E.coli* فضلا عن نموها بشكل مستعمرات صغيرة ذات بريق اخضر معدني على وسط (EMB) في الوقت الذي ظهرت مستعمرات بكتيريا *Klebsiella sp* وردية على وسط الماکونكي وغير منتظمة ومخاطية لامتلاكها كبسولة (Capsule) وفيما يخص بكتيريا *Ps. aeruginosa* فقد اختبرت العزلات التي ظهرت شاحبة اللون و غير مخمرة لسكر اللاكتوز على وسط الماکونكي وخضراء اللون لانتاجها صبغة البايوسين فضلا عن اعطائها فحصا موجبا لانزيم الاوكسيديز كتشخيص اولي للبكتيريا كما تم زرعها على وسط اكار السيديموناس (*Pseudomonas agar*) واعتمدت ظاهرة الحركة الزاحفة المعروفة (Swarming) ورائحة النمو البكتيري المشابهة



لرائحة السمك المتعفن على وسط قاعدة اكار الدم كصفة تشخيصية لبكتريا *Proteus* فضلا عن اعطائها فحص موجب لانزيم اليوريز واما بالنسبة لبكتريا المكورات العنقودية *S.aureus*

جدول- 1: النتائج البايوكيميائية للعزلات البكتيرية

Test Bacteria	Gram Stain	Catalas	Oxidase	Urease	Coagulase	T.S I	I.MV.C	Manitol Fermentation	O/F of sources
<i>S.aureus</i>	+	+	-	*	+	*	*	+	F
<i>Ps.aeruginosa</i>	-	+	+	-	*	K/K H <sub>2</sub> S No gas	---+	*	O
<i>Pr.mirabilis</i>	-	+	-	+	*	A/A H <sub>2</sub> S No gas	-+--	*	F
<i>E.coli</i>	-	+	-	-	*	K/A H <sub>2</sub> S No gas	+++	*	F
<i>Klebsiella</i> <i>spp</i>	-	+	-	-	*	A/A H <sub>2</sub> S No gas	+++	*	F

فحص الاكسدة والاختزال = O/F ، كبريتيد الهيدروجين = H<sub>2</sub>S ، ولم يختبر = \* ، النتيجة سالبة = - ، النتيجة الموجبة = + ،  
A = Acid ، K = Alkaline Fermentation = F Oxidation = O

كان عدد عزلات الذكور 60 شكلت نسبة (56.6%) في حين كانت نسبة عزلات الإناث (43.39%) حيث تبين أن نسبة الإصابات بالجروح كانت اعلى نسبة (63.6%) تم إجراء فحوصات كيميائية مختلفة للتعرف على أهم المسببات البكتيرية في الامراض الجلدية. (جدول رقم 2).

جدول- 2 : أعداد ونسب الإصابات الجلدية

الجنس	عدد العزلات %	الاصابة بالدمامل %	الاصابة بالجروح %	الاصابة بالحروق %
ذكر	60 56.6	10 9.34	36 33.96	14 13.2
انثى	46 43.39	6 5.66	30 28.3	10 9.43
المجموع	106	16 15.1	66 62.3	14 13.2

لقد توزعت العزلات 106 ما بين 53 عزلة لبكتريا *S. aureus* الأكثر تواجدا لأنها تتواجد بشكل طبيعي في جسم الإنسان إذ تعتبر من الفلورا الطبيعية للجهاز التنفسي العلوي بما فيها منطقة الأنف وكذلك تتواجد على الجلد تحديدا في الأماكن الرطبة وفي الطيات وتدخل الأنسجة

عن طريق الخدوش والجروح [15] باختراقها لسطح الجلد مسببة الدمامل المحملة بالخراجات عند بصيلة الشعرة مكونة التهاب جريب الشعرة (folliculitis) أم عند دخولها أنسجة أعمق فأنها تسبب الجمرات (carbuncles) التي تطرح قيح إلى سطح الأنسجة وتكون متصلبة ومؤلمة ذات شكل دائري محمر وغالبا ما تنتشر على الرقبة وتحتاج فترة طويلة للشفاء [16] و 23 عزلة لبكتريا *Ps. aeruginosa* و 14 عزلة لبكتريا *E. coli* و 13 عزلة لبكتريا *Klebsiella* و 3 عزلة لبكتريا *Pr. Mirabilis*، كما هو مبين (جدول رقم 3).

جدول-3: أعداد والنسبة المئوية للبكتريا المعزولة

اسم البكتريا	العدد %
<i>Staphylococcus aureus</i>	53 %50
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	23 %21.7
<i>Escherichiacoli</i>	14 %13.2
<i>Klebsella spp.</i>	13 %12.2
<i>Proteus mirabilis</i>	3 %2.8
المجموع	106

وبين جدول رقم (4) يبين فيه الاعداد والنسب المئوية لعزلات البكتريا المقاومة للمضادات المايكروبية وتظهر بكتريا *S. aureus* اعلى نسبة اصابة بكتيرية كما أشارت النتائج إلى مقاومة معظم العزلات البكتيرية لأغلب المضادات المستخدمة هذه نتيجة متوقعة بسبب الاستخدام المفرط العشوائي لها فضلا عن تطور نوع المقاومة التي تمتلكها هذه العزلات ضد اغلب المضادات المستخدمة [17] لقد كان المضاد الميكروبي (Nalidix acid) والمضاد الحيوي (Ampicillin) ومضاد البنسلين جي (Penicillin G) هي الأقل فاعلية في تأثيرها ضد البكتريا الموجبة لصبغة كرام إذ بلغت النسبة المئوية للمقاومة للبكتيرية ضدها 88.6, 90.5, 84.9) على التوالي، وقد يرجع السبب إلى مقاومة المكوّرات العنقودية للبنسلين والامبسلين لإنتاجها إنزيم البيتا لاكتيميز (Beta - L actamase) وقد يكون سبب المقاومة ناتجا عن حصول تغيرات في موقع الهدف لعمل المضادات متمثلة بالبروتينات المرتبطة بالبنسلين [18] (Penicillin- binding proteins) لقد أوضحت النتائج إن (Fusidic acid) كان الأكثر تأثيرا حيث لم تستطع سوى (15.1) المضاد الميكروبي من العزلات البكتيرية مقاومته لان البكتيريا أبدت أكثر تحسسا تجاهه.

وجاء بالدرجة الثانية المضاد الحيوي الستربتومايسين (Streptomycin) إذ بلغت النسبة المئوية لمقاومته مقدار (26.4 %) وتباينت نسبة مقاومة العزلات البكتيرية لباقي المضادات في البحث حسب ماهو مبين في الجدول رقم (4)، حيث أظهرت أغلب العزلات مقاومة ضد المضادات المستخدمة وخاصة بكتيريا

(*Ps. aeruginosa*) لامتلاكها لاكثر من نمط مقاومة ضد المضادات المايكروبية كالمقاومة الانزيمية أو تغيير حاجز النفاذية أو نتيجة تغير موقع الهدف لعمل المضاد فضلا عن إنتاجها لعدد من الذيفانات مثل ذيفان (Exotoxin) الذي يوازي في فعاليته ذيفان الدفتيريا [19] [20]

جدول-4: الأعداد والنسب المئوية لعزلات البكتيريا المقاومة لمضادات الحياة

الأعداد والنسب المئوية لعزلات المقاومة												العدد النسبة	اسم الممرض وتركيزه في قرص اسم البكتيريا
NA (30 ug)	AMP (25 ug)	P (10 ug)	AML (10 ug)	E (5 ug)	MY (2 ug)	CTX (30 ug)	DA (10 ug)	T (30 ug)	CN (10 ug)	S (10 ug)	FD (10 ug)		
48 (90.6)	47 (88.7)	45 (84.9)	44 (83.0)	33 (62.3)	30 (56.6)	26 (49.1)	20 (37.7)	17 (32.1)	15 (28.3)	14 (26.4)	8 (15.1)	53	<i>Staphylococcus aureus</i>
23 (100)	15 (65.2)	23 (100)	23 (100)	23 (100)	23 (100)	23 (100)	16 (69.6)	15 (65.2)	15 (65.2)	23 (100)	0.0 (0.0)	23	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
9 (64.3)	0.0 (0.0)	10 (71.2)	14 (100)	14 (100)	5 (35.7)	5 (35.7)	4 (28.6)	4 (28.6)	9 (64.3)	9 (64.3)	0.0 (0.0)	14	<i>Escherichia coli</i>
13 (100)	13 (100)	8 (61.5)	4 (30.8)	13 (100)	13 (100)	4 (30.8)	8 (61.5)	8 (61.5)	4 (30.8)	13 (100)	0.0 (0.0)	13	<i>Klebsiella spp</i>
2 (66.7)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	2 (66.7)	0.0 (0.0)	2 (66.7)	1 (33.3)	3 (100)	1 (33.3)	3	<i>Proteus mirabilis</i>
95 (89.6)	78 (73.6)	89 (84)	88 (83.0)	86 (81.1)	74 (69.8)	60 (56.6)	48 (45.3)	46 (43.4)	44 (41.5)	62 (58.5)	9 (8.5)	106	المجموع

FD = Fusidic acid, S = Streptomycin, CN = Gentamycin, T = Tetracycline  
DA = Clindamycin, CTX = Cefotaxime, MY = Linezolid, E = Erythromycin  
AML = Amoxicillin, P = Penicillin, AMP = Ampicillin, NA = Nalidixic acid ( ) = %

### الاستنتاجات

1. ان ضعف النظافة والرعاية في المستشفيات قد ينتج عنها تلوث الجروح والحروق بالتالي حدوث التهابات لهذه الجروح والحروق قد تصنف على انها خطرة .
2. ان بكتريا *S. aureus* هي اكثر الانواع البكتيرية اصابة بالتلوثات الجلدية حيث بلغت نسبتها 50 % من الانواع البكتيرية الاخرى كما لوحظ ان بكتريا *Pr. Mirabilis* هي اقل نسبة اصابة من الانواع الاخرى .
3. ان المضاد المايكروبي ( Fusidic acid ) كان الاكثر كفاءة من حيث التأثير على أغلب العزلات البكتيرية اذ كانت النسبة المئوية لمقاومة العزلات ( 48.5% ) فيما كانت مقاومة العزلات بشكل كبير لمضادي ( Nalidixic acid ) و ( Ampicillin ) ونسبة تراوحت (88.6%, 89.6 ) على التوالي , البنسلين (84%) والاموكسلين (63%) .

### المصادر

1. Smritikana Biswas, Kumari Dipti Rani, Prithwiraj Mukherjee ,Chandradipa Ghosh Pathogenic Staphylococcus aureus Isolates from Postoperative Wounds of Hospitalized Patients Al Ameen Journal of Medical Sciences ,03,03 ,219-227: 2010
2. Bielecki, Piotr, Glik, Justyna , Kawecki, Marek,, Martins dos Santos, Vítor A. P. Towards understanding Pseudomonas aeruginosa burn wound infections by profiling gene expression, 30, 5, 777-790 :2008
3. Rind R., T.S. Khan Bacteriological Studies on Surgical and Non-surgical Wounds Located on Body Surface of Animals 3 ,6, 1088-1091: 2000
4. Davis, Stephen C., Cazzaniga, Alejandro L., Eaglstein, William H. ,Mertz, Patricia M. Over-the-counter topical antimicrobials: effective treatments? 297 ,5 ,190-195: 2005

5. Matthes, Rutger, Bender, Claudia, Hübner, Nils-Olaf, Müller, Gerald , et al. Influencing of the penetration of *Pseudomonas aeruginosa* into a 3-D epidermis model and the inactivation with tissue tolerable plasma 4, 2, Doc08: 2009
6. Fazli Mustafa , Bjarnsholt Thomas, Kirketerp-Møller Klaus, Jørgensen Bo, et al. Nonrandom Distribution of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* in Chronic Wounds : 47 ,12 ,4084-4089: 2009
7. Kintarak, Sompid, Nair, Sean P. , Speight, Paul M. , Whawell, Simon A. A recombinant fragment of the fibronectin-binding protein of *Staphylococcus aureus* inhibits keratinocyte migration : 03403696, 296 ,6 ,250-257: 2004
8. Bielecki, Piotr, Glik, Justyna, Kawecki, Marek , Martins dos Santos, Vitor A. P. Towards understanding *Pseudomonas aeruginosa* burn wound infections by profiling gene expression : Biotechnology Letters: 30: 5: 777-790: 2008
9. Ann Tammelin , Anna Hambræus , Elisabeth Ståhle Routes and Sources of *Staphylococcus aureus* Transmitted to the Surgical Wound during Cardiothoracic Surgery: Possibility of Preventing Wound Contamination by Use of Special Scrub Suits : Infection Control and Hospital Epidemiology: 22: 6: 338-346: JSTOR Publisher: SLACK Incorporated: 2001
10. Ezzat Ollah Ghaemi , Didar Khorshidi, Abdolvahab Moradi , Akhter Seifi, et al. The Efficacy of Ethanolic Extract of Lemon Verbena on the Skin Infection Due to *Staphylococcus aureus* in an Animal Model: Pakistan Journal of Biological Sciences: 10: 22:: Asian Network for Scientific ormination, Pakistan-- DOAJ: Asian Network for Scientific Information, Pakistan: 2007
11. Khan T.S., R. Rind Isolation and Characterization of Bacterial Species from Surgical and Non-surgical Wounds Located on Body Surface of Buffaloes, Cattles, Sheep and Goats : Pakistan Journal of Biological Sciences: 4: 6: Asian Network for Scientific Information, Pakistan-- DOAJ: Asian Network for Scientific Information, Pakistan: 2001
12. Kader Abdulrahman , Kumar Angamuthu Prevalence and antimicrobial susceptibility of extended-spectrum &#946;-lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in a general hospital : Annals of Saudi Medicine: 25: 3: King Faisal Specialist

- Hospital and Research Centre-- DOAJ: King Faisal Specialist Hospital and Research Centre: 2005
13. Brook, G.F., Bulte, J.S. and Morse, S.A. Jawetz, Melnik and Adelberg 's Medical Microbiology . 21<sup>th</sup> ed A.ppetton and Lange (1998).
  14. Walter, J, B. and Talbot, I.C.General pathology. . 7<sup>th</sup>ed Mosby . New York. London Tokyo. (1996).
  15. Baron,E.J. and Finegold.S.M.1990.Diagnostic microbiology laboratory methods in basic mycology .8<sup>th</sup> ed .c.v. Mosby .USA . 1990.
  16. Waldvogel,F.A. *Staphylococcus aureus( including toxic shock syndrome)*,In : *mandell , Douglas and Bennetts Principlesand Practice of infections diseases Ed : Mandell ,4thed : Livingstone* 1995.
  17. Dissemond, J., Schmid, E. N., Esser, S., Witthoff, M. ,et al.☐ Bakterielle Kolonisation chronischer Wunden-Untersuchungen in einer universitären dermatologischen Wundambulanz unter besonderer Berücksichtigung von ORSA : *Der Hautarzt*: 55: 3: 280-288: Springer: Springer DOI: 10.1007/s00105-004-0697-4: 2004
  18. Jawhara, Samir,Mordon, Serge bioluminescent E. coli in a cutaneous wound infection : *Lasers in Medical Science*: 21: 3: 153-159: Springer: Springer DOI: 10.1007/s10103-006-0388-8: 2006
  19. Petkovsek Ziva, Elersic Kristina , Gubina Marija , Zgur-Bertok Darja , et al.☐ Virulence Potential of Escherichia coli Isolates from Skin and Soft Tissue Infections; *Journal of clinical microbiology - publ.: monthly by the American Society for Microbiology*: 47: 6: 1811-1817: American Society for Microbiology (A SM) :2009
  20. Haynes Allan, Ruda Frank,,Hamood Abdul N., et al.☐ Syndecan 1 Shedding Contributes to Pseudomonas aeruginosa Sepsis Infection and immunity: 73: 12: 7914-7921: American Society for Microbiology (ASM): 2005



## المكافحة المتكاملة لحشرة المخازن ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* باستخدام بكتريا *Bacillus thuringiensis Berliner* ومثبط النمو

بدر محمد عباس العراوي  
الجامعة المستنصرية، كلية العلوم، قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2012/1/10 - تاريخ قبول البحث 2012/4/18

### ABSTRACT

This study was included the effect of bacterial Insecticides *Bacillus thuringiensis* Berliner and IGR Applaud on the store insect lesser grain brrer *Rizopertha dominica*. The 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> instar larva were exposed to bacterial solution at concentration 0.5 , 1.0 and 1.5g/L and Applaud at concentration 0.01 , 0.1 and 1.5 ppm in exposer period , 1 day , 2 day and continous respectively , also both Bacteria and Applaud were using on the 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> instar larva in the same period. The high concentration of bacterial solution 1.5 g/L. on period 1 day , 2 and continous gave mortality of 1<sup>st</sup> instar larva 48.6 , 61.4 and 70.5 % respectively . The lower concentration of Bacteria gave lower % mortality of ist instar larva in the different period.

All concentrations of Bacterial solution in different period gave lower mortality of 4<sup>th</sup> instar larva. The higher concentration in continuous period gave higher accumulation mortality of larva.

The effective of using IGR Applaud and Bacteria together were in 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup> larva. The higher concentration of Bacteria and Applaud for continuous period gave 100% Mortality of 4<sup>th</sup> larva . the lower concentration has less mortality of larva in all exposure period. The percentage of inherent emergency of pupa and adult is very high.

### الخلاصة

لقد شملت الدراسة تأثير المبيد البكتيري *B- thuringiensis Berliner* ومنظم النمو ابلود Applaud على حشرة المخازن ثاقبة الحبوب الصغرى *R- dominica* . حيث عرضت يرقات الطور الأول والطور الرابع الى المبيد البكتيري بتركيز (0.5 Gm , 1 , 1/1.5 ومنظم النمو ابلود Applaud بتركيز 0.01 , 0.1 , 1 ppm ولفترة تعريض 1 يوم , 2 يوم ومستمر على التوالي. وقد بينت النتائج ان التركيز العالي 1.5L/G من البكتريا ولفترة 2,1 يوم ومستمر أعطت هلاكات الطور اليرقي الأول بنسبة 48.6 , 61.4 , 70.3 على التوالي اما التراكيز الواطنة من البكتريا فقد اعطيت نسبة هلاكات اليرقات اقل من مختلف فترات التعريض . وقد أعطت نسبة هلاكات اقل ليرقات الطور الرابع في مختلف التراكيز وفي مختلف فترات التعريض. اما منظم النمو ابلود فقد كان تأثيره على الطور اليرقي الرابع بنسبة اكثر من الطور اليرقي الأول حيث ان التراكيز العالية للمبيد ولفترة تعريض مستمر. اعطت نسبة هلاكات تراكمية عالية للاطوار اليرقية وبنسبة هلاكات اقل في التراكيز الاقل ولجميع فترات التعريض. اما عند استعمال المكافحة المتكاملة وذلك باستخدام البكتريا ومنظم النمو معا فقد كان تأثيره على الطور اليرقي الأول والرابع للحشرة حيث ان التراكيز العالية والتعريض المستمر اعطيت نسبة هلاكات 100% ليرقات الطور الرابع اما التراكيز الواطنة ولجميع فترات التعريض اعطيت نسبة هلاكات اقل لجميع الاطوار اليرقية. اما نسبة تثبيط خروج الكاملات والعدارى فكانت عالية.

### المقدمة

تلعب الآفات الحشرية دورا كبيرا في إصابة الحبوب المخزنية وتسبب خسائر اقتصادية كبيرة للحبوب ومنتجاتها والتي تعتبر الجزء الأكبر من الاحتياطي الغذائي العالمي وقد وجد بأن نسبة الخسائر في الحبوب من اصابة الحشرات 3% [1] وخسائر اقتصادية بنسبة 15.5% من خزن الحبوب بسبب تغذية الحشرات عليها ومن جراء براز وجلود الانسلاخ والحشرات الميتة ، وقد وجد [2] بأن حشرات ثاقبة الحبوب الصغيرة من الحشرات المهمة التي تصيب خزير الحبوب في العراق ويزداد سكانها في فصل الصيف اكثر من بقية الفصول وقد اقتضت المكافحة في السابق على استخدام المبيدات الكيميائية ولكن الآثار السلبية على الكائنات الحية

المكافحة المتكاملة لحشرة المخازن ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* باستخدام بكتريا *Bacillus thuringiensis* Berliner ومثبط النمو

بدر

الآخري ومشاكل التلوث الناجمة من استخدام هذه المبيدات جعلتها مواد غير فعالة في برامج مكافحة ومن تلك الوسائل استخدام المكافحة الحيوية ومن ضمنها البكتريا [3] وقد وجد [4] أن البكتريا *Bacillus thuringiensis* تؤثر على جميع اعمار الديدان او الحشرة القارضة او القراد وحشرة دودة ورقة القطن ودودة بنجر السكري ووجد [5] بأن البكتريا *B. thuringiensis* اعطت نسب هلاكات اكثر من البكتريا الآخري مثل بكتريا *Lactobacillus larvicul Kurthia zopfi* على يرقات حشرات المخازن خنفساء الخابرا وخنفساء الطحين الحمراء وقد ذكر [6] اهمية استخدام البكتريا *B. thuringiensis* بالإضافة الى مكافحة الكيمياوية في مكافحة حشرات القطن. ومن الوسائل الجديدة الآخري والتي تكون بديلة للمبيدات وذات تأثير فعال هي منظمات النمو الحشرية (Insect growth regular (IGR وهي مجموعة من المركبات الكيمياوية التي تؤثر على النمو والتطور وتسبب انحرافات وتغيرات ومن هذه المركبات المكتشفة هرمون الصبا (Javenile hormone) ومشابهاتها وهرمون الانسلاخ (Ecdyson hormone) [7] ومن المركبات منظمات النمو الحشري مركب ابلود (Applaud) وهو اسم التجاري لمثبط النمو (Buprofezin) والذي انتج من قبل شركة Nihon Nhyaku اليابانية ويؤثر هذا المركب على تثبيط الية الانسلاخ ويؤثر على حدوث خلل في عملية تنظيم النمو [8]. ان الهدف من البحث هو دراسة تأثير البكتريا ومنظم النمو على الاطوار المختلفة للحشرة في المختبر كمكافحة متكاملة بدل من المكافحة الكيمياوية.

#### المواد وطرائق العمل

##### بكتريا *B.T Bacillus thuringiensis*

ان مصدر البكتريا من المستحضر التجاري Bactospeinc وهو مسحوق قابل للبلل فيحتوي على 3% من البكتريا ومن إنتاج شركة Biochem.co فيحتوي على 160000 بكتريا L/mg وقد اختبرت ثلاثة تراكيز مختلفة من المبيد الجرثومي وهي (0.5, 1.5, 1) بالإضافة الى معاملة السيطرة بدون مبيد حشري. حيث يوزن 1gm من المسحوق المستحضر التجاري ويدوب في 1L ماء مقطر ثم يخفف الى ثلاثة تراكيز.

##### منظم النمو الحشري ابلود:

استخدم منظم النمو ابلود Applaud وينتج من قبل شركة Nihon Nhyaku اليابانية بشكل مسحوق قابل للبلل تركيز المادة الفعالة فيه 25% وجهزت التراكيز (0.01, 0.1, 1) ppm بإذابة وزن معين من مسحوق المادة في الحجم المطلوب من الماء المقطر.

##### جمع وتربية الحشرة

لقد تم جمع حشرة خنفساء ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* من مخازن تجارة الحبوب في بغداد وتم عزلها وتشخيصها في مختبرات وزارة التجارة نسبة الى مفتاح التصنيف لكل من [1], [2].

تم تربية هذه الحشرات في اسطوانات زجاجية حجم 500cc مملوءة بحبوب الحنطة وضعت في حاضنة على درجة حرارة 27°C - 30 ورطوبة 70-75% وقد وضعت البالغات في هذه الاسطوانات واستخدمت في الاختبار اليرقات الناتجة بعد فقس البيض الذي وضعت الإناث.

##### المعاملات

لقد استخدم في كل المعاملات لاختبار البكتريا اوعية بلاستيكية سعة 200ml تحوي 30gm من الحنطة قم ثم نقلت 30 يرقة في الطور اليرقي الأول او الرابع الى كل وعاء حسب المعاملة ورشت من المبيد الجرثومي على الحنطة لكل معاملة واستخدمت كل معاملة (تركيز) بثلاثة مكررات على نفس الوسط الغذائي فيما نقلت اليرقات للتعرض المستمر وتعرض لفترات يوم واحد او يومين الى وسط غذائي جديد لتكملة دورة الحياة. سجلت الهلاكات في الطور اليرقي الأول والرابع واستخدمت في معاملات المنظم النمو Applaud ابلود اوعية بلاستيكية 200ml

تحتوي على 30gm حنطة ويحوي 10ml من كل تركيز من ابلود ونقل 30 يرقة الطور الأول او الرابع الى كل وعاء وقد اجريت كل معاملة ( تركيز ) بثلاثة مكررات وتمت متابعة اليرقات الى ظهور البالغات وسجلت الهلاكات لكل طور ودور وعدلت النسب المئوية للهلاكات كل طور [9] وفقا للمعادلة:

$$\% \text{الهلاكات المصححة} = \frac{\% \text{النسبة المئوية للهلاكات في المعاملة} - \% \text{هلاكات السيطرة}}{100 \times}$$

$$100 - \% \text{الهلاكات المسيطرة}$$

وقد تمت التجربة لفترات تعريض مستمر وتعريض فترات يوم واحد واثنان بعد ان تم نقل اليرقات الى وسط غذائي جديد لتكملة دورة حياة وقد استخدمت نفس المعاملات السابقة الذكر باستعمال ابلود والمبيد البكتيري معا على يرقات الطور الأول.

### التحليل الإحصائي:

تضمن التحليل الإحصائي باستخدام التباين اختبار اقل فرق LSD لفصل المتوسطات ضمن برنامج الإحصائي [10].

### النتائج والمناقشة

تأثير المبيد البكتيري *B.thuringiensis* على حشرة ثاقبة الحبوب الصغرى: أظهرت نتائج معاملة الطور اليرقي الأول بتركيزات وفترات تعريض مختلفة للمبيد البكتيري كما هو موضح في جدول (1). ان التراكيز العالية من المبيد اعطت نسبة هلاكات في الأطوار الأولى وفترات تعريض 1,2 يوم مستمر هي 61.4 , 48.6 , 70.3 على التوالي وهي اعلى من الأطوار المتقدمة ونسبة 22.4, 33.5, 44.6 وبفرق معنوي LSD 0.05 عند مقارنته بمعاملة السيطرة وقد أوضح الجدول بأنه ليس هناك تأثير على العذارى وخروج الكاملات حيث كان نسبة خروج الكاملات من ( 92.5, 91.5, 94.3 ) على التوالي مقارنة من مجموعة المقارنة وهناك فرق معنوي في العذارى بالقياس بالمقارنة مع الكاملات . اما معاملة يرقة الطور الرابع لحشرة المخازن بالتراكيز المختلفة للمبيد وفترات التعريض المختلفة فقد ادت الى نسبة هلاكات قليلة جدا وفرق معنوي عند نسبة LSD 0.05 وعند مقارنة بمعاملة السيطرة ان نسبة هلاكات في التراكيز العالية لهذا الطور وعند فترة تعريض 2,1 يوم ومستمر 2.5, 2.5, 3.3 على التوالي وكذلك ليس هناك فروق معنوية على خروج الكاملات حيث كان نسبة ( 99.1-100 )% لكل التراكيز وفترات التعريض وكذلك عدم وجود فروق معنوية لنسبة الهلاكات في العذارى . تشير هذه النتائج ان الطور اليرقي والتركيز عاملان يلعبان دورا مهما في تقليل وازدياد نسبة هلاكات يرقات هذه الحشرة حيث عند تعريض الطور الأول من اليرقة للمبيد البكتيري تزداد نسبة الهلاكات بازدياد تركيز المبيد وبالأطوار الأولى وتقل نسبة الهلاكات بالطور الرابع وهذا يدل على ان الطور الأول لليرقة يكون اكثر حساسية من الأطوار الاخرى وتقل الحساسية مع تقدم الأطوار وبسبب سمك جدار اليرقة والفتحات التنفسية وهذا يتفق مع نتائج [5] عند استخدام تراكيز مختلفة على الأطوار اليرقية المختلفة لحشرة الخابرا وخنفساء الطحين ويتفق مع نتائج [4].

وكذلك ازدياد فعالية البكتريا على الأطوار اليرقية الأولى بسبب زيادة افراز السموم وتأثيرها على الهلاكات في الأطوار الأولى. وقد ازدادت نسبة هلاكات اليرقات بأزدياد فترة التعريض للأطوار اليرقية المختلفة وهذا يدل على ان فترة التعريض تؤثر على نسبة هلاكات اليرقات وهذا مطابق لنتائج كل من [4] و [6] على دودة ورقة القطن وعلى يرقات الدودة القارضة لدودة البنجر السكري. وتشير نتائج تعريض الطور اليرقي الرابع لتراكيز مختلفة من البكتريا كما هو موضح في جدول (2) بعدم وجود تأثير على الطور اليرقي الرابع في التراكيز المختلفة والتعريض لفترات مختلفة ولوجود فرق معنوي بين المعاملات عن مستوى 0.05 عند مقارنة

المكافحة المتكاملة لحشرة المخازن ثاقبة الحبوب الصغرى *Rhizopertha dominica* باستخدام بكتريا *Bacillus thuringiensis* Berliner ومثبت النمو بدر

مع معاملة السيطرة ويستدل من هذه النتيجة بأن الطور الرابع مقاوم وغير حساس للبكتريا بسبب عدم فعالية البكتريا على الطور الرابع وعدم وجود تأثير للتركيز أو فترة التعريض المختلفة وهذا يتفق مع نتائج [11] حيث وجد بأن البكتريا لها تأثير كبير على الاطوار اليرقية الاولى ولها تأثير قليل على الاطوار اليرقية المتقدمة لحشرات الخابرا والخنفساء الطحين الصدفية.

جدول -1: تأثير البكتريا *Bacillus thuringiensis* Bertiner على الهلاكات التراكمية والنسبة المئوية لخروج العذارى والكاملات عند تعريض يرقات الطجور الأول لفترات مختلفة.

الفترة	التركيز	% الهلاكات					% خروج
الايام	غم/لتر	الطور الاول	الطور الثاني	الطور الثالث	الطور الرابع	العذارى	الكاملات
	Control	2.0 a	1.0 a	0.0 a	0.0 a	1.0a	98.1a
1 يوم	0.5	3.3 b	25.1b	20 b	18.2 b	2.2 b	90.2 a
	1.5	42.5 c	30.3 c	22.8 b	20.3 b	4.8b	92.8 a
	1.5	48.6 d	35.3 d	25.6 b	22.4 b	3.0 b	92.5 a
	LSD	8.8	6.2	4.3	2.1	2.5	1.2
2 يوم	Control	0.0 a	1.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	99a
	0.5	44.5 b	32.5 b	28.3 b	25.2 b	2.5 b	95.3
	1.0	52.3 c	46.3 c	34.6	30.2 c	5.6 b	92.5 b
	1.5	61.4 d	55.4 d	41.6 d	33.5 c	4.5 d	91.5 a
	LSD	8.4	6.7	7.8	5.2	3.1	1.4
مستمر	Control	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0a	99.1a
	0.5	56.6b	50.1b	35.1 b	30.2 b	2.5 b	98.2 a
	1.0	66.4 c	52.5 c	44.2 c	35.5 c	6.6b	95.5 a
	1.5	70.3 d	60.3d	55.3d	44.6d	4.5c	94.3a
	LSD	9.2	8.1	7.3	5.1	2.1	1.2

القيم ضمن كل فترة تعريض لكل عمود يمثل طور من اطوار الحشرة تتابع باحرف متشابهة تشير عدم وجود فرق معنوي LSD%0.05

جدول -2: تأثير البكتريا *Bacillus thuringiensis* Bertiner على الهلاكات التراكمية والنسبة المئوية لخروج العذارى والكاملات عند تعريض يرقات الطور الرابع لفترات مختلفة

الفترة	التركيز	% الهلاكات		% خروج
الايام	غم/لتر	الطور الرابع	العذارى	الكاملات
	Control	0.0a	0.0a	100 a
1 يوم	0.5	0.0a	0.0a	100a
	1.0	1.5a	0.0a	99.5a
	.5	2.5b	0.0a	99.1
	LSD	1.2	0.0	1.1
2 يوم	Control	0.0a	0.0a	100a
	0.5	1.5b	0.0a	100a
	1.0	2.5b	1.0a	99a
	.5	2.5b	1.0a	99a
	LSD	1.2	1.0	1.0
مستمر	Control	0.0	0.0a	100a
	0.5	0.0a	0.0a	100a
	1.0	2.5b	1.0a	99a
	1.5	3.3b	0.0a	100a
	LSD	1.5	1	1

تم ضمن فترة تعريض لكل عمود يمثل طور من اطوار الحشرة تتابع متشابهة تشير عدم وجود فرق معنوي LSD%0.05

تأثير Applaud على حشرة ثاقبة الحبوب الصغرى



تشير النتائج في جدول (3) عند تعريض الطور البرقي الاول الى تراكيز مختلفة ولفترات تعريض مختلفة كانت نسبة الهلاكات 89-100% في التراكيز العالية ولفترة تعريض مستمر واعطت نسبة هلاكات اقل في التراكيز الاقل ولفترة تعريض يوم واحد او اثنان ويفارق معنوي اقل من 0.05 وعند المقارنة بمعاملة السيطرة وقد اعطت معاملات التراكيز المختلفة نسبة تثبيط خروج الكاملات 100% ولجميع فترات التعريض ما عدا التراكيز 0.01ppm حيث اعطت (100,90,80%) لفترات تعريض يوم واثنان ومستمر وعند المقارنة بمعاملة المقارنة. تشير هذه النتائج ان التراكيز العالية من ابلود لها تأثير مباشر ويؤدي الى قتل اليرقات عند ازدياد فترة التعريض اما في التراكيز الواطنة انما يظهر بصورة تراكمية حيث يظهر في طور البرقي الرابع والعذراء والبالغة وهذا يتفق مع نتائج [8]، [11]، [12] حيث بين تأثير الهلاكات التراكمية في التراكيز الواطنة ونسبة هلاكات عالية في التراكيز العالية لهذا المنظم على يرقات البعوض تثبيط عالي لخروج البالغات وقد أشار الباحثين ان استخدام منظم النمو الحشري بتراكيز واطنة لا يؤدي الى قتل اليرقات وإنما ينتقل الى العذراء والبالغة [11].

اما النتائج في جدول (4) تشير الى تأثيرات ابلود Applaud في يرقات الطور الرابع حيث يبين التركيز 0.01ppm اقل نسبة هلاكات بلغت 20.5 ، 32.4 ، 45.5% عند تعريض 1 يوم ، 2 يوم ومستمر على التوالي وبفرق معنوي اقل من 0.05 عند المقارنة بمعاملة السيطرة وقد اعطت نسبة هلاكات اكثر في الطور البرقي الرابع في التركيز العالي 1.5ppm بلغت 48.2 ، 60.5 ، 72.2%. على التوالي عند التعريض الى فترات مختلفة اما تثبيط خروج البالغات فكانت تزداد بازدياد تركيز منظم النمو وفترة التعريض حيث بلغت في تركيز 1.5pmm وتعريض مستمر الى 100% ونستدل ايضا من هذه النتائج ان الطور الرابع ايضا كان حساس لمنظم النمو وسبب هلاكات تراكمية بازدياد فترة التعريض والتركيز وهذا يتطابق مع نتائج [7]، [12]، [13]. حيث يبين الباحثين ان التراكيز العالية وفترة التعريض يؤدي الى قتل اليرقة ولكن التراكيز الواطنة تؤدي الى قتل تراكمي.

جدول-3: تأثير ابلود في الهلاكات التراكمية والنسبة المئوية لتثبيط خروج الكاملات عند تعريض يرقات الطور الاول لفترات مختلفة

الفترة	التركيز	% الهلاكات					تثبيط % خروج الكاملات
الايام	ppm	الطور الاول	الطور الثاني	الطور الثالث	الطور الرابع	العذاري	
	Control	1.5 a	0.0 a	0.5 a	0.5 a	01.0a	2.0a
1 يوم	0.01	20.4 b	30.2b	40.7b	55.6b	70b	80.2b
	0.1	40.2c	45.3c	65.8c	80.5c	100c	100b
	0.1	60.2d	70.3	90.8d	95.6d	100d	100b
	LSD	4.3	5.6	7.6	4.2	2.1	1.5
2 يوم	Control	0.0 a	0.0 a	0.0	1.0 a	1.0	1.0a
	0.01	30.4 b	40.3 b	52.5b	70b	80b	95.3
	0.1	44.3 c	70.2c	66.2c	85.3 c	90b	95b
	1.0	65.3 d	90.3d	91.3 d	93.3 c	100d	100c
	LSD	5.2	6.5	7.5	5.3	7.2	2.5
مستمر	Control	0.1a	1.0a	0.0a	0.0	2.0a	39
	0.01	304b	55.4b	74.6b	85.2 a	90.2 b	100b
	0.1	60.4 c	70.3c	80.5c	92.2	98.2c	100b
	1.0	80.8d	90.9d	100d	100d	100c	100b
	LSD	5.4	6.8	4.3	3.1	2.5	1.0

القيم في ضمن كل فترة تعريض لكل عمود يمثل طور من اطوار الحشرة تتابع باحرف متشابهة في عدم وجود فرق معنوي. LSD%0.05

جدول -4: تأثير ابلود في الهلاكات التراكمية والنسبة المئوية لتثبيط خروج الكاملات عند تعريض يرقات الطور الرابع لفترات مختلفة.



بدر

الفترة	التركيز	% الهلاكات	تثبيت % خروج
الايام	ppm	الطور الرابع	الكمالات
	Control	0.0a	0.0 a
1 يوم	0.01	b20.5	60.0b
	1.0	33.2c	66.0c
	1.0	48.2d	76.0d
	LSD	8.2	4.1
2 يوم	Control	1.1a	3.5a
	0.01	32.4b	70.4b
	1.0	44.2c	78.2b
	1.0	60.5d	82.5c
	LSD	8.7	4.3
مستمر	Control	1.2a	3.2a
	0.01	45.5b	83.2b
	0.1	60.2c	90.2b
	1.0	72.2b	100c
	LSD	9.5	4.3

القيم ضمن كل فترة تعريض لكل عمود يمثل طورا من اطوار الحشرة تتابع باحرف متشابهة تشير الى عدم وجود فرق معنوي عند LSD%0.05

#### تأثير البكتريا والابلود معا على حشرة ثاقبة الحبوب الصغرى :

تشير قيم النتائج في جدول (5) تأثير البكتريا وابلود معا على معاملة الطور اليرقي الاول الى هلاكات (90-100%) ليرقات الطور الرابع في التراكيز العالية عند التعريض المستمر اما التراكيز الواطئة فاعطت نسبة هلاكات اقل فبلغت نسبة هلاكات الطور الأول 75.5، 85.3، 90.2% عند تعريضها للبكتريا بتركيز 1.5 L/gm مع 0.1 ppm ابلود لمدة 2,1 يوم ومستمر على التوالي وبفرق معنوي اقل من LSD0.05 عند مقارنة بمعاملة السيطرة وكانت الزيادة بنسبة الهلاكات اليرقات . تزداد بازدياد عمر الطور وقد اعطت جميع معاملات التراكيز بنسبة تثبيت خروج البالغات 100% ولجميع فترات التعريض ما عدا فترة (يوم واحد) حيث اعطت جميع معاملات التراكيز بنسبة تثبيت خروج البالغات 100% ولجميع فترات التعريض ما عدا فترة التعريض (يوم واحد) حيث اعطت نسبة تثبيت 95-97% عند المقارنة نستدل من هذه النتائج ان العمر اليرقي والتركيز وفترة التعريض عوامل مهمة في مكافحة الحشرة حيث وجد ان يرقات الاطوار الاولى من الحشرة حساسة للبكتريا اكثر من مبيد منظم النمو بينما الاطوار المتقدمة تكون مقاومة للبكتريا وغير مقاومة لمبيد ابلود ولذلك كانت نسبة الهلاكات في الاطوار الاولى اعلى لسبب التأثير الكبير للبكتريا والتأثير القليل لمبيد ابلود بينما نسبة الهلاكات التراكمية في الاطوار المتأخرة كانت عالية للمبيد ابلود بسبب فعالية التراكمية في الاطوار اليرقية المتأخرة اكثر من البكتريا . وهذا يتفق مع نتائج [11]، [12] حيث بين الهلاكات التراكمية للاطوار المتأخرة عند تعريضها لمبيد ابلود ويتفق مع [13] عندما بين حساسية الاطوار الاولى ومقاومة الاطوار المتأخرة للبكتريا عند تعريضها لمبيد البكتري . لقد تبين ان البكتريا تكون فعالة على الاطوار اليرقية الاولى بسبب افراز توكسين قاتل لليرقات [14] اما بالنسبة ابلود يتكون تأثيره تراكمي في الاطوار القاتلة [13] اما التركيز وفترة التعريض في مبيد البكتريا وابلود اعطت نفس النتائج حيث بزيادتها تزداد نسبة القتل.

اما نسبة تثبيت خروج البالغات فكانت عالية نسبة التأثير التراكمي لمبيد ابلود Applaud والذي اثر بنسبة عالية في الاطوار المتأخرة وهذا يتفق مع نتائج (3)(10)(13) وتؤكد هذه النتائج الى امكانية استخدام ابلود مع المبيد البكتريا في برنامج مكافحة المتكاملة لحشرة المخازن باستخدام التركيز المناسب والطور المناسب والوقت المناسب عند استخدام تراكيز مختلفة على اطوار اليرقة لحشرة الخابرا او خنفساء الطحين الصدفية . كان الطور

البرقي والتركيز يلعب دورا مهما في نسبة الهلاكات ويتفق مع [6] حيث وجد ان فعالية سبورات البكتريا تقل تأثيرها على الأطوار المتأخرة على يرقة دودة القطن اما بالنسبة للعداري و البالغات فلم تتأثر بالمبيد البكتيري وهذا يتفق مع نتائج [4] الذي يبين وجود تأثير قليل على العداري والبالغات للدودة القارضة ودودة البنجر السكري لذا تعتبر مكافحة المتكاملة افضل بكثير من مكافحة الكيماوية.

جدول 5- تأثير البكتريا والبلود معا على الهلاكات التراكمية والنسبة المئوية لخروج العداري الكاملات عند تعريض يرقات الطور الاول لفترات مختلفة

الفترة الايام	التركيز غم/ لتر	Ppm البلود	الهلاكات %					تنشيط % خروج الكاملات
			الطور الاول	الطور الثاني	الطور الثالث	الطور الرابع	العداري	
	Control	C	1.2a	2.1a	1.0a	1.1a	1.1a	2.2a
1 يوم	05	0.01	68.5b	72.2b	80.2b	85.3b	90.4b	95.5b
	1.0	0.1	72.5c	80.5b	85.4c	90.3c	92.2b	96.1b
	1.5	1.0	75.5c	83.3c	90.2d	92.3c	100c	97.1b
	LSD		9.8	7.6	5.4	4.5	2.1	3.1
2 يوم	Control	C	2.3a	1.3a	0.0a	0.0a	2.0a	3.2a
	0.5	0.01	70.1b	75.2b	82.3b	90.2b	95.2b	98.2b
	1.0	0.1	78.3c	82.3c	88.5c	95.2c	100c	100b
	1.5	1.0	85.3d	85.8d	90.5c	100c	100c	100b
	LSD		8.7	8.4	5.6	3.0	3.1	2.3
مستمر	Control	c	1.3a	2.3a	0.0a	0.0a	1.0a	2.2a
	0.5	0.01	85.6b	90.3d	95.6b	98.2b	100b	100b
	1.0	0.1	90.1c	95.2c	98.3c	100b	100b	100b
	1.5	1.0	90.2c	95.3c	98.2c	100b	100b	100b
	LSD		4.4	5.5	4.4	3.2	2.1	2.1

القيم ضمن كل فترة تعريض لكل عمود يمثل طور من اطوار الحشرة تتابها بأحرف متشابهة الى تشير عدم وجود فرق معنو 064A LSD 0.05%

### المصادر

1. د. عبد الله العزاوي ود. محمد طاهر مهدي ، 1985 ، كتاب حشرات المخازن ، جامعة بغداد ، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
2. FAO production of grain book .1987. 101133No12.
3. Ilinton , 11E.and Seorbeet , A .1975. commom Insect pests of stored food products 5<sup>th</sup> British Museum(Natural History) London.
4. Oueed A.N : AL-darkazly , A ,S . .1988. influence of the Bacterial Insecticides on survival and development of three Lepidopterous insect .J.Agric and Wa.Res. 1: 309-328
5. AL-Azawi , B.M .and al-handawi , N:.1997. Control of khupra Beetle Trogoderma granurium Everts and Red flour Beetle Tribolium austaneum (herbst)by local Bacterial .AL-Mustansiriuha. J.S.E.8:28-31
6. Smimova ,A.A .1981. Protection of cotton in the USSR.Rev Appl Ent 69:4710.
7. Staal , G.B .1980. insect growth regulators with Juvenile hormone activity. Am Rev.Entomol 20: 4170426.
8. Mulla , M.S. .1994. Insect growth regulators for the control of mosquito pests and disease vectors Chinese .J. Entomol; 6:8109

بدر

9. Abbott . W.S .1925. ,A method of computing the effective of an insecticide . J.Econ .E. Wntomot 18: 265-267
10. statistical packageytor .1996. social Sciences No.75.
11. AL-Azawi , B .M. and Asahayi . H.M .2000.the efficacy of IGR applaud and neem leaves aqueous extract against larvae of mosquito *culex pipiens* 1..AL- mustansiriyaha .J.S.c.11:43-52
12. Mulla .M.S and Axelrod H.1983.Evaluation of Larvadex new IGR for the control pestiferous flies on poultry j.Exom Entomol 76:520- 524.
13. Lawerwnce A.I.. and Ruce ,K.O.. 1994. The Role of Biological control of Mosquito in integrated vector control Am, J. trop Med.Hyd50 -97-115.
14. Asia , T, Fukuda M: Mackawa , S Ikeda ,K and Kanns .H. .1983. studies on the mode of action of buprofezin ,Nymphicidal and ovicidal activies on the brown rice plant hopper *Nlapurvata lygens* stal(Homoptera , belphecidiae) Appl Ent: .2001. 18:550-552

## انتشار القوارض في محافظة بغداد (سنة 2010) و افضل سبل مكافحتها

وفاء حسن مسلم

الجامعة المستنصرية، كلية العلوم، قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2011/7/3 - تاريخ قبول البحث 2012/4/18

### ABSTRACT

Rodents are one of vector which are responsible for disease occurrence that constitute a populace health problems in addition to economic damage, the study aims is to determinate the environmental, social and residential factors which contributes essentially for the increase of rodents. Certain areas of Baghdad city was selected based on the high density distribution so that to know the principal cases that are behind and to put the appropriate control measures. The study showed that the percentage of spread was (95%) with no statistic significations between Al-Karkh and Al-Rusafa parts of Baghdad city also showed the types of rodents mostly predominate are *Mus musculus* and *Rattus norvegicus*. In addition to that the coumatetralyl Pesticide is most effective measure to control than block waxen.

### الخلاصة

تم دراسة العوامل البيئية و السكانية باعتبارها عوامل اساسية تساعد على تكاثر القوارض وتم انتخاب مناطق من بغداد كونها ذات كثافة سكانية عالية لمعرفة الاسباب التي تكمن وراء ذلك وبالتالي وضع الطرائق اللازمة والمناسبة لغرض السيطرة عليها والتقليل من تكاثرها وبالتالي يتم تحقيق الغاية وهو تقليل الاضرار الصحية والاقتصادية، وقد توصلت الدراسة الى ان نسبة انتشار هذه القوارض (95%) وبدون فوارق معنوية بين الكرخ والرصافة وقد تم تحديد نوع القارص في المناطق وكانت تشمل النوعين الفأر المنزلي *Mus musculus* والجرذ النرويجي *Rattus rvegicus* كما اثبتت النتائج ان مكافحتها بواسطة مبيد الكوماتتراليل افضل كفاءة من البلوكات الشمعية.

### المقدمة

القوارض من الآفات الخطيرة التي تهدد الإنسان من خلال تأثيراتها الصحية المباشرة وتأثيراتها الاقتصادية والبيئية فهي ناقل للكثير من الأمراض الوبائية الخطيرة للإنسان حيث ان هنالك عدد كبير من الامراض التي تكون القوارض هي الخازن والناقل لها منها ( الحمى النزفية ، التهاب السحايا المشيمية الليمفاوي ، التهاب الفم الحويصلي ، التيفوس ، التسمم الغذائي البكتيري ، السالمونيلا التاييفية ، الحمى الراجعة المتوطنة ، الطاعون ، حمى عضه الجرذ، الدودة المحرشفة القرمة، داء القربيات ، داء الليشمانيات ، داء المقوسات ... الخ ) [1] و [2] كما انها تسبب اضرار اقتصادية كاتلاف الكثير من المحاصيل الزراعية والمواد الغذائية والمنزلية مع تأثيرات بيئية اخرى [3].

يوجد في العراق خمس عوائل من القوارض ( Muridae , Cricetidae , Sciuridae , Dipodidae Castorida ) [1] اكثر عائلة انتشارا هي عائلة الجرذان والفئران ( Muridae ) التي تنتشر في بيئات متباينة كالجبال والسهول والصحارى والسفوح والهضاب والاهوار وغابات النخيل وغيرها [4]، تعتبر هذه الانواع من القوارض المسؤولة عن اكثر الامراض التي يصاب بها الانسان خطورة وهو مرض الطاعون [1].

يعتبر الجرذ الاسمر *Rattus norvegicus* (النرويجي) والجرذ الاسود *Rattus rattus* (جرذ السقوف) والفأر المنزلي *Mus musculus* هي اكثر القوارض ضرراً لحياة الانسان على الاطلاق [5] و [6].

### اهداف الدراسة

- 1- دراسة العوامل البيئية المتردية وتأثيرها على تزايد وتواجد وتكاثر القوارض
- 2 - تأثير العوامل السكانية والاجتماعية على الكثافات العددية للقوارض.

### 3 - تأثير الكثافات العددية للقوارض على الصحة العامة للمواطنين

#### المواد وطرائق العمل

لغرض الحد والسيطرة على الكثافات العددية للقوارض التي باتت تشكل مشكلة في معظم مناطق العراق ومنها محافظة بغداد ولغرض التعرف على اسباب المشكلة بشكل دقيق تم التنسيق مع وزارة الصحة ( مركز السيطرة على الامراض الانتقالية) في بغداد لاعداد هذا البحث عن القوارض في مناطق منتخبة من محافظة بغداد ذات كثافة سكانية وهي مناطق (مدينة الصدر، العبيدي، الكمالية، الكفاح، القاهرة، الحسينية، الغدير، الكرادة، سبع ايكار، شارع فلسطين، المنصور، الغزالية، الشعلة).

تم اعتماد الطرائق التالية لغرض الحصول على المعلومات لتحليلها وتفسيرها:

- 1- استمارة استبيان لتثبيت المعلومات من اصحاب الدور السكنية والمحللات.
- 2- الكشف والتحري الميداني حيث تم انتخاب مناطق محددة من محافظة بغداد على اساس وجود بؤر ذات كثافات عددية عالية نتيجة الظروف البيئية المتردية.
- 3- تم اعتماد المؤشرات التالية عند الكشف والتحري:

- أ- المؤشرات الحياتية (وجود القارض حي او ميت، براز القوارض، جحور القوارض، شعر القوارض، اثار الذيل واصوات القوارض من خلال شكاوى الناس).
- ب- استخدام الطعوم المأكولة.
- ت- استخدام المصائد المختلفة.

#### مبيدات مكافحة القوارض

لمكافحة القوارض يجب الالمام بمعلومات عن سلوكها وتفضيلها للمواد الغذائية وطرق سيرها في الاماكن التي توجد فيها حيث يمكن مكافحة القوارض باستعمال طعوم جاهزة او طعوم تحضر عن طريق خلطها مع المادة الغذائية التي يفضلها النوع المنتشر في المنطقة ومن السموم سريعة المفعول والشائعة الاستعمال في مكافحة القوارض في العراق مبيد فوسفيد الزنك حيث يتفاعل في معدة الحيوان مع حامض الهيدروكلوريك ويحرر غاز الفوسفين القاتل [7] و [8]. لتحضير المبيد يخلط فوسفيد الزنك بنسبة ( 2-2.5 %) مع المادة الغذائية ويوزع بشكل نقاط سامة في الاماكن التي يتجول فيها القارض بحثا عن الغذاء وبمعدل (25-50) غم من الطعم لكل نقطة بالنسبة للجرذان ومعدل (5-10) غم لكل نقطة بالنسبة للفقار المنزلي [9]. اما المبيدات الحديثة في مكافحة القوارض فهي السموم بطيئة المفعول او المانعة لتخثر الدم (Anti-coagulant) والتي تكون على اشكال مختلفة من المستحضرات الجاهزة للاستعمال مثل الحبوب والمساحيق والبلوكات الشمعية تعمل هذه المبيدات على خفض فيتامين k1 بالدم (فيتامين k1 ضروري لعملية تخثر الدم) مما يؤدي إلى نزف الحيوان وموته [10].

#### طريقة نصب المصائد

يتم نصب عدد من المصائد ( الشبكية واللاصقة) او الطعوم المأكولة في عدد من الدور السكنية في المناطق التي تم شمولها بالدراسة والذي تم اختيارها بشكل عشوائي لغرض صيد عدد من القوارض المنتشرة في تلك المناطق لاغراض التصنيف المختبري ومعرفة نوع القارض السائد والمنشر ومقارنة نتائجها مع المعلومات الواردة ضمن استمارات الاستبيان.

#### مقارنة اساليب المكافحة باستخدام المبيدات والمصائد

لغرض التعرف على افضل سبل المكافحة المستخدمة في العراق والتي تتلائم مع الوضع البيئي في مناطق العراق تم استخدام ثلاث اساليب للمكافحة وهي :

- 1- استخدام مبيد كوماتنر اليل
- 2- استخدام مكعبات كليرات
- 3- استخدام المصائد



وكما يلي :

وضعت 100 مصيدة لاصقة في مسارات وامكان تواجد القوارض تم توزيعها في عدد من الدور المصابة ولغرض جذب القوارض وضعت قطع صغيرة من الخيار والجبن والبسكت والبطيخ قطعة واحدة في كل مصيدة لاصقة بوزن 30 غم .

تم نصب (100) مصيدة شبكية وزعت في عدد من الدور المنتخبة بكونها ذات اصابة شديدة بالقوارض، وضعت قطع من المواد الغذائية المذكورة انفا كطعوم غذائية جاذبة للقوارض، قرأت النتائج يوميا ولمدة ثلاثة ايام متتالية .

وزعت (100) نقطة سامة من البلوكات الشمعية في عدد من الدور المصابة بالقوارض وفقا لمؤشرات تواجد القوارض .

تم نثر مبيد الكوماتراليل على مسارات القوارض وكذلك وضعت كميات من المبيد على شكل اكوام صغيرة بوزن (10) غم في كل موقع بالقرب من فتحات خروج ودخول القوارض وبعد (100) نقطة .

اعتمد في اختيار الدور المصابة بالقوارض على المؤشرات الحياتية، تم قرأت النتائج يوميا. حلت النتائج باستخدام اختبار T للمقارنة بين متوسطي مجموعتين.

### النتائج و المناقشة

#### نتائج الكشف والتحري

يوضح الجدول (1) بعد تحري ومسح (400) دار سكني وهو مجمل الدور السكنية التي شملتها الدراسة ان (381) دار مصابة بالقوارض، تم اعتماد المؤشرات الحياتية ( البراز / اثار القرص / جحور وانفاق القوارض / مشاهدة القوارض حية او ميتة / حدوث حالات عض) ، فضلا عن الاستفسار حول تنفيذ حملات مكافحة للقوارض تمت قبل فترة قليلة. وقد بينت النتائج ان نسبة اصابة الدور بالقوارض بلغت 95.25 % و القارض السائد والمنتشر بالدرجة الاساس هو الجرذ النرويجي ونسبة مئوية 65 % يليه الفار المنزلي بنسبة مئوية 30% ومن ثم الجرذ الاسود بنسبة 5% .

اما حملات المكافحة فقد بلغت نسبة المناطق التي لم تجري فيها حملات ميدانية سواء في الدور السكنية او في شبكات المجاري 50% اما نسبة المناطق التي يقوم اصحاب الدور بتنفيذ المكافحة من قبلهم 37.5 % و نسبة المناطق التي اجريت فيها حملات مكافحة شاملة من قبل الدوائر الصحية فهي 12.5 % .

جدول -1: يوضح اعداد المنازل الممسوحة والمصابة وفقا للمؤشرات الحيوية وحسب المناطق ( الرصافة و الكرخ) وحسب ما ورد بطرائق العمل

اسم المنطقة	عدد المنازل الممسوحة	عدد المنازل المصابة بالقوارض	نوع القوارض	حملات المكافحة
مدينة الصدر	50	50	فار منزلي و جرذ نرويجي	لا توجد مكافحة
العبيدي	50	48	فار منزلي و جرذ نرويجي	اجريت حملات مكافحة للمنطقة في 4 / 12 / 2007
الكمالية	30	29	فار منزلي و جرذ نرويجي	لا توجد مكافحة
شارع فلسطين	20	18	جرذ نرويجي	لا توجد مكافحة
الحسينية	40	40	فار منزلي ، جرذ نرويجي و جرذ اسود	لا توجد مكافحة
حي القاهرة	30	28	فار منزلي و جرذ نرويجي	لا توجد مكافحة
الغدير	30	28	فار منزلي و جرذ نرويجي	مكافحة من قبل اصحاب الدور
الكرادة	10	8	فار منزلي و جرذ نرويجي	مكافحة من قبل اصحاب الدور
الكفاح	20	19	فار منزلي و جرذ نرويجي	لا توجد مكافحة
الشعلة	50	50	فار منزلي و جرذ نرويجي	اجريت مكافحة سنة 2004
سبع ابرار	20	20	فار منزلي و جرذ نرويجي	مكافحة من قبل اصحاب الدور
الغزالية	30	26	فار منزلي و جرذ نرويجي	مكافحة من قبل اصحاب الدور
المنصور	20	17	فار منزلي و جرذ نرويجي	لا توجد مكافحة
المجموع	400	381		

جدول 2- : المتوسط لعدد المناطق الممسوحة ، عدد الدور المصابة و نسبة الإصابة في بغداد :

### Descriptive Statistics

	عدد المناطق الممسوحة	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
المناطق الممسوحة	13	10.00	10.00	30.7692	13.20451
الدور المصابة	13	8.00	50.00	29.3077	13.72579
نسبة الإصابة	13	80.00	100.00	93.5385	6.46148

جدول 3- : يوضح الفرق بين الكرخ والرصافة من حيث متوسط نسبة الإصابة:

الجهة	عدد المناطق الممسوحة	Mean ± Std. Error	Std. Deviation
الكرخ	3	90.5556±4.74667	8.22147
الرصافة	10	94.4333±1.91811	6.06559

Ns = Not significant

جدول 4- : يوضح المقارنة بين اساليب المكافحة

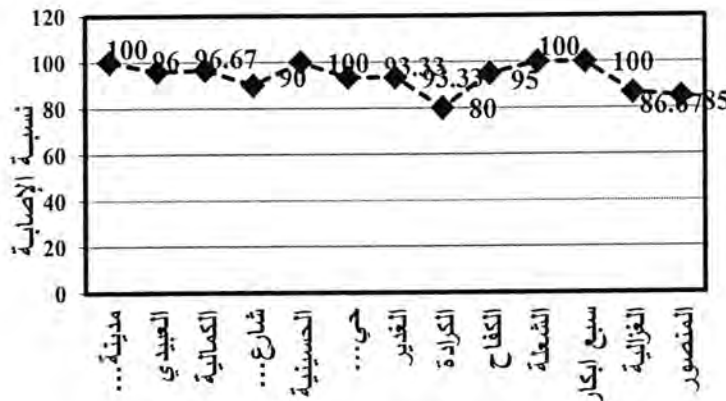
المعاملات	عدد الدور	عدد المصائد	نوع المصائد	النتيجة
المعاملة رقم 1	30 دار	100	لاصقة	صيد 86 قارض
المعاملة رقم 2	30 دار	100	شبيكية	صيد 69 قارض

يوضح جدول (4) اساليب المكافحة حيث استخدم 100 مصيدة لاصقة و 100 مصيدة شبكية وزعت بشكل متسلسل في 30 دار سكني صيد 86 قارض (فار منزلي و جرد نرويجي) بينما تم صيد 69 قارض باستخدام نفس العدد من المصائد الشبيكية بعد نصبها لمدة اربع ليالي في كل دار واستخدام طعوم غذائية مختلفة .

جدول 5- : يوضح تأثير استخدام المبيدات على القوارض

المعاملات	عدد الدور	نوع المبيد	عدد النقاط الموضوعة	النتيجة
المعاملة رقم 1	30 دار	بلوكات شمعية	100 نقطة	تم اكل 56 نقطة سمية أي تسمم 56 قارض تقريبا
المعاملة رقم 2	30 دار	كوما نتر اليل	100 نقطة	تم تسمم اكثر من 150 قارض والعملية مستمرة

يوضح جدول (5) ان استخدام (100) نقطة سمية ثابتة من مبيد القوارض كوماتنر اليل و (100) نقطة سمية من مبيد القوارض بلوكات شمعية تم توزيع النقاط في (60) دار سكني، (30) دار لكل مبيد ، ان مبيد الكوماتنر اليل افضل كفاءة من البلوكات الشمعية حيث ان عدد القوارض المتسمة في حالة استخدام الكوماتنر اليل بحدود (150) قارض بينما عدد النقاط المأكولة من البلوكات الشمعية (56) نقطة أي تسمم (56) قارض.



شكل 1- : يوضح توزيع نسب الإصابة وفق المناطق الممسوحة

## تحضير بعض المشتقات الجديدة للسكرين

مازن جليل حبيب وهليلين عبد الحسن محمود  
الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الكيمياء

تاريخ تقديم البحث 2012/2/26 - تاريخ قبول البحث 2012/4/18

## ABSTRACT

The saccharin derivatives are very important compounds, that are used in the medical and industrial fields. This work includes preparation of eighteen nitrogenous compounds derived from saccharin.

This work was achieved by the following steps:

Synthesis of N-ethyl saccharin (H<sub>1</sub>) by the alkylation of sodium saccharin with ethyl bromide in presence DMF. Then preparation of N-ethyl-3- hydrazinyliden saccharin (H<sub>2</sub>) by the reaction of (H<sub>1</sub>) with hydrazine 99%.

Also new Schiff's bases (H<sub>3</sub>-H<sub>7</sub>) were synthesised through the reaction of amino saccharin derivatives with different aromatic aldehydes, treatment of these Schiff's bases with  $\alpha$ - mercapto acetic acid gave anew derivatives containing heterocyclic moieties of saccharin (H<sub>8</sub>, H<sub>9</sub>) farther more, reaction of compound (H<sub>2</sub>) with chloro acetyl chloride and tri ethyl amine in the presence of benzene as a solvent gave compound (H<sub>10</sub>) which treated with different secondary amines to give the nitrogenous saccharin derivatives (H<sub>11</sub>-H<sub>15</sub>). or with (KSCN) in acetone give the compound (H<sub>16</sub>). The work also includes synthesis of (H<sub>17</sub>, H<sub>18</sub>) by the reaction of (H<sub>16</sub>) with different aromatic aldehydes.

The prepared compound were characterized by spectroscopic means such as infrared (IR), Ultraviolet (UV), and (<sup>1</sup>H-NMR) and studying their physical properties.

## الخلاصة

تعد مشتقات السكرين من المركبات المهمة بسبب استخدامها في المجالات الطبية والصناعية، فقد تم في هذا البحث تحضير وتشخيص ثمانية عشرة مركب جديدًا من المشتقات الأمينية للسكرين ويمكن أجمالاً ما جاء في البحث:

تحضير N- إيثيل السكرين N-ethyl saccharin (H<sub>1</sub>) عن طريق الكلة ملح الصوديوم للسكرين مع بروميد الإيثيل ethyl bromide بوجود الداي مثيل فورماميد (DMF) كمذيب، ثم يستخدم المركب (H<sub>1</sub>) في تحضير المركب الأساس N-ethyl-3- hydrazinyliden saccharin (H<sub>2</sub>) عن طريق تفاعل N- إيثيل السكرين (H<sub>1</sub>) مع الهيدرازين 99%. تبع ذلك تحضير مشتقات جديدة من قواعد شيف (H<sub>3</sub>-H<sub>7</sub>) من خلال تفاعل المشتقات الأمينية للسكرين مع الألدهيدات الأروماتية المختلفة. وتم تحضير مشتقات حلقية غير متجانسة للسكرين، حيث حضرت بعض مشتقات الثيازوليدون الجديدة للسكرين (H<sub>8</sub>, H<sub>9</sub>) من خلال تفاعل قواعد شيف المحضرة مع حامض الفا مركبتو ألكليك. إضافة إلى ذلك تم تحضير المشتق (H<sub>10</sub>) عن طريق تفاعل المركب الأساس (H<sub>2</sub>) مع كلورو استايل كلورايد وثلاثي إيثيل أمين بوجود البنزين كمذيب ثم إدخال هذا المركب بتفاعلات مع أمينات ثانوية مختلفة لتحضير مشتقات أمينية جديدة للسكرين (H<sub>11</sub>-H<sub>15</sub>) بوجود الأليثانول كمذيب أو مع ثايوسيانات البوتاسيوم (KSCN) لتحضير المشتق (H<sub>16</sub>) بوجود الأسيتون كمذيب، ثم أجراء تفاعلات عن طريق التكاثر بين المركب الناتج مع الألدهيدات الأروماتية لتحضير المشتقات (H<sub>17</sub>, H<sub>18</sub>) بوجود حامض ألكليك كمذيب.

تم تشخيص جميع المركبات ودراسة الخواص الفيزيائية لها باستخدام الطرائق الطيفية مثل مطياف الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) ومطياف الأشعة فوق البنفسجية (UV) ومطياف الرنين النووي المغناطيسي (<sup>1</sup>H-NMR).

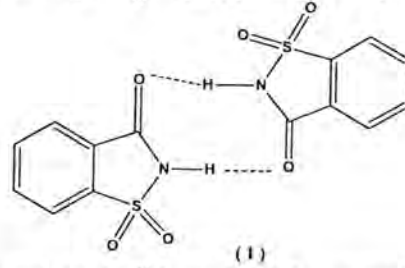
## المقدمة

يعد السكرين من المركبات الحلقية غير المتجانسة ويتوفر تجارياً على هيئة ملح الصوديوم أو على هيئة ملح الكالسيوم وذلك بسبب قابلية هذين الملحين الكبيرة على الذوبان في الماء أو على

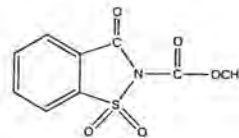
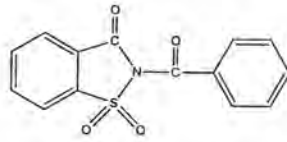


هيئة السكرين بالصيغة الحامضية. يعد السكرين من الاكتشافات المهمة خاصة لمرضى السكري كونه لا يتعرض لعملية الأيض في الجسم البشري ويمر بسرعة عبر الجهاز الهضمي دون هضمه وعلى الرغم من اعتباره غير منتج للطاقة لأنه يحفز إفراز الأنسولين لمذاقه الحلو . كما يمتاز بسهولة تصنيعه ورخصة وسهولة نقلة [1].

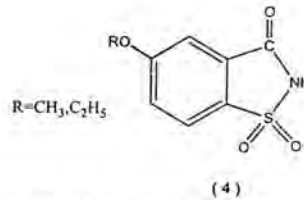
اكتشف البروفيسور إيرامسن [2] السكرين عام 1879 صدفة أثناء البحث عن مشتقات التلوين. وعند تحليل بلورات السكرين بواسطة أشعة اكس تبين إن المركب ثنائي الجريئة [3] " dimer ومتناظر بفعل الأواصر الهيدروجينية المتكونة بين ذرات الهيدروجين المتصلة بالنيتروجين في جريئة وبذرات أوكسجين الكاربونيل في الجريئة الأخرى من جهة ثانية (1).



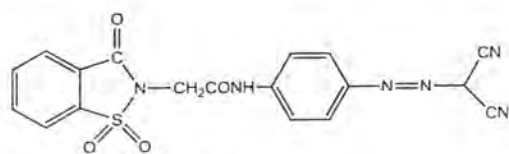
تضمن هذا البحث محاولات لتحضير مشتقات جديدة للسكرين قد تكون ذات مذاق حلو لتحل محل مادة السكرين المستخدم أحياناً لتحليه المواد الغذائية. حيث تعد مشتقات السكرين من المركبات المهمة بسبب استخدامها في المجالات الطبية والصناعية إذ تستخدم كمثبطات للعديد من الإنزيمات فضلاً عن امتلاكها العديد من الفعاليات البيولوجية [4] المختلفة مثل مضادات للفطريات ، مضادات للبكتريا ، مضادات للمواد المسببة للسرطان ومبيدات للحشرات الضارة. وقد ركز الباحثون جهودهم لتحضير هذه المشتقات مخبرياً للحصول على طرائق بسيطة لتحضير المشتقات المهمة واستكمال دراستها بايولوجياً ومن هذا المنطلق تم تحضير العديد من المركبات المشتقة من السكرين . ففي مجال الصناعة على سبيل المثال إضافة N- بنزويل سكريبن (N-benzoyl saccharin) (2) أو N- ميثوكسي كربونيل سكريبن (N-methoxy carbonyl saccharin) (3) تزيد من فعالية بيرورات الصوديوم ( sodium perborate) عند إضافتها له بنسبة معينة [5].



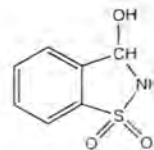
أما من الناحية الطبية فيوجد عدد كبير جداً من مشتقات السكرين التي تستخدم لهذا الغرض. فمشتقات (5-alkoxy saccharin) [6] التي حضرت عام 1977 لها أستعمالات واسعة في حقل الأدوية وإنتاج المركبات الفعالة بايولوجياً مثال كـ مخدر (anesthetic) ومسكن (4) (analgesic).



كما يستخدم N-[(4-Dicyanomethylazo)phenyl]-2-saccharin-2-ylacetamide (5) و (3-Hydroxy-2,3-dihydrobenzisothiazole-1,1-dioxide) (6) كدواء ضد البكتريا والفطريات [7].



(5)



(6)

كما أن للسكربين فعالية كمادة مضادة للالتهابات ومسكنة للألم وخافض للحرارة . وهناك تقارير عن فعالية السكربين ضد بكتريا Grame (+) والبكتريا Grame (-) وكذلك مضاد للفطريات والعديد من الدراسات الحديثة قد أوضحت الفعالية المضادة للجراثيم لمركبات السكربين المحضرة صناعياً [8].

### المواد وطرائق العمل

تم قياس درجات الانصهار للمركبات المحضرة باستعمال أنابيب شعيرية وباستخدام جهاز (Gallen Kamp MFB -600- Melting Point apparatus) علماً أن درجات الانصهار غير مصححة.

تم قياس طيف الأشعة تحت الحمراء باستخدام جهاز (Shimadzu FT spectrophotometer IR- 8400S) ضمن المدى ( $500-4000\text{ cm}^{-1}$ ) باستخدام قرص (KBr). تم قياس الأشعة فوق البنفسجية والمرئية باستخدام جهاز (Hitachi (U.V 200) spectrophotometer. تم قياس طيف الرنين النووي المغناطيسي ( $^1\text{H-NMR}$ ) باستخدام جهاز (Bruker DMX – 500 NMR spectrophotometer) بتردد  $\text{MHz}$  300 , 600 .

### تحضير المركب (H<sub>1</sub>) [9] N-ethyl saccharin

يذاب (0.0487mole) من سكرين الصوديوم في (40ml) من (DMF) ، ويضاف لهذا المزيج (0.0487mole) من بروميد الأثيل ثم يصعد المزيج في حمام مائي بدرجة حرارة ( $50-47^\circ\text{C}$ ) مع التحريك المستمر لمدة (6-7) ساعات . بعد أكمل التفاعل يبرد الناتج ويضاف إليه (20ml) من مجروش الثلج مع الرج انفصلت بلورات بيضاء وبعد ترشيحها وإعادة بلورتها بالميثانول ، كانت النسبة المئوية للناتج (62.5%) ، ودرجة انصهاره ( $93-92^\circ\text{C}$ ).

### تحضير المركب (H<sub>2</sub>) N-ethyl-3- hydrazinyliden saccharin

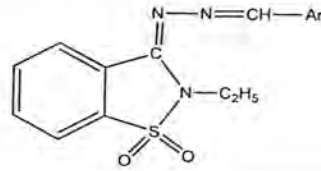
يذاب (0.0247mole) من المركب (H<sub>1</sub>) في (30ml) من الأيثانول المطلق ، ويضاف لهذا المزيج (2ml) من الهيدرازين 99% مع إضافة قطرات من حامض الخليك الثلجي ويصعد المزيج لمدة 12 ساعة بعدها يبرد المزيج ويرشح الراسب المتكون وتعاد بلورته من الأيثانول ، النسبة المئوية للناتج (83.2 %)، ودرجة انصهاره ( $116-114^\circ\text{C}$ )

### تحضير قواعد شيف (H<sub>7</sub>-H<sub>3</sub>) Preparation of Schiff's bases

يذاب (0.004 mole) من المركب (H<sub>2</sub>) في (30ml) من الأيثانول المطلق ، ويضاف لهذا المزيج (0.004 mole) من الألدهايد الأروماتي المناسب مع إضافة بضعة قطرات من حامض الخليك الثلجي ويصعد المزيج لمدة ست ساعات ، يبرد المزيج ويرشح الناتج ويعاد بلورته بالمذيب المناسب .



جدول-1: الصفات الفيزيائية للمركبات (H<sub>7</sub>-H<sub>3</sub>).

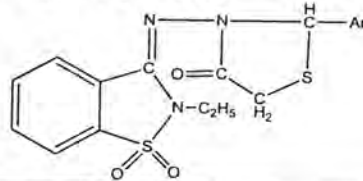


Comp . No.	Ar	M.p °C	Yield%	Rec.Solvent	Molecular Formula
H <sub>3</sub>		200-202	79.8	Ethanol	C <sub>16</sub> H <sub>15</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub> S
H <sub>4</sub>		190-192	64.7	Ethanol	C <sub>16</sub> H <sub>14</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub> SBr
H <sub>5</sub>		174-176	68.3	Ethanol	C <sub>16</sub> H <sub>15</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub> S
H <sub>6</sub>		178-180	48.3	Ethanol	C <sub>16</sub> H <sub>14</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub> SCl
H <sub>7</sub>		132-134	69.4	Ethanol	C <sub>16</sub> H <sub>15</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub> S

تحضير مشتقات الثيازولون (H<sub>8</sub> ، H<sub>9</sub>) (طريقة عامة)

يضاف مزيج من ( 0.002mole ) من إلفا مركبتو حامض ألكيك مذاب في (15ml) من الايثانول المطلق بصورة بطيئة مع التحريك إلى (0.002mole) من قواعد شيف (H<sub>7</sub>-H<sub>3</sub>) مذابة في (15ml) من الايثانول المطلق ويصعد المزيج لمدة عشر ساعات . بعدها تم تركيز المزيج ثم يبرد ويوضع في زجاجة ساعة ويترك في درجة حرارة الغرفة لمدة (24) ساعة بعدها تم جمع الراسب وأعيدت بلورته بمزيج من الايثانول والماء (2:1) .

جدول-2: الصفات الفيزيائية للمركبات (H<sub>9</sub> ، H<sub>8</sub>).



Comp . No.	Ar	M.p °C	Yield%	Molecular Formula
H <sub>8</sub>		190-192	27	C <sub>18</sub> H <sub>16</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub> S <sub>2</sub> Cl
H <sub>9</sub>		140-142	58.6	C <sub>18</sub> H <sub>17</sub> N <sub>3</sub> O <sub>4</sub> S <sub>2</sub>

تحضير المركب (H<sub>10</sub>) .

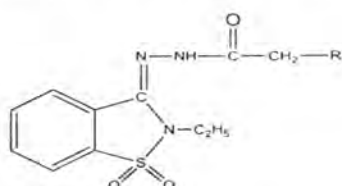
2- Chloro-N-[(3Z)-2-ethyl-1,1-dioxide-1,2-benzo thiazol-(2H)-Ylidene ] aceto hyrazid

يذاب (0.017mole) من المركب (H<sub>2</sub>) في مزيج يتكون من (30ml) من البنزين الجاف و(3ml) من ثلاثي مثيل أمين، ثم يضاف لهذا المزيج (0.03mole) من 98% كلورو أستاييل كلورايد مذابة في (5ml) من البنزين الجاف بالتدريج على شكل قطرات في حمام ثلجي لمدة ساعة ثم يصعد المزيج في حمام مائي بدرجة حرارة (55-54 °C) لمدة ست ساعات. بعد أكمل

التفاعل يتم تبخير الفائض من البنزين تحت الضغط المخلل ثم يبرد المزيج ويرشح الناتج وتعاد بلورته من الأيثانول المطلق ، النسبة المئوية للناتج (43.3%) ، ودرجة انصهاره (68-66 °C).  
تحضير المركبات (H<sub>15</sub>-H<sub>11</sub>) .

يذاب (0.001 mole) من المركب (H<sub>10</sub>) في (20ml) من الأيثانول المطلق بعدها يضاف إلى المزيج أعلاه (0.003 mole) من أمين ثانوي مناسب و يصعد التفاعل لمدة ست ساعات ، بعد إكمال التفاعل يتم تبخير الفائض من الأيثانول تحت الضغط المخلل، بعدها يبرد المزيج ويرشح الناتج وتعاد بلورته من المذيب المناسب .

جدول- 3 : الصفات الفيزيائية للمركبات (H<sub>15</sub>-H<sub>11</sub>) .



Comp. No.	R	M.p °C	Yield%	Rec.Solvent	Molecular Formula
H <sub>11</sub>		Oily	80	Benzene-MeOH 7:3	C <sub>19</sub> H <sub>30</sub> N <sub>4</sub> O <sub>3</sub> S
H <sub>12</sub>		Oily	78	Benzene-MeOH 7:3	C <sub>16</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> O <sub>3</sub> S
H <sub>13</sub>		188-190	38.9	Ethanol : Water 1:2	C <sub>13</sub> H <sub>18</sub> N <sub>4</sub> O <sub>3</sub> S
H <sub>14</sub>		86-88	55.2	Ethanol : Water 1:2	C <sub>15</sub> H <sub>16</sub> N <sub>4</sub> O <sub>4</sub> S
H <sub>15</sub>		108-110	43	Ethanol : Water 1:2	C <sub>21</sub> H <sub>22</sub> N <sub>4</sub> O <sub>3</sub> S

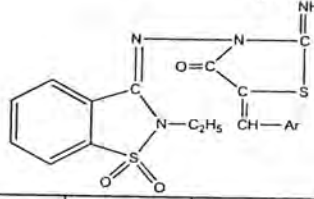
### تحضير المركب (H<sub>16</sub>) 3-[(Z)-(2-ethyl-2,3-dihydro-1H-isoindol-1-ylidene)amine] -2- imino-1,3-thiazolidine-4-one

في ورق دائري ألقع يصعد مزيج من (0.003 mole) من المركب (H<sub>10</sub>) و (0.006mole) من ثايوسيانات البوتاسيوم (KSCN) في (25ml) من الأسيتون لمدة (3-5) ساعات . بعدها يتم تبخير الفائض من الأسيتون تحت الضغط المخلل. يبرد المزيج ويرشح الراسب المتكون ويغسل بالماء ويجفف وتعاد بلورته من الأيثانول ، النسبة المئوية للناتج (51%) ، ودرجة انصهاره (76-74 °C).

تحضير المركبات ( $H_{18}$  ،  $H_{17}$ ) [10]

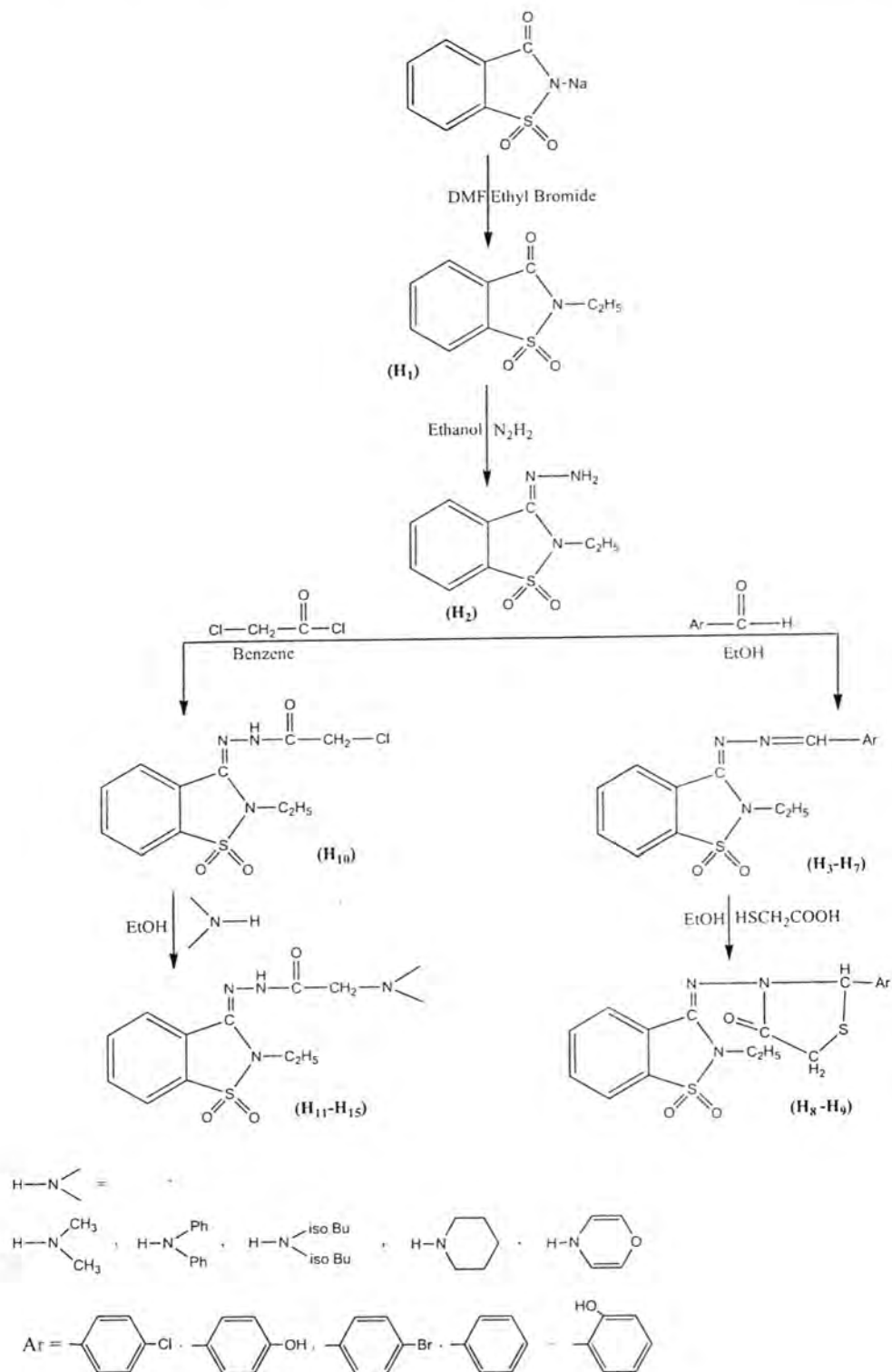
في دورق دائري القعر يصعد مزيج من (0.003 mole) من المركب ( $H_{11}$ ) و (0.006mole) من ألألديهيد أأاروماتي في (25ml) من حامض أألكيك أأأجي أأ يضاف إلى المزيج (0.006 mole) من (NaOAc) في حمام زيتي لمدة (5) ساعات . بعدها يبرد المزيج ويرشح الراسب المتكون ويغسل بالماء ويجفف وتعاد بلورته بمزيج من الأيثانول والماء (1:2) .

أأول-4: الصفات الفيزيائية للمركبات ( $H_{18}$  ،  $H_{17}$ ) .

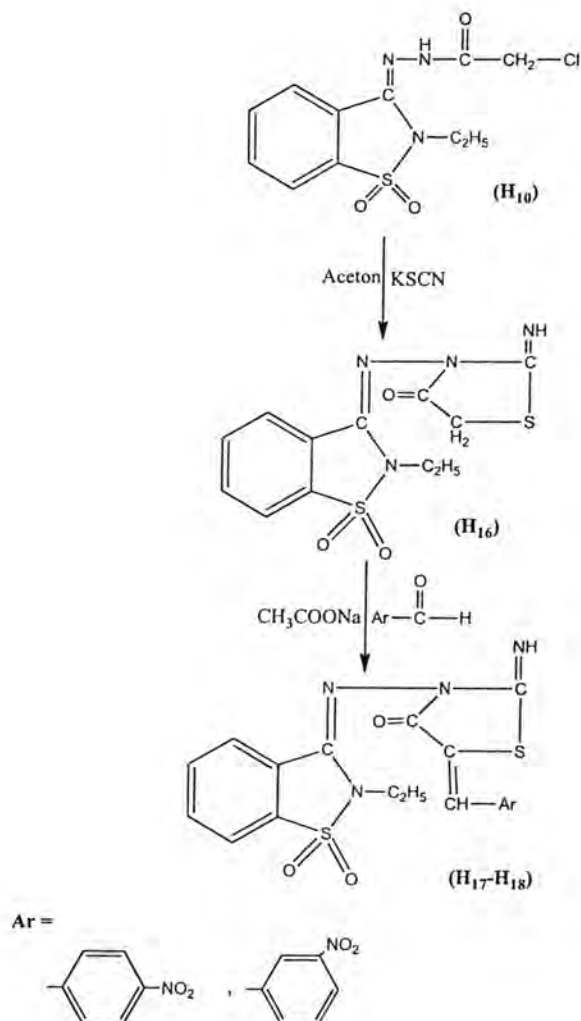


Comp. No.	Ar	M.p °C	Yield%	Molecular Formula
$H_{17}$		50-52	72.5	$C_{19}H_{15}N_5O_5S_2$
$H_{18}$		100-102	63	$C_{19}H_{15}N_5O_5S_2$

المخططات 1,2 تمثل سلسلة التفاعلات المتضمنة في البحث :



## منظط 1

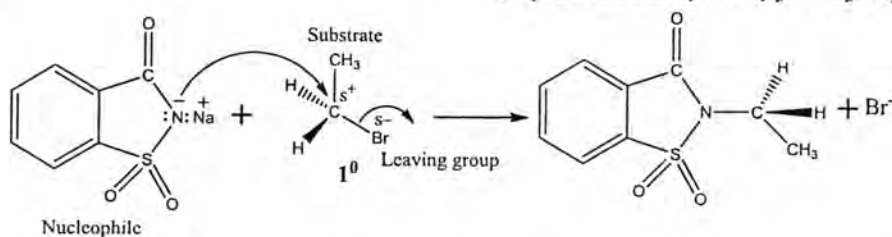


## مخطط 2

### النتائج والمناقشة

#### تشخيص المركب (H<sub>1</sub>) N-ethyl saccharin

حضر هذا المركب عن طريق أكله ملح الصوديوم للسكرين باستخدام بروميد الاثيل بوجود الداي مثيل فورماميد كمذيب حسب المعادلة الآتية :



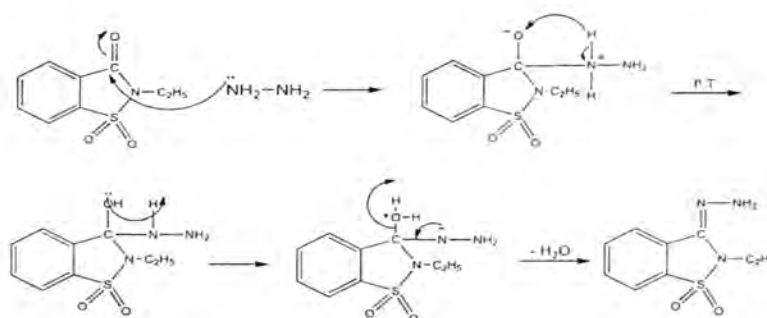
أثبت التركيب الكيمياوي للمركب (H<sub>1</sub>) من خلال طيف الأشعة تحت الحمراء وطيف الأشعة فوق البنفسجية. لوحظ في طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب (H<sub>1</sub>) حزمة امتصاص عند (2982 - 2879 cm<sup>-1</sup>) تعود لتردد الاهتزاز المتناظر وغير المتناظر لمجموعة (CH<sub>3</sub>)



وحزمة امتصاص عند ( $1265\text{ cm}^{-1}$ ) تعود للأصرة (C-N) وحزمة امتصاص عند ( $1732\text{ cm}^{-1}$ ) تعود إلى تردد مجموعة الكربونيل. وظهر طيف الأشعة فوق البنفسجية للمركب ( $H_1$ ) قمة امتصاص عند ( $206\text{nm}$ ) تعود إلى الانتقالات الإلكترونية ( $\pi \rightarrow \pi^*$ ) وقمة أخرى عند ( $293\text{nm}$ ) تعود إلى الانتقالات الإلكترونية ( $n \rightarrow \pi^*$ ).

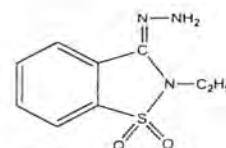
### تشخيص المركب ( $H_2$ ) N-ethyl-3- hydrazinyliden saccharin

أن تحضير المركب ( $H_2$ ) يتم من خلال تفاعل شيف حيث يحدث هذا التفاعل عن طريق هجوم النيكلوفيلي للزوج الإلكتروني في مجموعة ( $NH_2$ ) للهيدرازين على كربون مجموعة الكربونيل للمركب ( $H_1$ ) المحضر مسبقاً لتكوين (N-substituted hemiaminals) ويكون مركب غير مستقر الذي يفقد جزيئة ماء ليعطي المركب المستقر وميكانيكية التفاعل موضحة بالمخطط الآتي :



ومن ملاحظة أطيف الأشعة تحت الحمراء (IR) ظهر وبوضوح حزمتا امتصاص أحدهما عند ( $3323\text{ cm}^{-1}$ ) والأخرى ( $3275\text{ cm}^{-1}$ ) وهما تعودان إلى اهتزاز مط للأصرة ( $NH_2$ ) للمركب ( $H_2$ ) بالإضافة إلى امتصاصات أخرى قد تم توضيحها في الجدول 5 .

جدول-5 : قمم الامتصاصات الطيفية للمركب ( $H_2$ ) .



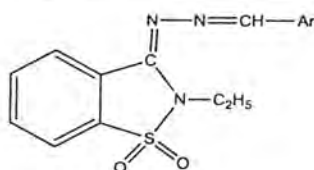
Comp. No.	R	U.V Ethanol	Characteristic bands of FT-IR ( $\text{cm}^{-1}$ , KBr disk)				
		$\lambda_{\text{max}}$ (nm)	$\nu(NH_2)$	$\nu_{CHar}$	$\nu C = N$	$\nu SO_2$	$\nu C = C$
$H_2$	$-C_2H_5$	284 224 205	3323 3275	3140	1670 1624	1327 1165	1527
							$\nu C - Halph$ 2983 2866

تشخيص قواعد شيف (H<sub>7</sub>-H<sub>3</sub>).

تم تشخيص قواعد شيف المحضرة من خلال أطياف الأشعة تحت الحمراء (IR) والأشعة فوق البنفسجية كما موضح في الجدول 6. كما شُخص المركب (H<sub>5</sub>) بواسطة طيف الرنين النووي المغناطيسي حيث أظهر طيف الرنين النووي المغناطيسي (H-NMR) للمركب (H<sub>5</sub>) حزم امتصاص عند:

1.06 (t, 3H, CH<sub>3</sub>), 2.9 (tet, 2H, CH<sub>2</sub>), 8.4 (s, 1H, CH), 6.7-8.2 (m, aromatic hydrogen, 7H), 9.7 (s, 1H, CH aromatic), 11 (s, 1H, OH)

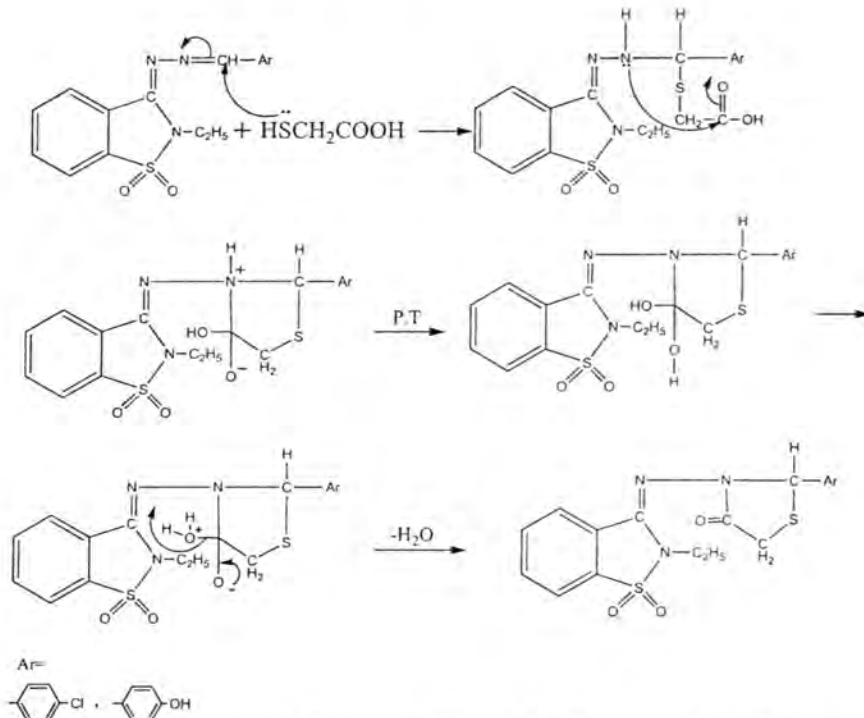
جدول- 6 : قمم الامتصاصات الطيفية للمركبات (H<sub>7</sub>-H<sub>3</sub>).



Comp. No.	Ar	U.V Ethanol	Characteristic bands of FT-IR (cm <sup>-1</sup> , KBr disk)					
		$\lambda_{max}$ (nm)	$\nu_{C=N}$	$\nu_{SO_2}$	$\nu_{CH}$ alph	$\nu_{C=C}$	$\nu_{CH}$ ar	Others
H <sub>3</sub>		283 204	1656	1309 1161	2976	1562 1512	3097	$\nu_{OH}$ 3257 $\nu_{C-O}$ 1271-1232
H <sub>4</sub>		298 203	1689	1383 1157	2958	1581 1479	3086	$\nu_{C-Br}$ 758
H <sub>5</sub>		325 283 202	1689	1363 1319 1157	2974	1546 1489	3173 3068	$\nu_{OH}$ 3327 $\nu_{C-O}$ 1286-1263
H <sub>6</sub>		307 231 204	1683	1323 1174	2982 2839	1593 1573	3051	$\nu_{C-Cl}$ 747
H <sub>7</sub>		291 205	1622	1303 1153	2999 2947	1572 1489	3049	/

تشخيص مشتقات الثيازوليدون (H<sub>9</sub>، H<sub>8</sub>).

حضرت هذه المركبات من تفاعل قواعد شيف المحضرة (H<sub>7</sub>-H<sub>3</sub>) مع mercapto acetic  $\alpha$ -acid حيث تتم الإضافة النكليوفيلية من خلال مهاجمة الزوج الإلكتروني في ذرة الكبريت لمجموعة (C=N) مكوناً مركباً وسطياً باتحاد ذرة النيتروجين الواقعة في الطرف الثاني من الأصرة مع ذرة كاربون مجموعة الكاربونيل مع لفظ جزيئه ماء حسب الميكانيكية الآتية [11].



وتم تشخيص هذه المركبات من خلال أطياف الأشعة تحت الحمراء (IR) والأشعة فوق البنفسجية الجدول 7 .

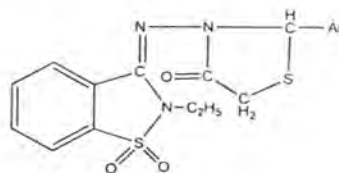
كما شخص المركب ( $H_8$ ) بواسطة طيف الرنين النووي المغناطيسي حيث أظهر طيف الرنين النووي المغناطيسي

( $^1H$ -NMR) للمركب ( $H_8$ ) حزم امتصاص عند :

0.82 (t, 3H, CH<sub>3</sub>) , 3.3 (s, 2H, CH<sub>2</sub>) , 3.7 (tet, 2H, CH<sub>2</sub>)

6.4 (s, 1H, CH), 6.4-8.7 (m, aromatic hydrogen 8H)

جدول- 7 : قيم الامتصاص للمركبات ( $H_8$  ,  $H_9$ ).



Comp. No.	Ar	U.V Ethanol	Characteristic bands of FT-IR (cm <sup>-1</sup> , KBr disk)						
		$\lambda_{max}$ (nm)	$\nu C=O$	$\nu SO_2$	$\nu C-N$	$\nu C-S$	$\nu CH$ alph	$\nu CH$ ar	Others
$H_8$		307 204	1726	1396 1168	1330	657	2939 2982	3088 3049	$\nu C-Cl$ 752
$H_9$		311 204	1708	1378 1307 1161	1271	667	2974	3097	$\nu OH$ 3257 $\nu C-O$ 1232

تشخيص مركبات امينية للسكرين ( $H_{15}-H_{11}$ ).

تم تشخيص المركب ( $H_{10}$ ) من خلال أطياف الأشعة تحت الحمراء (IR) حيث أظهر طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب ( $H_{10}$ ) اختفاء حزمة المط المتناظر وغير المتناظر لمجموعة ( $NH_2$ ) عند ( $3323-3275\text{ cm}^{-1}$ ) وظهور حزمة جديدة عند ( $3259\text{ cm}^{-1}$ ) تعود لمجموعة ( $NH$ ). وكذلك ظهور حزمة جديدة عند ( $1685\text{ cm}^{-1}$ ) تعود إلى تردد مجموعة الكربونيل ( $C=O$ )، إضافة إلى ظهور حزمة امتصاص جديدة عند ( $758\text{ cm}^{-1}$ ) تعود إلى مجموعة ( $C-Cl$ ) وعدد من الحزم الأخرى.

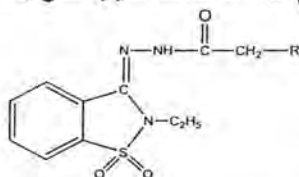
كما شخص المركب ( $H_{10}$ ) بواسطة طيف الرنين النووي المغناطيسي حيث أظهر طيف الرنين النووي المغناطيسي

( $^1H-NMR$ ) للمركب ( $H_{10}$ ) حزم امتصاص عند :

1.0 (t,3H, $CH_3$ ) , 1.5 (tet,2H, $CH_2$ ),  
6.8-7.6 (m,aromatic hydrogen,4H), 9.3 (s,1H, $NH$ )

أما بالنسبة للمركبات ( $H_{15}-H_{11}$ ) فقد تم تشخيصها من خلال أطياف الأشعة تحت الحمراء (IR) وطيف الأشعة فوق البنفسجية (UV) إذ يمتاز طيف المركب ( $H_{15}$ ) بظهور حزمة امتصاص عند ( $1255\text{ cm}^{-1}$ ) تعود إلى اهتزاز مط الأصرة ( $C-N$ ) بالإضافة إلى الحزم الأخرى الموضحة في الجدول 8 .

جدول- 8 : قمم الامتصاصات الطيفية للمركبات ( $H_{15}-H_{11}$ ) .



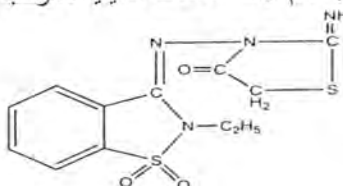
Comp. No.	R	U.V Ethanol	Characteristic bands of FT-IR ( $\text{cm}^{-1}$ , KBr disk)						
		$\lambda_{max}$ (nm)	$\nu C=O$	$\nu SO_2$	$\nu C-N$	$\nu CH$ alph	$\nu C=C$ ar	$\nu CHar$	Others
$H_{11}$		292 214	1726	1334 1166	1259	2958 2872	1593 1465	3034	$\nu(OH)$ 3336 $\nu C-O$ 1126 $\nu(NH)$ 3186
$H_{12}$		350 243 207	1722	1319 1132	1257	2951 2841	1616 1518	3003	$\nu(OH)$ 3419 $\nu C-O$ 1166 $\nu(NH)$ 3176
$H_{13}$		284 207	1681	1294 1143	1217	2980 2885	1477	3047	$\nu(OH)$ 3435 $\nu C-O$ 1163 $\nu(NH)$ 3184
$H_{14}$		360 263 207	1724 1697	1327 1163	1265	2889	1608 1539 1500	3039	$\nu C=N$ 1641 $\nu(NH)$ 3186
$H_{15}$		283 224 203	1726 1701	1315 1186	1255	2861	1595 1498	3037	$\nu(OH)$ 3385 $\nu C-O$ 1180 $\nu(NH)$ 3184

تشخيص المركب (H<sub>16</sub>).

يعد هذا المركب هو المفتاح لتحضير العديد من المشتقات إذ يتم تحضيره من تفاعل المركب (H<sub>10</sub>) مع ضعف عدد المولات من بوتاسيوم ثايوسيانيدات (KSCN) في الأسيتون كمذيب . اثبت التركيب الكيميائي لهذا المركب بواسطة طيف الأشعة تحت الحمراء وطيف الأشعة فوق البنفسجية ، لوحظ في طيف الأشعة تحت الحمراء للمركب (H<sub>16</sub>) اختفاء حزمة الامتصاص لمجموعة (NH) للمركب (H<sub>10</sub>) وظهور حزمة جديدة عند (1722cm<sup>-1</sup>) تعود إلى مجموعة الكربونيل في الحلقة وحزمة أخرى عند (3427cm<sup>-1</sup>) تعود لمجموعة (NH) وعدد من الحزم الأخرى الموضحة في الجدول 9 .

واظهر طيف الأشعة فوق البنفسجية للمركب (H<sub>16</sub>) حزمة امتصاص عند (265nm) تعود للانتقالات الالكترونية (n → π\*) للالكترونات اللاتاصرة الموجودة على ذرات النيتروجين والاكسجين وحزمة أخرى عند (205nm) تعود إلى الانتقالات الالكترونية (π → π\*) .

جدول-9 : قمم الامتصاصات الطيفية للمركب (H<sub>16</sub>) .

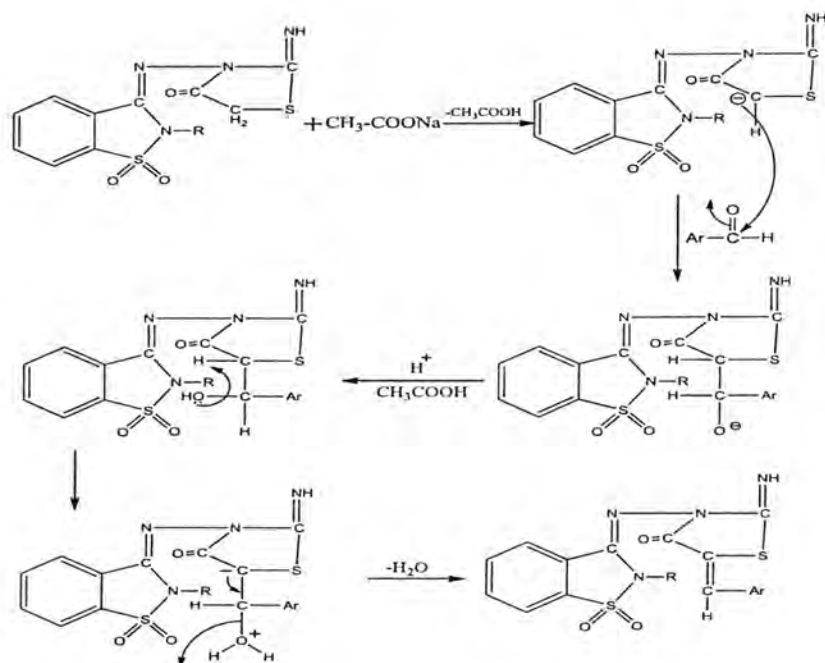


Comp. No.	U.V Ethanol	Characteristic bands of FT-IR (cm <sup>-1</sup> , KBr disk)					
	λ <sub>max</sub> (nm)	νC = O	νSO <sub>2</sub>	ν(NH)	νC - S	νC = N	Others
H <sub>16</sub>	265 205	1722	1325 1176	3427	1235	1631	νCHar 3082 νC = C 1583

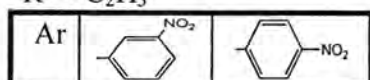
تشخيص المركبات (H<sub>17</sub> ، H<sub>18</sub>) .

حضرت هذه المركبات عن طريق التكاثر بين المركب (H<sub>16</sub>) وبعض الالديهائيدات الاروماتية على التوالي بوجود (NaOAc) والميكانيكية المقترحة هي ميكانيكية تكاثر ألدول ، حيث يحدث التفاعل عن طريق تكوين الكربونانيون الذي يهاجم مجموعة الكربونيل في البنز الديهائيدات ثم يتبعه فقدان جزيئه ماء ليعطي الناتج النهائي كما موضح بالمخطط الآتي :



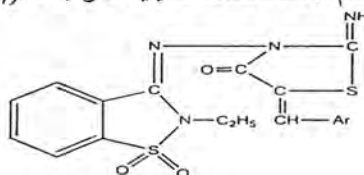


R = -C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>



تم تشخيص هذه المركبات من خلال أطياف الأشعة تحت الحمراء (IR) والأشعة فوق البنفسجية الجدول 10 .

جدول-10 : قم الامتصاصات الطيفية للمركبات (H<sub>18</sub> ، H<sub>17</sub>)



Comp .No.	Ar	U.V Ethanol	Characteristic bands of FT-IR (cm <sup>-1</sup> ,KBr disk)				
		$\lambda_{max}$ (nm)	$\nu_{C=O}$	$\nu(NH)$	$\nu_{C=C}$ ar	$\nu_{C=C}$	$\nu_{CH}$ ar
H <sub>17</sub>		325 209	1703	3369	1612	1469	3095
H <sub>18</sub>		264 204	1708	3365	1604	1512	3080

## المصادر

1. Hampton T., "Sugar Substitutes Linked to Weight Gain", JAMA., Vol. 299(18), PP. 2137-2138 , ( 2008).
2. Mitchell and Helen , "Sweeteners and sugar alternatives in food technology", Oxford, UK:, Wiley-Blackwell, P. 94, (2006).
3. Glide well C, Low JN and War dell JL , " dimer of saccharin", Acta Crys., Vol. 56 (Pt 12) , PP. 1462-4, ( 2000 ) .
4. Jakopin Z. and Dolenc MS., "**biological active dreivtive of saccharin**" , Curr Med Chem., 17(7):651-71, ( 2010).
5. Sulafa I. I. "Synthesis and characterization of some saccharin derivatives", B.Sc.Thesis chem..Dept. Baghdad Univ., Iraq, P.13-14,(1985).
6. Shkulev V.A. and Mndzhoyan O. L., "Derivatives of saccharin. 5-Alkoxy saccharin " , Pharmaceutical chem . J., Vol.11, N.10, PP.1376 -1379,(1977).
7. Aly A.A. and Nassar S.A. , "N-[(4- cyanomethyl azo ) phenyl] -2-saccharin-2- Ylacetamide in the synthesis of pyridazine and pyrimidine derivative" , Heteroatom Chem., Vol.15, No.1, P.3, (2004).
8. Waseeq A. Siddiqui, Saeed Ahmad, I. U. Khan, Hamid L. Siddiqui and Viqar ud Din Ahmad, "Synthesis of Piroxicam-related Heterocyclic Molecules and Evaluation of Their Biological Activities", J. Chem. Soc. Pak., Vol 29 (1), PP.44-47,( 2007).
9. Khan M H. , Khan I U. , Arshad M N. and Akkurt M. , "Preparation of 2-Ethyl-2,3-dihydro-1,2-benzothiazole-1,1,3-trione" , Acta Cryst , E67,887, (2011).
10. Thorleif A. , Zongcheng Li and Hui-Ling Li, "Synthesis and Fungicidal activity of 2-Imino-3-(4-arylthiazol-2-yl)-thiazolidine-4-ones and Their 5- Arylidene Derivatives", molecules, Vol. 5, PP.1055-1061, ISSN 1420-3049 , (2000).

11. Fahmay H., Kassem E.M.M., Abdon W.A.M. and Mahmoud S.A., " Kinetics and mechanism of the replacement reaction of 1,10- Phenanthroline with trisoxato cobatate (111) complex in DMF- water" Egypt J. Pharm., 38(3) ,13,(1997).

## دراسة التأثيرات البايوكيميائية لبعض المستخلصات العشبية القياسية على مرضى السكري المصابين بتصلب الشرايين

أيمن حسين عباس و عمار مولى حمود و سجي أياد نجم  
وزارة العلوم والتكنولوجيا/دائرة بحوث الكيمياء والصناعات البتروكيميائية

تاريخ تقديم البحث 2011/10/31 - تاريخ قبول البحث 2012/4/18

### ABSTRACT

This study was under taken to investigate the biochemical changes in 20 diabetic atherosclerosis women took anti diabetic herbal extract capsules. The formula was prepared from number of standardized extracts of whit flash pomegranate extract, green tea extract, Aloe Vera juice extract, and trigonella extract which were studied and analyzed in order to give the optimums of active ingredient.

The biochemical changes results of 20 patients women they had taken the capsules twice daily for 14 days were compared with 20 healthy women had taken the same treatment .

The results showed a decrease in Glutathion-S-Transferase (G.S.T) enzyme activity, total cholesterol, MDA level and an increase in high-density-lipoprotein (HDLc) level.

### الخلاصة

تم عمل توليفة دوائية لخفض السكري في الدم تتكون من مجموعة من المستخلصات المقاسة لعدد من النباتات الطبية والتي تشمل مستخلص شحم الرمان ، مستخلص الشاي الأخضر و مستخلص الحلبة وخلاصة الصبر. شملت الدراسة تأثير هذه التوليفة على بعض المتغيرات البايوكيميائية لمرضى السكري المصابين بتصلب الشرايين من خلال قياس هذه المتغيرات في بلازما دم 20 من النساء المرضى ومقارنتهم ب 20 من الأصحاء حيث تم إعطائهم كبسولات التوليفة الدوائية بمعدل كبسولتين يوميا ولمدة 14 يوم وتم قياس المتغيرات قبل وبعد تناول التوليفة الدوائية. حيث اجري عدد من الفحوصات البايوكيميائية كفحص مستوى الكولسترول الكلي ومستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة HDLc بالإضافة إلى فحص مستوى فعالية أنزيم كلوتوثايون-أس ترانسفيراز G.S.T و فحص مستوى الأوكسدة بقدر ما يتكون من المألون ثنائي الألديهيد MDA. أظهرت النتائج انخفاض مستوى فعالية أنزيم (G.S.T) وانخفاض مستوى الكلسترول الكلي ومستوى

(MDA) في حين لوحظ ارتفاع في مستوى HDLc

### المقدمة

يحدث داء السكري نتيجة نقص أو انعدام إفراز الأنسولين أو بسبب عدم تحسس الأنسجة لهذا الهرمون وهذه المتغيرات تؤدي إلى حدوث أعراض متنوعة ومعقدة تسبب تثبيط أيض الكربوهيدرات والدهون والبروتينات [1,2]. وقد حددت منظمة الصحة العالمية أنواع الإصابة وطرق المعالجة لهذا الداء [3].

يعتبر داء السكري من الأمراض التي تسبب زيادة مفرطة في إنتاج الجذور الحرة وتوليد الجهد التأكسدي الذي له دور أساسي في إحداث مضاعفات لدى مرضى السكري [4]. ونتيجة لهذه الأبحاث برزت أنواع متعددة من الأدوية إضافة إلى الأنسولين واهتم الباحثون بدراسة أنواع من النباتات الطبية وجد لها تأثير فعال في خفض مستوى السكر في الدم وخفض الأعراض المصاحبة [5,6,7].

لوحظ أن استخدام النباتات العشبية التي تحتوي على عدد من المركبات متعددة الفينول مثل مستخلص شحم الرمان ومستخلص الشاي الأخضر يساعد في خفض مستوى السكر في الدم. يحتوي مستخلص لب الرمان على حامض الالاجيك elagic acid الذي يعتبر من مجموعة الفلافونوات التي تعمل كمضادات للأوكسدة وذو كفاءة عالية في تقليل الجذور الحرة في الجسم هذه

الخاصية جعلت للحامض تأثير تثبيطي للأكسدة الفوقية للدهون وتقليل خطر الإصابة بأمراض تصلب الشرايين لامتلاكه مجاميع salicylates المشابه لتركيبه البنسلين بالإضافة إلى قدرته في خفض مستوى الكلوكرز في الدم [8]. أما مستخلص الشاي الأخضر فهو يحتوي على عدد من مركبات الكاجين catechin, catechin gallate, Epigallocatechin, Epigallocatechin-3-gallate المهمة في تقليل الجذور الحرة المسببة لعدد من الأمراض منها تصلب الشرايين الناتج عن أكسدة الدهون الخفيفة و أيضا القابلية على إعادة فعالية الأنسولين [9]. كما بينت عدد من التجارب أجريت على الحيوانات المختبرية قابلية خلاصة الصبر في خفض مستوى السكر في الدم والتخلص من السموم الضارة في الجسم لاحتوائها على مركبات Anthronides والتي تمثل 30 % من وزن المستخلص [10]. أما خلاصة بذور الحلبة فهي تحتوي على 0.13% من وزن المستخلص مادة trigonelline التي تعمل على تثبيط الدهون الخفيفة [11] و خفض مستوى السكر في الدم بمنع امتصاص الكربوهيدرات من الأمعاء [12].

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى التغير الذي يحدث على عدد من المتغيرات البايوكيميائية التي تتأثر عند ارتفاع مستوى السكر في الدم عند استخدام توليفة من المستخلصات العشبية القياسية المحضرة لغرض خفض سكر الدم.

### المواد وطرائق العمل

#### تحضير المستخلصات الجافة

تحضر المستخلصات المجففة لكل من الشاي الأخضر وشحم الرمان بتسخين العشب مع الماء المقطر بنسبة

1-5 بدرجة 40 م<sup>0</sup> في جهاز استخلاص soxalate محور بطريقة لا تسمح بوجود الهواء الجوي، يربط مع قنينة لغاز النتروجين ولمدة 20 دقيقة وتحت ضغط مخلخل أما الحلبة فيتم معاملة البذور مع الأثير diethyl ether بنسبة 1-5 وبعد تمام التجفيف يعامل مع الماء بنفس الطريقة السابقة ثم تجفف المحاليل بجهاز التجفيف بالتبريد lypholyser للحصول على 10% من وزن الشاي الأخضر و 12.3% من وزن شحم الرمان و 9.4% من وزن الحلبة بشكل مستخلصات، أما مستخلص الصبر فيتم الحصول على 15% من وزن الأوراق بشكل عصير ومن ثمة 7.1% مستخلص مجفف

تحضر التركيبة الدوائية بالاعتماد على مقادير المواد الفعالة الموجودة في المستخلصات المحضرة ليكون محتوى الكبسولة الواحدة وكالاتي:

مستخلص شحم الرمان	0.5 ملي غرام
مستخلص الشاي الأخضر	1.0 ملي غرام
مستخلص عصارة الصبر	0.1 ملي غرام
مستخلص الحلبة	0.2 ملي غرام

#### نماذج الدم وتشمل

1-مجموعة السيطرة وتشمل 20 من النساء الأصحاء أعمارهن بين 45-55 سنة

2-مجموعة مرضى السكري وتشمل.

\* مجموعة مرضى السكري المصابات بتصلب الشرايين و وعددهن (20) من النساء أعمارهن بين 45-55 سنة (قبل العلاج A).

\* نفس المجموعة الأولى من النساء المرضي بعد إعطائهن كبسولات حاوية على المستخلصات الجافة عن طريق الفم (B). تم استثناء متعاطيات الأنسولين

تم إعطاء الكبسولات الخاصة بالتوليفة الدوائية بموافقة المريضات وحسب ما نصت عليه اتفاقية وزارة الصحة وبإشراف الطبيب المعالج لغرض متابعة المريضا و فحص مستوى



الكلوكوز في الدم يوميا قبل الفطور وبعد العشاء بساعتين لمعرفة الحد الأدنى والأعلى لمستوى الكلوكوز في الدم  
تم اخذ نماذج الدم قبل وبعد اخذ كبسولات التوليفة الدوائية في مختبر البنوك الأهلي.  
الفحوصات المختبرية

يعامل الدم المأخوذ من الأصحاء والمرضى قبل وبعد تناولهم التوليفة العشبية بنفس الطريقة وكالاتي:

1- يوضع 5ملي لتر من الدم whole blood في أنابيب اختبار تحتوي مادة مانعة للتخثر EDTA tube

يؤخذ 0.5 ملي لتر من النموذج ويعزل في أنبوبة اختبار لغرض قياس أنزيم الكلوتثايون-اس-ترانسفيريز G.S.T. بتفاعل مادة الكلوتثايون مع 1-كلورو داي نايترو بنزين

1-chlorodinitro benzene ليعطي معقد لوني عند طول موجي 240[13].  
يرج المحتوى المتبقي في أنبوبة الاختبار ويتم فصل البلازما بواسطة جهاز الطرد المركزي centrifuge

يؤخذ الجزء الرائق لفحص المتغيرات الأخرى وحسب الآتي:

2- تقدير مستوى الكولسترول الكلي في بلازما الدم باستخدام الطريقة اللونية الانزيمية [14].

3- تقدير مستوى البروتينات العالية الكثافة في بلازما الدم بالترسيب عند إضافة حامض الفوسفوتنكستك phosphotengestic acid بوجود ايون الكالسيوم باستخدام الطريقة اللونية الإنزيمية [15].

4- تقدير مستوى المألون داي الديهايد بتفاعل المألون داي الديهايد مع حامض الثايو بريجوريك

Thiobarbutyric acid ليعطي معقد عند طول موجي 535nm [16].

### النتائج والمناقشة

تم اختيار النسب الموجودة في التركيبة اعتمادا على بحوث سابقة لم يتم نشرها ثم العمل عليها لغرض قياس السمية LD<sub>50</sub>. وتحديد المواد الفعالة في هذه المستخلصات النباتية ونسبها من خلال تحليل المستخلصات المحضرة بجهاز كروماتوغرافيا السائل العالي الأداء HPLC وكما موضح في الجدول رقم (1)

جدول-1: نتائج التحليل الكيميائي للمواد الفعالة ونسبها المئوية في المستخلصات ومحتوى الكبسولة الواحدة من كل مستخلص.

اسم المستخلص	محتوى الكبسولة الواحدة	اسم المادة الفعالة	النسبة المئوية في المستخلص
مستخلص شحم الزمان	0.5ملي غرام	حامض الاجيك ellagic acid	0.07%
مستخلص الشاي الأخضر	1.0ملي غرام	مركبات الكاجين catechin catechin gallate Epigallocatechin	23%
مستخلص عصارة الصبر	0.1ملي غرام	Anthronides	30%
مستخلص الحلبة	0.2ملي غرام	trigonelline	0.13%

وأعطيت هذه التركيبة لعدد من المتطوعات كبسولتين يوميا لمدة 14 يوم وكانت النتائج كما هو موضح في الجداول 2, 3, 4, 5, 6.

دراسة التأثيرات البايوكيميائية لبعض المستخلصات العشبية القياسية على مرضى السكري المصابين بتصلب الشرايين  
أيمان و عمار و سجي

جدول-2: تأثير التركيبة الدوائية على مستوى الكلوكوز في بلازما الدم لمجاميع المرضى والسيطرة ( داخل الجسم).

المجاميع Groups	No العدد	Mean mg\dl $\pm$ SD مستوى الانحراف المعدل	t-test الإحصاء
Control السيطرة	20	90.2 12.1	
A	20	177 35.2	P<0.05
B	20	143 13.1	P<0.001

A مجموعة المرضى قبل العلاج B مجموعة المرضى بعد العلاج

يوضح الجدول رقم 2 ارتفاع معدل الكلوكوز في بلازما دم مرضى السكري من 90.2 للأصحاء إلى 177 وهو معدل عالي نسبيا ويعود السبب إلى عدم كفاية أو عدم صلاحية الأنسولين لعملية أيض الكلوكوز [17] وبالتالي ارتفاع نسبته في الدم ، كما يلاحظ انخفاض نسبة الكلوكوز في دم المرضى بعد إعطائهم التركيبة العلاجية من 177 إلى 143 ويعود السبب إلى احتواء التركيبة الدوائية على مركبات Trigolnen التي تمنع امتصاص الكربوهيدرات من الأمعاء [12] , إضافة إلى احتوائها على عدد من المركبات الفينولية مثل مركبات ellagic acid, cachene, catechin gallate, Epigallocatechin, Epigallocatechin-3-gallate التي تساعد على إنتاج الأنسولين بتركيبته المنشطة للسكر [18].

جدول-3: تأثير التركيبة الدوائية على مستوى الكوليسترول الكلي في بلازما الدم لمجاميع المرضى والسيطرة ( داخل الجسم) .

groups المجاميع	No العدد	Mean mg\dl $\pm$ SD مستوى الانحراف المعدل	t-test الإحصاء
Control السيطرة	20	186 9.4	
A	20	271 26.1	P<0.05
B	20	197 12.2	P<0.001

A مجموعة المرضى قبل العلاج B مجموعة المرضى بعد العلاج

نلاحظ من الجدول رقم 3 ارتفاع كبير في مستوى الكوليسترول الكلي في بلازما الدم لمرضى السكري 271 ملي غرام/ دسم المصابين بتصلب الشرايين مقارنة بالأصحاء 186 ملي غرام/دسم ويعلل السبب إلى ارتفاع مستوى الدهون لديهم بسبب حاجة الجسم للطاقة والتي يستمدّها من تحلل الدهون وبالتالي زيادة مستوى الكوليسترول الكلي في الدم [17] إن المعالجة بالتركيبة الدوائية أدت إلى خفض مستوى الكوليسترول الكلي إلى 167 ملي غرام/دسم بسبب تأثير كل من مستخلص عصارة الصبر ومستخلص ورق الزيتون ومستخلص الشاي الأخضر على تثبيط بعض الأنزيمات المعنية بتحلل الدهون [20,19,18] .

جدول -4: تأثير التركيبة الدوائية على مستوى فعالية إنزيم G.S.T. في كريات الدم الحمر لمجاميع المرضى والسيطرة ( داخل الجسم).

groups المجاميع	No العدد	Mean U/g Hb $\pm$ SD مستوى الانحراف المعدل	t-test الاحصاء
Control السيطرة	20	0.96 0.074	
A	20	1.45 0.45	P<0.001
B	20	1.05 0.13	Ns

A مجموعة المرضى قبل العلاج B مجموعة المرضى بعد العلاج

نلاحظ من الجدول رقم 4 ارتفاع مستوى فعالية أنزيم G.S.T في حالة مرضى السكري المصابين بتصلب الشرايين إلى 1.45 وحدة لكل غرام من الهيموكلوبين مقارنة بالأصحاء 0.96 وحدة لكل غرام من الهيموكلوبين ويعمل السبب إلى الارتفاع المعنوي العالي في مستوى الجذور الحرة ومستوى الأكسدة بالمقارنة مع مجموعة السيطرة [21] ويلاحظ أيضا انخفاض مستوى فعالية أنزيم G.S.T بعد إعطائهم التركيبة الدوائية إلى 1.05 وحدة لكل غرام من الهيموكلوبين ويعود السبب إلى احتواء التركيبة على مواد مؤكسدة تثبط تكوين الجذور الحرة. ويؤشر انخفاض هذا الأنزيم أيضا انخفاض التأثيرات السامة للتركيبة الدوائية كون زيادته دليل ارتفاع المواد السامة في الجسم. [19,18] إن عدم تأثر الأصحاء عند أخذهم التوليفة الدوائية دليل آخر على عدم سمية هذه التوليفة.

جدول-5: تأثير التركيبة الدوائية على مستوى البروتينات الشحمية عالية الكثافة HDLc في بلازما الدم لمجموع المرضى والسيطرة (داخل الجسم).

groups المجموع	No العدد	Mean mg\dl $\pm$ SD مستوى الانحراف المعدل	t-test الاحصاء
Control السيطرة	20	45.3 4.3	
A	20	37.6 7.9	P<0.001
B	20	42.4 3.31	P<0.05

A مجموعة المرضى قبل العلاج B مجموعة المرضى بعد العلاج

نلاحظ من الجدول رقم 5 انخفاض في مستوى البروتينات الشحمية عالية الكثافة HDLc في بلازما الدم لمجموع مرضى السكري المصابين بتصلب الشرايين إلى 37.6 ملي غرام/دسم بالمقارنة مع مجموعة السيطرة التي تمثل الأصحاء 45.3 ملي غرام/دسم والذي يعود إلى التغيرات البايوكيميائية في أيض الدهون لمرضى السكري [22] كما يلاحظ ارتفاعا في مستوى البروتينات الشحمية عالية الكثافة HDLc بعد العلاج إلى 42.4 ملي غرام/دسم بسبب تأثير التركيبة على عمل الأنزيمات المحللة لاحتوائها على عدد من مركبات polyphenols المضادة للأكسدة [23,11,8].

جدول-6: تأثير التركيبة الدوائية على مستوى الأكسدة بمقدار ما يتكون من MDA ( داخل الجسم).

groups المجموع	No العدد	Mean mg\dl $\pm$ SD مستوى الانحراف المعدل	t-test الاحصاء
Control السيطرة	20	0.44 0.17	
A	20	0.77 0.98	P<0.05
B	20	0.56 0.75	P<0.001

A مجموعة المرضى قبل العلاج B مجموعة المرضى بعد العلاج

نلاحظ من الجدول رقم 6 ارتفاع ما يتكون من MDA المرضى السكري المصابين بتصلب الشرايين 0.77 ملي غرام/دسم وهو ارتفاع معنوي عالي بالمقارنة مع مجموعة السيطرة 0.44 ملي غرام/دسم ويعزى السبب إلى الارتفاع في عوامل عديدة منها استهلاك الدهون للحصول على الطاقة بدل من الحصول عليها من الكربوهيدرات وخاصة الكلوكوز بسبب عدم تكون كميات كافية من الأنسولين لعملية أيض الكلوكوز [17] أو بسبب تكون البروتينات واطنة الكثافة وبالتالي تحرر الدهون بشكل حوامض شحمية مشبعة وغير مشبعة مما

يزيد من فرص حدوث الأكسدة الفوقية وتكوين الجذور الحرة بشكل كبير، كما يلاحظ انخفاض في مستوى ما يتكون من 0.56 MDA ملي غرام/دسم بعد العلاج نتيجة فعالية الأنسولين [9] وارتفاع تركيز HDLc الناقل للدهون [24] وخفض وجود الجذور الحرة بوجود عدد من مضادات الأكسدة في التوليفة الدوائية [25].

### الاستنتاجات

نستنتج من النتائج الأولية لهذا البحث إمكانية استخدام هذه المستخلصات وبالمقادير المذكورة معها في خفض مستوى السكر في الدم دون أن تؤثر على المتغيرات البايوكيميائية لدى الأصحاء كما أنها تقوم بتحسين الأداء البايوكيميائي لعدد من هذه المتغيرات الحيوية.

### التوصيات

إجراء دراسة سريرية بشكل أوسع على عدد أكبر من المتطوعين لغرض قياس عدد آخر من المتغيرات البايوكيميائية مثل LDLc ، Try G ، ومعرفة إمكانية الاستفادة من هذه التوليفة في عمل تركيبة دوائية عشبية بعد الحصول على موافقة لجنة انتقاء الأدوية العشبية .

### المصادر

1. Altan, V.M., The pharmacology of diabetic complications. Current Medicinal Chemistry10, (2003) 1317–1327.
2. Altan, V.M., The pharmacology of diabetic complications. Current Medicinal Chemistry10, (2003) 1317–132
3. H.F. Ji,, X.J. Li,, H.Y. Zhang,, Natural products and drug discovery, EMBO Rep. 10 (3) (2009) 194–20
4. Whitworth J.A,, 2003. World Health Organization (WHO)/International Society of Diabetes mellitus. 2nd rep, Geneva WHO Technical report series. (2003) 646.
5. Shaik Sameena Fatima., Maddirala Dilip Rajasekhar., Kondeti Vinay Kumar., MekalaThur Sampath Kumar., Kasetti RameBabu.,Chippa Appa Rao. Antidia betic and antihyper lipidemic activity of ethyl acetate: Isopropanol (1:1) fractio of Vernoni anthelmintica seeds in Streptozotocin induced diabetic rats. Food and chemical toxicology 48,(2010) 495-501.
6. Polina Smirin., Dvir Taler., Guila Abitbol., Tamar Brutman-Barazani., Zohar Kerem., Sanford R. Sampson.,Tovit Rosenzweig. *Sarcopoterium spinosum* extract as an anti diabetic agent: In vitro and in vivo study. Journal Ethno phar-m acology 129, (2010) 10–17
7. Pitchai Daisy., James Eliza., Khanzan AbdulMajeed Mohamed Farook., A noveldihydroxygymic triacetate isolated from *Gymnemasylvestre* glycemic ,hypo lipidemic activity on STZ-

- induced diabetic rats. journal of Ethnopharmacology 126, (2009)339–344
8. Karou, D., Dicko, M.H., Simpore, J., Traore, A.S. Antioxidant and anti bacteria activities of polyphenols from ethno medicinal plants of Burkina Faso. African Journal of Biotechnology 4, (2005) 823–828
  9. Xianghong Chen., Xue Bai., Yihui Liu., Luanyuan Tian., Jianqiu Zhou., Qun Zhou. Jinbo Fang., Jiachun Chen. Anti-diabetic effects of water extract and crude green tea In mice. Journal of Ethnopharmacology 122, (2009) 205-209
  10. Noor, A., S. Gunasekaran, A.S. Manickam and M.A.Vijayalakshmi., Antidiabetic activity of *Aloe vera* and histology of organs istreptzotoc in induced diabetic rats. Curr. Sci., 94, (2008) 1070-1076.
  11. Muhammad, S., Amusa, N.A. The important food crops and medicinal plant of northwestern Nigeria. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences 1(2005) 254–260.
  12. Seth S.D., Sharma B. Medicinal plants of India. Indian J. Med. Res(2004)120:9–11
  13. Lee H.H., Layman D.K and Bell R.R. Determination of Glutathione peroxides. J Nutr:111 (1981) 194.
  14. Richmond W., total cholesterol. Clin Chem.19(197)1350.
  15. Burstein M., Scholnik H. R., & Morfin R. J. High density lipoproteins. J. Lipid Res. 583 (1970)19.
  16. Habing, W.H., Pabst M.H., and Jakob. Y. MAD and lipid peroxidation. W.B. J Bio Chem.249(1974)7130.
  17. Centers for Disease Control, National Center for Health Statistics. National Interview Survey. Available at :<http://www.cdc.gov/nchs/nhis.htm>. Accessed January 26, (2007).
  18. Mackenzie T., Leary L., Brooks WB. The effect of an extract of green and black tea on glucose control with type 2 diabetes mellitus. *Metabolism*.56(2010),1340–1344.
  19. Bennani Kabchi N., Fdhil H., Cherrah Y., El Bouayadi F., Kehel L., Marquie G. Therapeutic effect of *Olea europea* var leaves on carbohydrate and lipid Metabolism in obese and pre diabetic sand rats (*Psammomys obesus*). Ann Pharm Fr 58(2000)277.
  20. Rajasekaran S., Kasiappan R., Sivagnanam K., Subramanian S. Beneficial effects of aloe vera leaf gel extract on lipid profile status



- in rats with streptozotocin diabetes. Clin Exp. Pharmacol Physiol. 33(2006)232-237.
21. Haidara MA, Yassin HZ, Rateb M, Ammar H, Zorkana MA. Role of oxidative stress in development of cardiovascular complications in diabetes mellitus. Curr Vasc Pharmacol. 4(2006)215-227.
22. Gennest J, Libby P. Lipoprotein disorders and cardiovascular disease. In: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P, eds. Braunwald's Heart Disease of Cardiovascular Medicine. 9th ed. insulin Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier (2011)chap 47.
23. Xia E. Q., Deng G. F and Guo Y Review of biological activities of polyphenols from ceeds Int J MOD Sci 11:2(2010)622-662.
24. Rader.D.J. Cholesterol actyltransferase and atherosclerosis. American Heart Association.120(2009)552-599.
25. Baba.S,, Osakabe N,, Kato Y,, and Natsume M. Continuous intake of polypheno compounds reduces LDL oxidative susceptibility and has beneficial effect on plasma HDL cholesterol concentration in human . American Journal of Clinical Nutrition 85:3(2007)709-717.

## دراسة امتزاز صبغات Rhodamine 6G, Fast green FCF Carmine على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش

عباس حمود الخفاجي و لقاء حسين كاظم  
جامعة الكوفة / كلية التربية للبنات / قسم الكيمياء

تاريخ تقديم البحث 2009/11/11 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

### ABSTRACT

In this study charcoal derived from apricots seeds were used as adsorption surface to the removal of Rhodamine 6G, Fast green FCF, Carmine from aqueous solution, the adsorption process of Fast green FCF was reached complete equilibrium within 3 hour, while the adsorption of Rhodamine 6G, Carmine were reached equilibrium within 3.5 hours, the results showed that the optimum weight of Rhodamine 6G, Fast green FCF was (0.05gm), while the optimum weight of Carmine was (0.15gm) from surface adsorbent.

The adsorption capacity of was higher (1.83-5.56 mg/g) with (292-332k) higher values of the initial between pH(2-14) and agitation rate (160rpm). Adsorption isotherms and their applications were also studied such as Freundlich and Langmuir isotherms. The temperature thermodynamic parameters like  $\Delta H$ ,  $\Delta G$  and  $\Delta S$  have been calculated from the effect of temperature and values of  $\Delta H$  showed that the adsorption process is Endothermic. The adsorption percentage within 292k of Fast green FCF, while Rhodamine, Carmine (68.5%), (68%) and (71%) respectively.

### الخلاصة

تضمن هذا البحث دراسة فعالية الفحم المشتق من نوى المشمش لامتزاز الصبغات Rhodamine 6G, Fast green FCF, Carmine من محاليلها المائية. وتم تحديد زمن الاتزان لعملية امتزاز صبغة Fast green FCF فوجد انه مساويا الى 3 ساعة في حين كان الزمن اللازم لحدوث عملية امتزاز صبغتي Rhodamine 6G, Carmine هو 3.5 ساعة باستخدام تقنية مطيافية الاشعة المرئية فوق البنفسجية. ووضحت نتائج الدراسة بان الوزن الامثل للـ Rhodamine 6G, Fast green FCF كان 0.05gm بينما للـ Carmine كان 0.15gm من السطح الماز. اما سعة الامتزاز للصبغات المدروسة كانت ضمن حدود (1.83-5.56mg/g) عند الدرجات الحرارية (292-332k)، وقيم الدالة الحامضية بين (2-14) وسرعة الاتزان 160 دورة لكل دقيقة. كما درست ايزوثيرمات الامتزاز وتطبيقاتها المختلفة مثل ايزوثيرمات فرنديش ولانغمير، ومن خلال تأثير درجة الحرارة تم حساب الدوال الترموديناميكية  $\Delta H$ ,  $\Delta G$ ,  $\Delta S$ ، ومن قيم  $\Delta H$  وجد ان عملية الامتزاز هي عملية ماصة للحرارة. ووجد ان النسبة المئوية للامتزاز عند 292k للـ Fast green FCF (71%)، اما صبغتي Rhodamine 6G و Carmine فكانت (68.5%)، (68%) على التوالي.

### المقدمة

تعد مشكلة التلوث واحدة من اهم المشاكل البيئية التي تجابه العالم منذ بداية القرن العشرين فقد ادى التقدم الصناعي الى احداث ضرر في البيئة، بسبب رمي المصانع نفاياتها الكيميائية السامة في المجاري والانهار، وبسبب تفاقم مشكلة تلوث البيئة والاهتمام العالمي الذي تحظى بها والضغوط التي تتعرض لها الصناعة من منظمات حماية البيئة<sup>(1)</sup>. فالاصباغ إحدى ملوثات المياه الرئيسية والتي تؤثر عليه كونها تمنع دخول اشعة الشمس ونفاذها خلال مياه الانهار كما انها تخفض من عمليات التركيب الضوئي فضلا عن ذلك فان بعض الصبغات سامة ومسرطنة<sup>(2)</sup>، تدخل الصبغات في العديد من الصناعات منها البلاستيك، الورق، الانسجة، مواد التجميل، ان الصبغات ملوثات للمياه تنتج من معامل الانسجة والصبغة وربما قد تؤثر تأثيرا كبيرا على المياه الملوثة عندما تكون تراكيزها عالية او واطنة وحتى غير المرغوب فيها فلها تأثيرا سلبي على الصحة العامة للكائن الحي ومنها الانسان، لذلك استخدمت



استخدمت الأجهزة الآتية في القياسات التجريبية والطيفية .

ت	اسم الجهاز المستخدم	اسم شركة التصنيع
1	Sensitive balance ميزان حساس	Sartorius , W-Germany
2	Oven فرن كهربائي	Memmert , Edelstahi Co./w. Germany
3	U.V. Visible مطياف الأشعة المرئية \ فوق البنفسجية Spectrometer	T604,Pg Instruments,LTD
4	حمام مائي مزدوج بجهاز رج مسيطر على درجة حرارته Water bath with shaker	USA • Percision Scientific Chicago • Indicator GCA

### تحضير المحاليل

حضرت المحاليل المستخدمة في هذه الدراسة بإذابة 0.02 gm من كل مادة في قنينة حجمه سعة 200ml لتحضير محلول بتركيز 100ppm ومن هذه المحاليل المركزة ، حضرت محاليل مخففة تراوح مداها من (2-20ppm) وذلك بنقل حجم مناسب من إل 100ppm وتخفيفه بالماء المقطر لحد العلامة بقناني حجمه سعة 100ppm .

### تحضير السطح الماز

حضر السطح الماز بأخذ كمية كبيرة من نوى المشمش المتوفرة في الأسواق المحلية كفضلات طبيعية إذ تم غسلها بالماء المقطر جيدا للتخلص من الشوائب ثم جففت بدرجة 100°C ولمدة 60 دقيقة لإزالة الرطوبة بعدها طحنت القشور جيدا وهيئت المواقع الفعالة للسطح المحضروحرقت القشور المطحونه بدرجة 600°C واخضعت الى عملية فرز الاحجام باستخدام المنخل بحجم ( 600 ) مايكرون لامتزاز الصبغات .

### تعيين الزمن الأمثل

تم تحديد الزمن الأمثل لامتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق وذلك بأخذ تركيز 20ppm وأخذ منه 20ml مع 0.2gm من السطح الماز عند فترات زمنية مختلفة تراوحت بين ( 0.5,1,1.5,2,2.5,3,3.5hour ) وبدرجة حرارة 292k وبعد ذلك تم تحليل الناتج بالزمن المختلفة فكان الزمن الأمثل لحدوث الاتزان هو (3-3.5 hour).

### تعيين وزن السطح

لتعيين أفضل وزن لامتزاز الصبغات تم أخذ تركيز 20ppm وأخذ منه 20 ml مع اوزان مختلفة للسطح الماز ( 0.05,0.1,0.15,0.2 gm ) وبازمان مناسبة لكل مادة وبدرجة حرارة 292k وتبع ذلك أخذ الناتج وتحليله لمعرفة تغير التركيز مع الاوزان المستخدمة فكان افضل وزن للامتزاز هو ( 0.05,0.15 gm ) وكان حجم دقائق السطح الماز هي (600µm).

### تأثير الدالة الحامضية

تم دراسة تأثير الدالة الحامضية لامتزاز الصبغات على السطح المشتق وذلك بأخذ 20 ml من تركيز 20ppm مع الوزن المناسب وبدرجة حرارة 292k ووضع المحاليل عند قيم pH متعددة تراوحت بين (2-14) pH وتحليل الناتج لمعرفة اعلى دالة حامضية .

### تأثير درجة الحرارة

درست تأثير درجة الحرارة للامتزاز بأخذ 20ml من تركيز 20ppm مع الوزن المنسب وبدرجات حرارية (292,302,312,322,332k) وتحليل الناتج لمعرفة نوعية التفاعل بين السطح الماز والمادة الممتزة .  
إيزوثيرمات الامتزاز

على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش Rhodamine 6G, Fast green FCF Carmine دراسة أمتزاز صبغات عباس و لقاء

تم تحضير 10 محاليل ذات تراكيز مختلفة من (2-20ppm) بقتاني حجمية سعة 100 ml ولتعيين ايزوثيرم الامتزاز تم اخذ 20 ml من كل تركيز مع الوزن المناسب بقتاني حجمية سعة 50ml ووضعها بحمام مائي مزود بجهاز رج وذات غطاء محكم وعند الزمن المناسب لكل مادة وبدرجة حرارة 292k ، وتبع ذلك ترشيح المحاليل باستخدام ورق ترشيح من نوع Qualitative filter papers ، بعدها تم تحليل الناتج باستخدام مطياف الاشعة المرئية - فوق البنفسجية لتعيين التركيز عند الاتزان ويتم حساب Qe باستخدام العلاقة الآتية<sup>(12)</sup>

$$Q_e = \frac{V_{sol}(C_o - C_e)}{m} \dots\dots\dots(3)$$

حيث تعرف متغيرات المعادلة اعلاه كالآتي :-

Qe = كمية المادة الممتزة (mg/g)  
Ce = التركيز عند الاتزان لمحلول المادة الممتزة (mg/L)  
Co = التركيز الابتدائي لمحلول المادة الممتزة (mg/L)  
Vsol = الحجم الكلي لمحلول المادة الممتزة (L)  
m = وزن المادة المازة (g)

### النتائج والمناقشة

#### قابلية الامتزاز على سطح الفحم المشتق

يبين الجدول (4) والشكل (4) ايزوثيرمات امتزاز صبغات Rhodamine 6G, Fast green FCF, Carmine من محاليلها المائية على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش بدرجة حرارة 292k وبالدالة الحامضية المثلى والوزن والزمن الامثل لكل مادة . فالاصباغ بطبيعتها مركبات عضوية معوضة بمجاميع دافعة وأخرى ساحبة للالكترونات التي تؤثر في كمية الامتزاز فالصبغات المعوضة بمجاميع ساحبة تزيد من كمية الامتزاز<sup>(13)</sup> ، اما المعوضة بمجاميع دافعة فانها تقلل من كمية الامتزاز<sup>(14)</sup> وبحسب تصنيف جليز (Giles) ومقارنة الشكل العام لايزوثيرمات الامتزاز وجد انها من النوع (S<sub>3</sub>, S<sub>4</sub>) ، كما ويمكن الاستدلال من هذه الايزوثيرمات الى تداخل المادة الممتزة بالسطح الماز يحدث عبر انواع من القوى تعتمد على طبيعة السطح والمادة الممتزة . وتم حساب افضل زمن لامتزاز الصبغات كما في الجدول (1) والشكل (1) وحساب افضل وزن للامتزاز وعند درجة حرارة 292K كما موضح في الجدول (2) والشكل (2) .

#### مقارنة كمية امتزاز الصبغات على السطح

تمت مقارنة كمية امتزاز الصبغات على السطح الماز وفق الترتيب التالي:

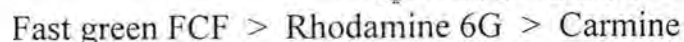
$$\text{Fast green FCF} > \text{Rhodamine 6G} > \text{Carmine}$$

يمكن تفسير امتزاز Fast green FCF العالي بأنه قد يعود للوزن الجزيئي العالي له والذي يعمل على خفض قطبيته ودرجة تأينه الواطنة في المحلول المائي وكما ان لتوجه الجزيئة بصورة عمودية على السطح قد يؤدي الى احتمال ارتباطها من طرف واحد بالسطح مما يجعلها تحتل مساحة سطحية اقل وبالتالي يزيد من امتزازها<sup>(15)</sup> ، أما قلة امتزاز Rhodamine 6G على السطح فانه يعود الى حدوث تنافر الكترولستاتيكي بين جزيئات السطح والصبغة ، وكذلك لوجود مجموعة فعالة اخرى تجبر الجزيئة على ان تتوجه بشكل موازي للسطح مما يجعلها ترتبط بموقع اضافي مع السطح وتحتل مساحة سطحية اكبر فتعمل على تقليل امتزازها ، اما بالنسبة لـ Carmine يعود لذوبانية الصبغة العالية بالماء وتكوين الاواصر الهيدروجينية التي تزيد من قابلية ارتباطه بالماء اكثر من ميل الصبغة للارتباط بالسطح .



### اثر المجاميع المعوضة في امتزاز الصبغات

امكن الاستدلال على اثر المجاميع المعوضة على الحلقات الاورماتية للصبغات في عملية الامتزاز وفق الترتيب الآتي:-



ويرجع سبب زيادة الامتزاز لوجود مجاميع معوضة فعالة ساحبة للالكترونات  $\text{SO}_3^-$  التي تزيد من امتزاز الصبغة بالسطح الماز ، وكذلك يرجع سبب ذلك الى التأثير الحثي لمجموعة  $\text{SO}_3^-$  فتعمل على تقليل الكثافة الالكترونية مما يؤدي الى زيادة اللفة الالكترونية للحلقة الاورماتية<sup>(16)</sup> اما بالنسبة لصبغة Rhodamine 6G فانها تحتوي على مجاميع دافعة للالكترونات  $(-\text{CH}_3, \text{NC}_2\text{H}_5)$  التي تعمل على تقليل اللفة الالكترونية للحلقة الاورماتية وبالتالي تقلل من استقرارية المعقد المحتمل تكوينه على السطح. أما صبغة Carmine فتحتوي على مجاميع هيدروكسيل سالبة الشحنة  $(-\text{OH})$  التي ستتنافر مع السطح الماز وسهولة تكوين أواصر هيدروجينية عالية مع الماء مما يقلل من امتزازها على السطح<sup>(18)</sup>.

### تأثير الدالة الحامضية

أوضحت الدراسة تأثير الدالة الحامضية في امتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش بالمدى  $\text{pH} = (2-14)$  ، حيث أظهرت ان الدالة الحامضية تأثيراً يختلف باختلاف الصبغات حيث كانت لصبغة Rhodamine 6G تزداد بزيادة الدالة الحامضية بينما لصبغتي لصبغة Fast green FCF و Carmine تزداد بنقصان الدالة الحامضية كما في الشكل (3) حيث كانت لصبغة Rhodamine 6G عند  $\text{pH} = 8$  اما لصبغة Fast green FCF و Carmine عند  $\text{pH} = 2$  . ويمكن تفسير ذلك لزيادة فرص التداخل الالكتروستاتيكي بين المادة الممتزة والسطح الماز بالوسط القاعدي وكما انه تزداد فعالية المجاميع الحامضية ونقصان فعالية المجاميع القاعدية اما بالوسط الحامضي فانه يعود لميل الصبغات للارتباط بالسطح لتأثير المجاميع الفعالة بالوسط الحامضي وجعلها فعالة للامتزاز.

### تأثير درجة الحرارة في الامتزاز

تشير النتائج ان كمية امتزاز الصبغات تزداد بزيادة درجة الحرارة وهذا يتطابق مع الخواص الثرموديناميكية ويلاحظ من قيمة  $(\Delta H)$  الموجبة ان العملية ماصة للحرارة Endothermic مما يدل إلى وجود عملية الامتزاز حيث ان الزيادة في درجة الحرارة تؤدي الى ازدياد الجزيئات الممتزة على السطح وبالتالي تزداد سرعة انتشارها داخل المسام وهذا يتفق مع نتائج بعض الدراسات<sup>(19-20)</sup> كما موضح في الشكل (5).

### القيم الثرموديناميكية

من خلال النتائج المستحصلة عليها من الدراسة امكن معرفة نوعية الامتزاز من قيم الـ  $(\Delta H)$  الموجبة حيث يتم حسابها من معادلة فانت هوف<sup>(21)</sup>

$$\log X_m = \frac{-\Delta H}{2.303RT} + \text{con}.....(4)$$

إذا تم الحصول على علاقة خطية من رسم  $\log X_m$  مقابل  $1/T$  كما في الشكل (6) وكذلك تم حساب قيمة  $(\Delta G)$  من المعادلة التالية<sup>(22)</sup>

$$\Delta G = -RT.Ln\left(\frac{Q_e}{C_e}\right).....(5) \quad \text{أما بالنسبة لقيمة } (\Delta S) \text{ من المعادلة الآتية} \quad (23)$$

على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش Rhodamine 6G, Fast green FCF Carmine دراسة أمتزاز صبغات عباس و لقاء

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \dots \dots \dots (6)$$

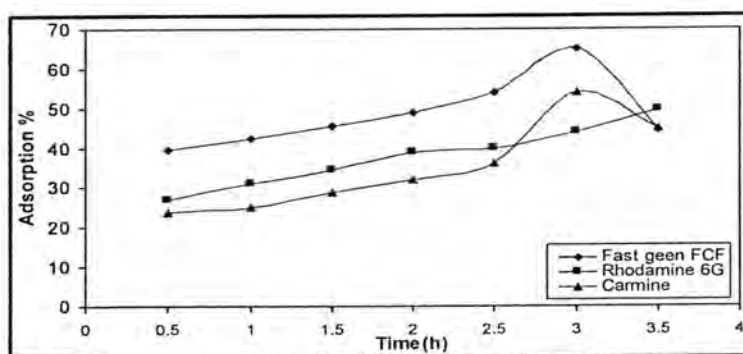
إذا كانت قيم  $\Delta G$  سالبة تشير الى ان الامتزاز الصبغات تلقائي اما القيمة الموجبة تشير الى انه امتزاز غير تلقائي، وقيم  $\Delta S$  السالبة تعني ان الجزيئات الممتزة تنتظم على السطح نتيجة لارتباطها مع ذرات السطح أما القيمة الموجبة لـ  $\Delta S$  تعني ان الجزيئات لاتزال بحركة مستمرة على السطح.

جدول-1:- حساب ثوابت مستقيمات فرنرندلش ولانكمير لامتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش عند 292K

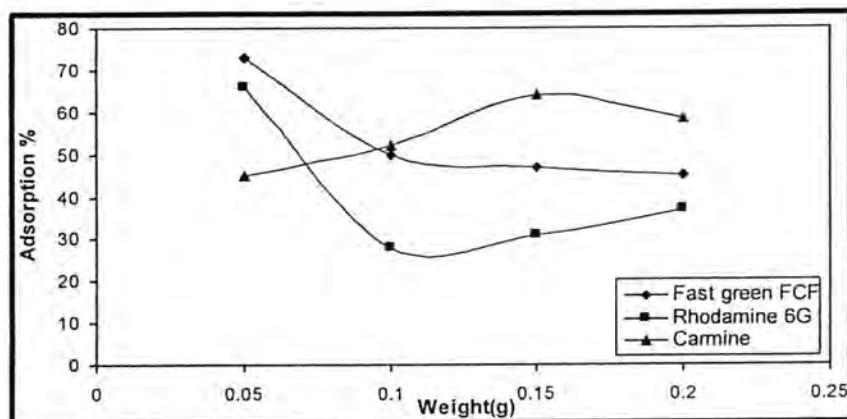
dyes	$K_f$	n	$R^2$	a	K	$R^2$
Fast green FCF	2.4188	2.157	0.9224	0.641	4.219	0.8478
Rhodamine 6G	2.942	2.144	0.8705	1.541	9.363	0.9949
Carmine	0.275	1.129	0.8466	-0.098	0.126	0.8561

جدول-2:- حساب القيم الترموديناميكية لامتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش عند 292K

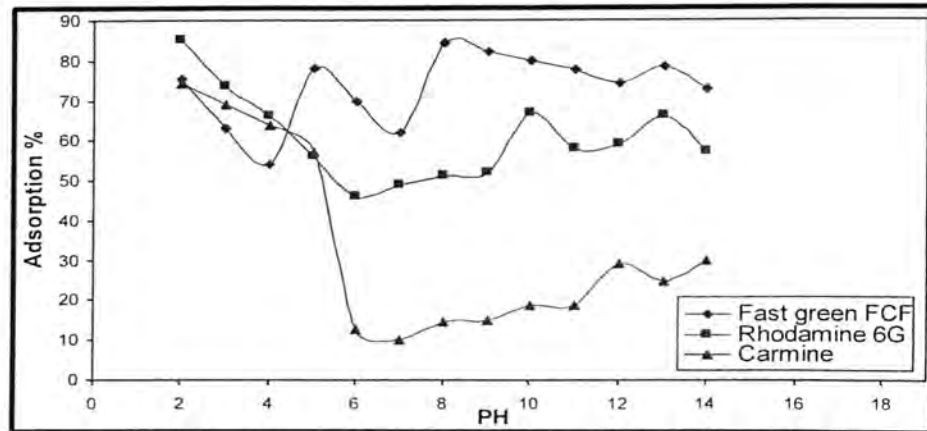
dyes	$\Delta H(KJ.mol^{-1}.K^{-1})$	$\Delta G(KJ.mol^{-1}.K^{-1})$	$\Delta S(J.mol^{-1}.K^{-1})$
Fast green FCF	6.452	0.2820	21.13
Rhodamine 6G	4.288	0.225	13.914
Carmine	3.906	3.006	30.82



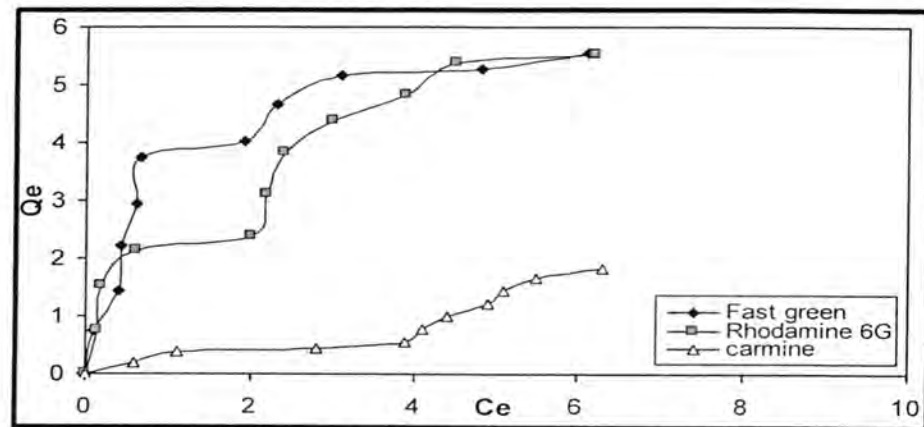
شكل-1: تعيين الزمن لإمتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش عند 292k



شكل-2: تعيين الوزن لإمتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش عند 292k

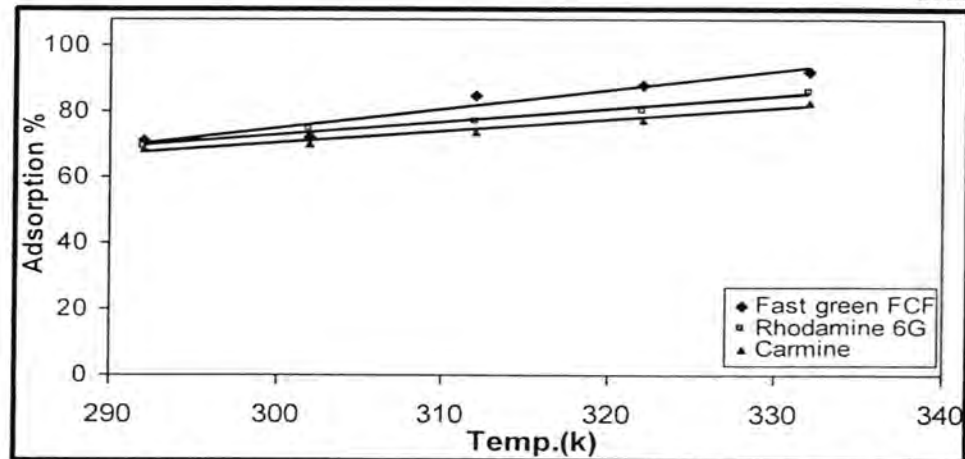


شكل-3: تأثير الحمضية لإمتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش عند 292k



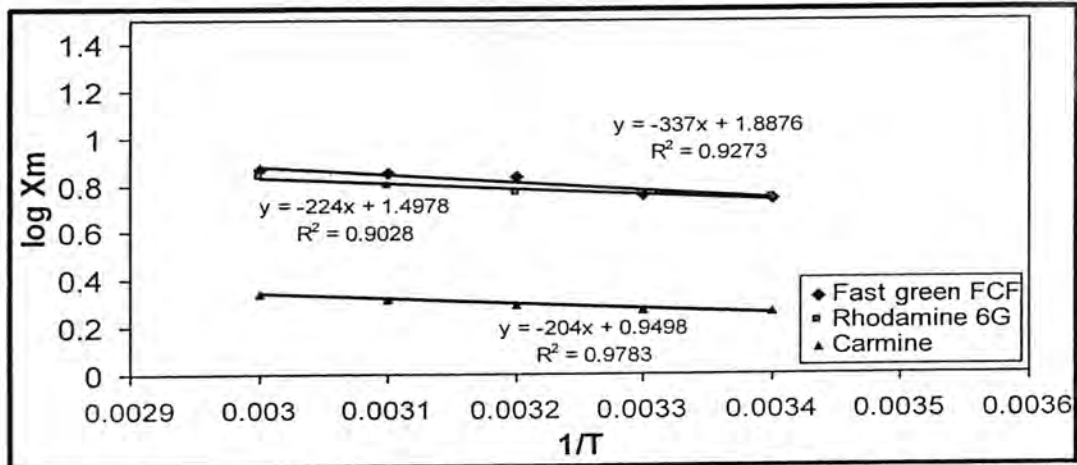
شكل-4: أيزوثيرمات إمتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش عند

292k

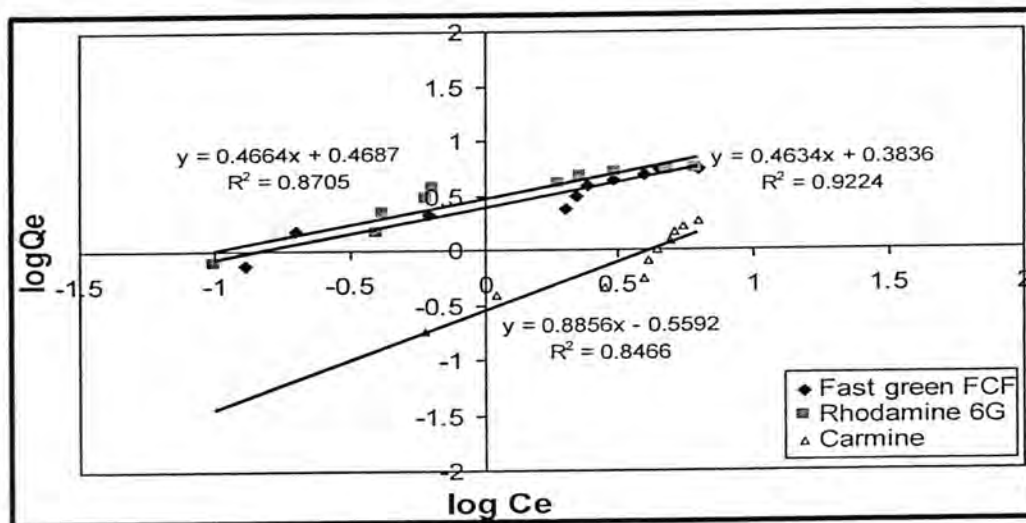


شكل 5: تأثير درجة الحرارة لإمتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش

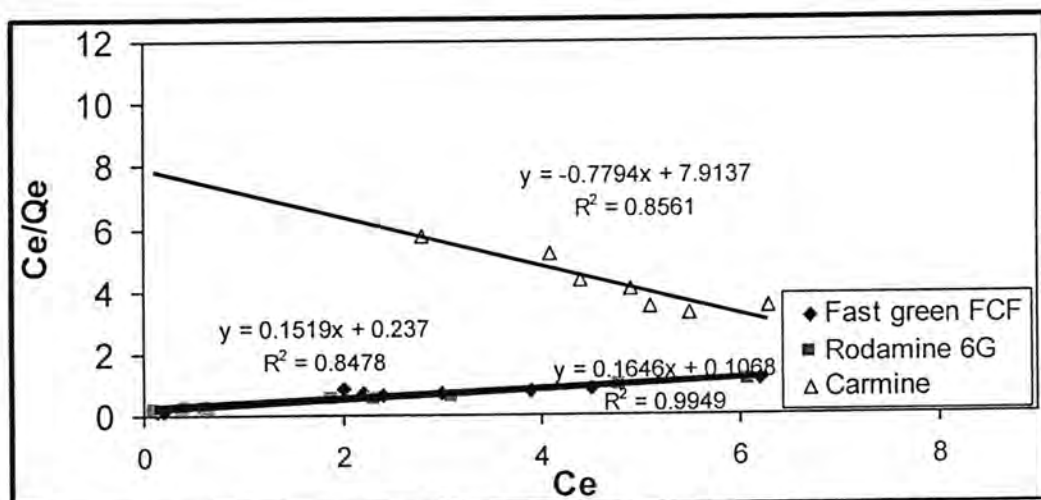
على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش Rhodamine 6G, Fast green FCF Carmine دراسة أمتزاز صبغات  
عباس و لقاء



شكل 6: مقلوب درجة الحرارة مقابل  $\log x_m$  لإمتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش



شكل 7: مستقيمات فرنديش لإمتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش عند 292k



شكل 8: مستقيمات لانكماير لإمتزاز الصبغات على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش عند 292k

## REFERENCES

1. السعدى ، حسين علي وجماعته ،(علم البيئة المائية)،جامعة البصرة ،دار الحكمة،(1988)
2. Vande viver P.C.,etal, (Journal chem.,tech.,Biotechnol),72,PP.389-302, (1996).
3. Hajira T., etal ,(African journal of BiotechnolGY) ,7(21) P.3906-3911,2,(2008).
4. Ready B.G.B.etal,(Sorption of some reactive chemi.dyes using Powdered Activated Carbon) ,Env.,8 polly.,tech,5 (3),375-380,(2006).
5. Malik PK.,(use of Activated Carbon preparecl from sowdust and rice husk for adsor. Of acid dyes) ,36,56:239-249,(2003).
6. Demirbas E.,etal ,(Adsor. Kinetics for the removal of Cr(VI)form agricultural waste water) SA 30:53.539,(2004).
7. Poots VJP,Mckay G.,etal,(Removal of basic dye from effluent usinh wood as an adsorbent) ,journal water pollut.,fed., 50, 926-939, (1978).
8. Gupta v.k.,etal ,(Removal of basic dyes from aqueous solutions using Bagasse fly Ash),35(13),2097-2113,(2000).
9. الخفاجي ، عباس حمود . (دراسة قابلية اطيان الكاؤولين الحمراء في امتزاز صبغة الرودامين 6G ، والاحمر المتعادل) ،مجلة الكوفة،المجلد 8،العدد 1 ،(2007).
10. Safety (MSDS) data ,( physical and theoretical chemistry lab). (1-2) ,(2004).
11. Ali M.A.,Bashier ,food Add.,conram,23,452,(2006).
12. Langmuir ,(The adsorption of gasses on plane surface of gas, miea and pallidum ),J.,Am.,chem. ,soc.,(40):1361-1403,(1919).
13. الشريفي،عباس وجماعته ،(تأثير الدالة الحامضية ودرجة الحرارة على قابلية امتزاز الباراكس نايتروانلين باستخدام سطح البنتونيت )،مجلة القادسية ،المجلد 13،العدد 1 ،(2008).
14. Wright E.H.M.,chem ,soc.,13,pp.355-360,(1960).
15. Keith M.C, journal chem. .,soc.,Faraday trans ,1,69,1117-1126,(1973).
16. الجبوري،زينب نايف،(دراسة امتزاز بعض المركبات العضوية على سطح الضخور السيليسية )،اطروحة ماجستير،كلية التربية للبنات،جامعة الكوفة،(2001).
17. James A.D.,(Adsorption of Neutral organic matter from fresh water )Env.,ments Aluminum oxide ,cont.,and sedi.,v(2),279-303,(1980).
18. Eli G.,etal Analytica chemi.,46,11,1370-1375,(1974).
19. الجبلاوي ،لقاء حسين ،(امتزاز بعض الصبغات على سطح طين الكاؤولين العراقي البيض )،اطروحة ماجستير ،كلية التربية للبنات،،جامعة الكوفة،(2005).



على سطح الفحم المشتق من نوى المشمش Rhodamine 6G, Fast green FCF Carmine دراسة أمتزاز صبغات عباس و لقاء

20. الحسني ،هيفاء جاسم (امتزاز بعض الصبغات على سطوح اكاسيد[الحديد،المنيوم،النحاس والزنك)،اطروحة ماجستير ،كلية التربية للبنات،جامعة الكوفة،(2006).

21. Rafah M.T. National journal , of chem.,v.31,400-414,(2008).
22. Gaikwad R.W.,electronic journal of environ .,Agric.,and ,food chem., 3(4),702,(2004).
- 23.Bekkouche s.etal ,journal of science chemistry desalination ,166,355-362,(2004).

## تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البيولوجية لها (الجزء الأول)

شكيب مجيد حميد ورؤى ماجد عبدالأمير  
الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الكيمياء

تاريخ تقديم البحث 2011/11/2 - تاريخ قبول البحث 2012/4/18

### ABSTRACT

This work involves the synthesis of (13) new Cephalexin monohydrate derivatives by the advantage from the  $(-NH_2, -COOH)$  active groups in the main starting compound. These derivatives (R1-R6) have been synthesized from the reaction of Cephalexin monohydrate with aliphatic and aromatic anhydride.

New carboxy acid chloride compound (R7-R13) were derived from Cephalexin derivatives (R1-R6) with Thionyl chloride. All these synthesized compounds have been studied and characterized by thin layer chromatographs (TLC), their melting points and by spectral data; FTIR, U.V.-Vis, and  $^1H$ -NMR spectroscopy. All these synthesized compounds have been screened for their antibacterial activities, bacteria the (G-) (*Escherichia coli*) and (G+) (*Staphylococcus aureus*). All these compounds show different rang of activity to word (*Escherichia coli*) and (*Staphylococcus aureus*).

### الخلاصة

يتضمن البحث الحالي تحضير (13) مشتقاً جديداً لمركب (Cephalexin monohydrate) من خلال الاستفادة من المجاميع الفعالة  $(-COOH, -NH_2)$  في هذا المركب ويمكن أجمالاً ما جاء في البحث بما يلي :-  
استخدام (Cephalexin monohydrate) كمادة أولية لأختوانه على مجموعة  $(-NH_2)$  الفعالة في تحضير المشتقات (R<sub>6</sub>-R<sub>1</sub>) وذلك بمفاعله مع مركبات الأنهريد الأروماتية والأليفاتية. يليها استخدام المشتقات المحضرة (R<sub>6</sub>-R<sub>1</sub>) ومركب (Cephalexin monohydrate) ل تحضير مشتقات كلوريد الحامض الكربوكسيلي (R<sub>13</sub>-R<sub>7</sub>) وذلك بمفاعله مع مركب كلوريد الثيونيل والتي تمتاز بفعاليتها البيولوجية، ولقد تم التأكد من نقاوة المركبات المحضرة (R<sub>13</sub>-R<sub>1</sub>) عن طريق استخدام تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC)، وتم تشخيص هذه المركبات عن طريق استخدام بعض الطرق الطيفية (FTIR, UV, HNMR) وبدراسة الخواص الفيزيائية لها وأختبار فعاليتها البيولوجية في قتل أو تثبيط نوعين من البكتيريا هي (*E.coli*) السالبة لصبغة كرام و(*s.aureus*) الموجبة لصبغة كرام، ولقد وجد أن جميع المشتقات المحضرة تمتلك فعالية بيولوجية في قتل وتثبيط بكتيريا (*E.coli, S.aureus*) وذلك لأحتوائها على مجاميع الهيدروكسيل  $(-OH)$  وذرات الكبريت والكلور والحلقات الغير متجانسة والتي تجعل هذه المشتقات أكثر فعالية من المركب الأساس في تثبيط وقتل البكتيريا.

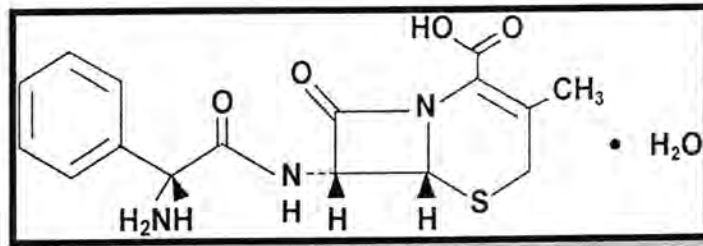
### المقدمة

يعتبر السيفالكسين من بين 20 دواء الأكثر استعمالاً وانتشاراً في العالم، حيث يحتوي الدواء على ما لا يقل 95 % ولاكثر من 103 % من الدواء [1]، يمتاز مسحوق السيفالكسين [2-5] بلون ابيض مائل الى اصفر باهت، بلوري الشكل، قليل الذوبان في الماء ولا يذوب في الكلوروفورم والاثير ويزوب في الايثانول والميثانول، وله زاوية الدوران النوعي مساوية الى  $(+149 \text{ to } +158)$ ، ويتراوح الرقم الهيدروجيني لمحلول الدواء من (4-5.5)، ويستعمل السيفالكسين في علاج التهابات الناتجة من السلالات البكتيرية واهمها التهابات الجيوب الانفية (Sinusitis) [5] والتهابات الاسنان (Dental infections) [6] والتهابات العظام والمفاصل [6] والتهابات القناة التنفسية (Respiratory tract) [7] والالتهاب الشعبى (Bronchitis) [8] والتهاب الاذن الوسطى (Otitis of the middle ear).

تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البايولوجية لها (الجزء الأول)  
شكيب ورؤى

[9] والتهابات القناة البولية (Urinary tract) وحب الشباب غير الحاد (Mild acne)  
[10] والتهابات الجلد والأنسجة الرخوة (Soft tissues) [11].

وللسيفالكسين الصيغة التركيبية التالية:



### المواد وطرائق العمل

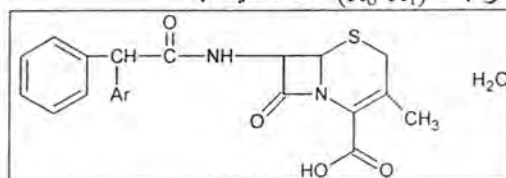
تم قياس طيف الأشعة تحت الحمراء (FTIR) باستخدام جهاز (SHIMADZU FT-IR spectrophotometer) 8400S ضمن المدى (4000-500) باستخدام قرص (KBr) للمادة الصلبة. وتم قياس طيف الأشعة فوق البنفسجية والمرئية باستخدام جهاز (CARY 100 conc. Spectrophotometer). وتم قياس درجات الانصهار للمركبات المحضرة باستخدام جهاز (Gallen Kamp MFB-600-Melting Point apparatus). وتم قياس طيف الرنين النووي المغناطيسي باستخدام جهاز (Bruker DMX-500 NMR spectrophotometer). وتردد (600,300 MHz). وتم استخدام الوسط المغذي (Nutrient agar) استعمل هذا الوسط لغرض عد وعزل البكتيريا الحية ودراسة الخواص المظهرية لتلك البكتيريا. واستخدمت نوعين من البكتيريا المرضية هي (E.coli, S.aureus). واستخدمت أوراق ال (TLC) لجميع التفاعلات للتأكد من حدوث التفاعل وتكون الناتج المطلوب ونقاوته وتمت هذه الطريقة بأذابة المركب الناتج والمركب الأساس باستخدام المذيب المناسب لكل منهما على حده والمقارنة بينهما ومصدر جميع المواد الكيماوية المستخدمة من إنتاج شركتي (Fluka, BDH).

### General synthesis method for (R1-R6) derivatives:-

تحضير المركبات (R<sub>6</sub>-R<sub>1</sub>) [12]:-

7-[[[(phenyl)acetyl]amino}-3-methyl-8-oxo-5-thia-1-azabicyclo[4.2.0]oct-2-ene-2-carboxylic acid derivatives.

يوضع (0.01 mol, 3.65gm) من المركب (cephalexin monohydrate) في أنبوبة اختبار من نوع بايركس ويضاف إليه (0.01 mole) من مركبات الأنهدريد (maleic anhydride, phthalic anhydride, 4-Nitro phthalic anhydride, 1,8-Naphthlic anhydride, 2,3-dichloro maleic anhydride, succinic anhydride) ويسخن المزيج لمدة ربع ساعة في حمام زيتي بدرجة حرارة (170°C) مع التحريك المستمر لحين أنصهار المادتين ثم يبرد المزيج لحين تكون الراسب، ثم يعاد بلورته باستخدام المذيب المناسب (الأيثانول المطلق)، والجدول 1: الخواص الفيزيائية.

جدول 1 : الخواص الفيزيائية للمركبات (R<sub>6</sub>-R<sub>1</sub>) ذات الصيغة :

Comp. No.	Ar	m.p. °C	Yield %	Molecular formula	State and colour
R <sub>1</sub>		178-180	85	C <sub>20</sub> H <sub>17</sub> N <sub>3</sub> O <sub>6</sub> S.H <sub>2</sub> O	صلب ، برتقالي
R <sub>2</sub>		118-120	91	C <sub>24</sub> H <sub>19</sub> N <sub>3</sub> O <sub>6</sub> S.H <sub>2</sub> O	صلب ، برتقالي
R <sub>3</sub>		170-172	80	C <sub>24</sub> H <sub>18</sub> N <sub>4</sub> O <sub>8</sub> S.H <sub>2</sub> O	صلب ، بني
R <sub>4</sub>		198-200	82	C <sub>28</sub> H <sub>21</sub> N <sub>3</sub> O <sub>6</sub> S.H <sub>2</sub> O	صلب ، بني
R <sub>5</sub>		168-170	93	C <sub>20</sub> H <sub>15</sub> N <sub>3</sub> O <sub>6</sub> SCl <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> O	صلب ، بني
R <sub>6</sub>		98-100	89	C <sub>20</sub> H <sub>19</sub> N <sub>3</sub> O <sub>6</sub> S.H <sub>2</sub> O	صلب ، برتقالي

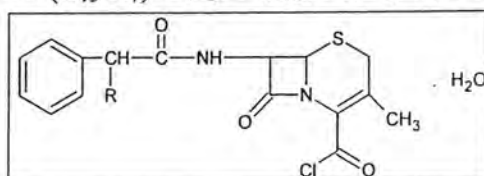
**General synthesis method for (R7-R13) derivatives:-**تحضير المركبات (R<sub>7</sub>-R<sub>13</sub>) [13]:-

7-{[(phenyl)acetyl]amino}-3-methyl-8-oxo-5-thia-1-azabicyclo[4.2.0]oct-2-ene-2-carbonyl chloride derivatives .

صعد رجوعياً مزيج مكون من (0.01 mole) من المركبات (cephalexin R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>) لمدّة (7-6) ساعات مع التحريك المستمر في حمام مائي ، ثم برد المزيج وترك ليجف وجمع الراسب المتكون وأعيدت بلورته من المذيب المناسب (الكلوروفورم) ، والجدول 2 : الخواص الفيزيائية.

تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البيولوجية لها (الجزء الأول)  
شكيب ورؤى

جدول-2 : الخواص الفيزيائية للمركبات ( $R_7$ - $R_{13}$ ) ذات الصيغة :



Comp. No.	R	m.p. °C	Yield %	Molecular formal	State and colour
$R_7$	$-NH_2$	53-55	70	$C_{16}H_{16}N_3O_3SCl \cdot H_2O$	صلب ، بني غامق
$R_8$		140-142	87	$C_{20}H_{16}N_3O_5SCl \cdot H_2O$	صلب ، بني غامق
$R_9$		113-115	65	$C_{24}H_{18}N_3O_5SCl \cdot H_2O$	صلب ، بني غامق
$R_{10}$		155-157	59	$C_{24}H_{17}N_4O_7SCl \cdot H_2O$	صلب ، بني
$R_{11}$		160-162	85	$C_{28}H_{20}N_3O_5SCl \cdot H_2O$	صلب ، بني غامق
$R_{12}$		150-152	60	$C_{20}H_{18}N_3O_5SCl \cdot H_2O$	صلب ، بني فاتح
$R_{13}$		118-120	75	$C_{20}H_{14}N_3O_5SCl_3 \cdot H_2O$	صلب ، بني غامق



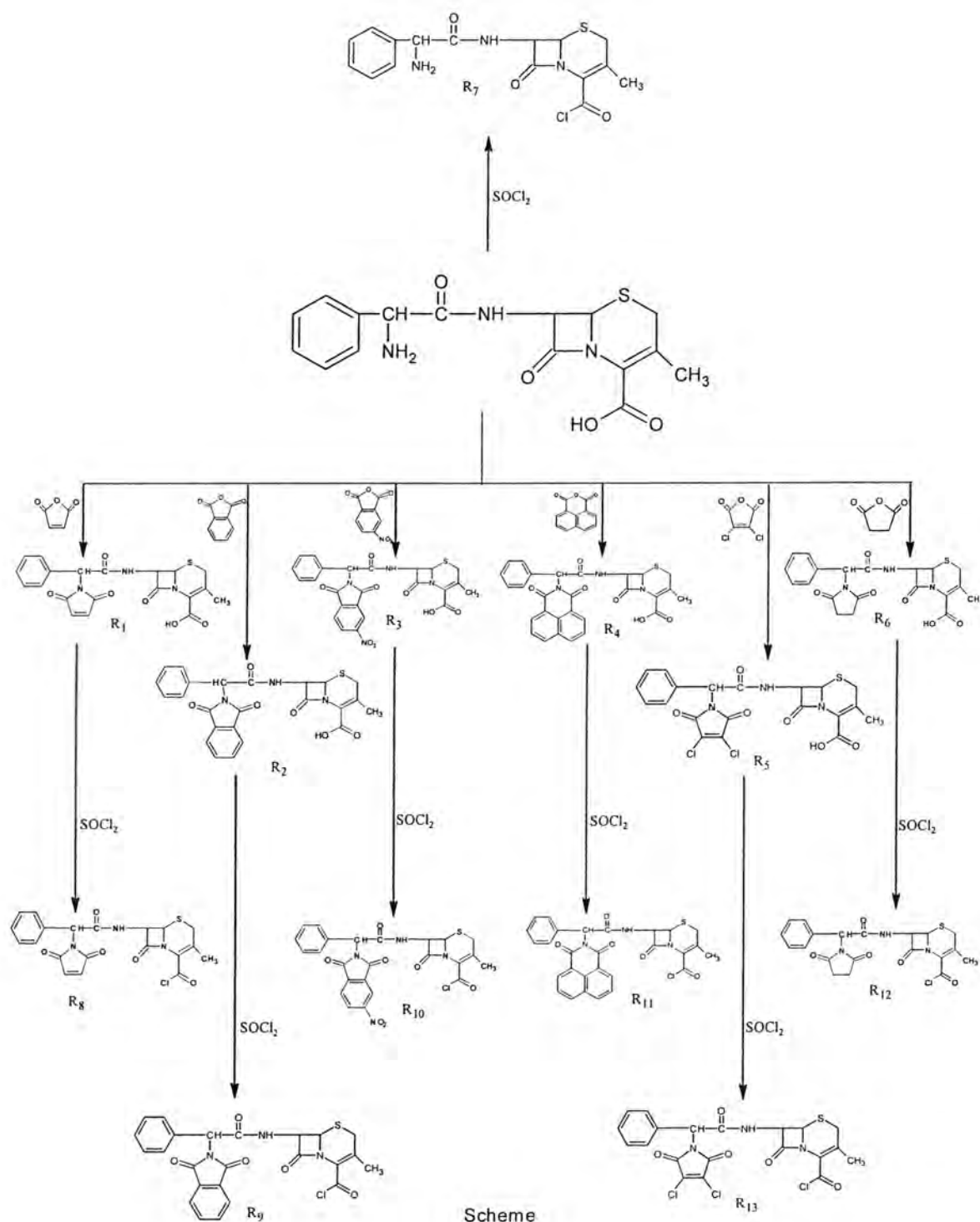
### الفعالية البيولوجية للمركبات ( $R_{13}$ - $R_1$ ) [21-19]:-

حضرت المركبات ( $R_{13}$ - $R_1$ ) بالطرق الكيميائية السابقة وقد تم اختبار فعاليتها البيولوجية على نوعين من البكتيريا هي (*E.coli*) السالبة لصبغة كرام و(*S.aureus*) الموجبة لصبغة كرام وذلك بتنمية هذه الأنواع من البكتيريا على وسط (Nutrient agar) بعد ذلك حضنها في درجة حرارة ( $37^{\circ}\text{C}$ ) ولمدة (24) ساعة وباستخدام طريقة الثقوب ومن ثم تقدير الفعالية البيولوجية للمركبات. أختبرت الفعالية البيولوجية للمركبات وذلك بتحضير الوسط الزراعي (Nutrient agar) بأذابة (28gm) من باودر الوسط في (1000ml) من الماء المقطر (وتعقم الأدوات والوسط المستخدم بجهاز تعقيم (Autoclaved) بدرجة حرارة ( $121^{\circ}\text{C}$ ) وضغط (1bar) ولمدة (15) دقيقة ومن ثم تبرد بدرجة حرارة ( $40-50^{\circ}\text{C}$ ) وفائدة الأكار هنا تكوين طبقة جيلاتينية شبه صلبة بعد صبها في الأطباق الزرعية (petri dish) بارتفاع (3-4mm) وهو سائل ثم يترك ليتصلب بدرجة حرارة الغرفة ليكون مهين لتوزيع العالق البكتيري (الذي يحضر بأخذ (0.1ml) من البكتيريا المراد استخدامها بواسطة الناقل (lop) وأضافتها إلى (9ml) من المحلول الفسلجي (Normal Saline) ( $\text{D.W}+\text{NaCl}$ ) وبعد ذلك يؤخذ (0.1ml) من العالق البكتيري لكل نوع من البكتيريا على حدة بواسطة الماصة الدقيقة (Micropipet) وتوضع على سطح الوسط الزراعي وتوزع على جميع ال (plates) باستخدام السواب بطريقة فرش الحصيرة (أي توزيع العالق البكتيري في جميع الاتجاهات لضمان نمو البكتيريا على جميع سطح الوسط الزراعي) وتترك لمدة (24) ساعة بدرجة حرارة ( $37^{\circ}\text{C}$ ) وبعد ذلك يتم عمل ثقوب في الوسط الزراعي باستخدام ثاقب حديدي بقطر (0.6mm) وبعد ذلك يوضع في كل ثقب (0.1ml) من محاليل المركبات (تحضير محاليل المركبات ( $R_{13}$ - $R_1$ ) بثلاث تراكيز هي (500,100,50ppm) بأذابتها في المذيب المناسب (الأيثانول المطلق، ثنائي مثيل فورمايد) باستخدام الماصة الدقيقة (Micropipet) كل على حدة. وثم تترك الأطباق لمدة ساعة واحدة بدرجة حرارة الغرفة ثم بعد ذلك تحضن بالحاضنة لمدة (24) ساعة وبدرجة حرارة ( $37^{\circ}\text{C}$ ). ومن ثم يلاحظ منطقة التثبيط أو القتل للبكتيريا المزروعة من قبل المركبات المستخدمة.

تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البيولوجية لها (الجزء الأول)  
شكيب وروى

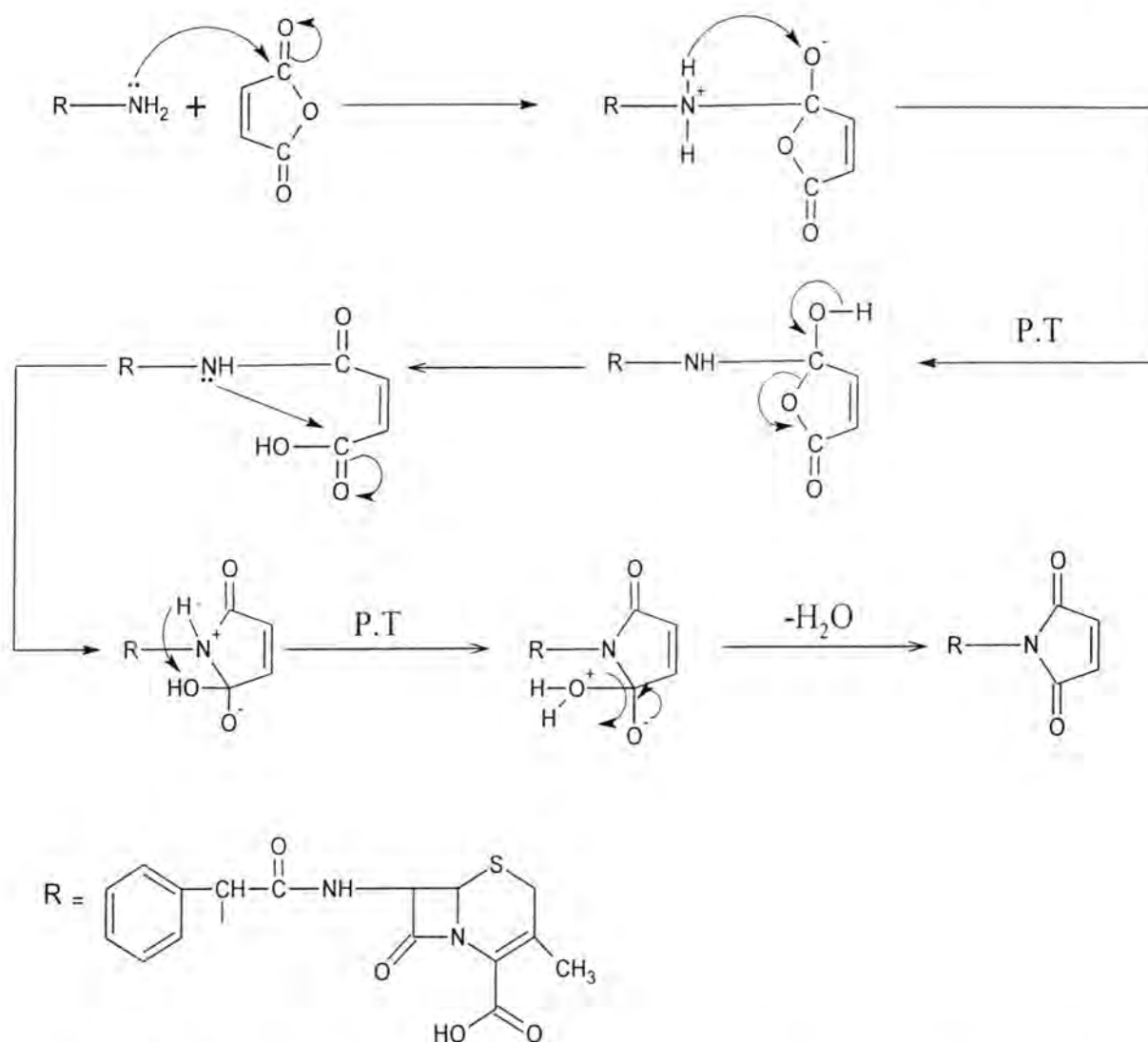
## النتائج والمناقشة

### المخطط 1 : سلسلة التفاعلات المتضمنة في البحث



تحضير وتشخيص المركبات ( $R_6-R_1$ ) :-

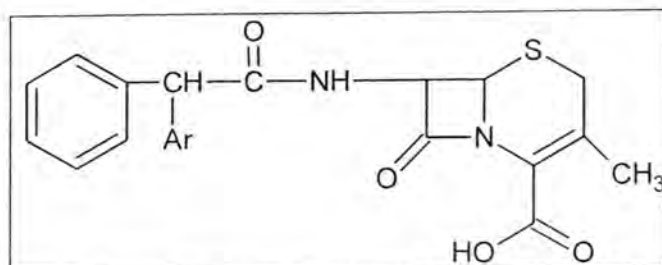
تم تحضير مشتقات جديدة لمركب (cephalexin monohydrate) وذلك بمفاعله مع مركبات الأنهدريد ويحدث التفاعل من خلال الهجوم النيوكليوفيلي من قبل الزوج الإلكتروني لذرة النيتروجين في مركب (cephalexin monohydrate) على كاربون مجموعة الكاربونيل في الأنهدريد مسبباً فتح حلقة الأنهدريد يتبعها هجوم المزدوج الإلكتروني لذرة النيتروجين مرة ثانية على كاربون مجموعة الكاربونيل الأخرى والغلق الحلقي بفقدان جزيئة ماء والميكانيكية المقترحة لهذا التفاعل [22] :-



ولقد تم تشخيص المركبات من خلال القياسات الطيفية للأشعة تحت الحمراء حيث أظهر المركب ( $R_3$ ) شكل (1) اختفاء حزمة المط لمجموعة ( $-NH_2$ ) في منطقة ( $3425-3404\text{cm}^{-1}$ ) وظهور حزمة امتصاص عند ( $1772\text{cm}^{-1}$ ) تعود الى مط الأصرة ( $N-C=O$ ) وظهور حزمة عند ( $1691\text{cm}^{-1}$ ) تعود الى ذبذبة مط مجموعة الكاربونيل ( $C=O$ ) للحامض الكاربوكسيلي وحزمة مط عند ( $1724\text{cm}^{-1}$ ) تعود الى ذبذبة مط مجموعة الكاربونيل ( $C=O$ ) في اللاكتام وظهور حزمتي امتصاص عند ( $2966-2929\text{cm}^{-1}$ ) تعود الى ذبذبتي مط الأصرة ( $-C-H$ ) الأليفاتية وحزمة عريضة عند ( $3387\text{cm}^{-1}$ ) تعود الى الأصرة ( $-OH$ ) . وأظهر طيف الرنين النووي

تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البيولوجية لها ( الجزء الأول)  
شكيب وروى

المغناطيسي ( $^1\text{H-NMR}$ ) للمركب ( $\text{R}_3$ ) شكل (2) حزم أمتصاص عند (8.8-6.8) تعود الى الهيدروجين في الحلقة الأروماتية من نوع (m,s) ، و (9.5-8.8) عائدة الى (NH,d) ، وحزم عند (2.2-0.5) عائدة الى مجموعة (C-H) الأليفاتية متداخلة مع مجموعة ( $\text{CH}_3$ ) وحزمتان عند (6-5) تعود الى (C-H,C-H,d-d) في حلقة اللاكتام حيث تشطر أحدهما الأخرى وحزمة عند (4-2.7) عائدة الى مجموعة ( $\text{S-CH}_2$ ) للحلقة السداسية وحزمة عريضة جداً تعود الى (O-H) عند (13.5) وحزمة حادة جداً عند (2.5) عائدة الى المذيب ( $\text{DMSO}_d$ ). وأظهر طيف المركب ( $\text{R}_6$ ) شكل (5) قمة أمتصاص عند (304nm) والتي تعزى الى الانتقالات الألكترونية ( $n \rightarrow \pi^*$ ) والعائدة الى ذرات (N,O) فضلاً عن ظهور أمتصاص عند (205nm) التي تعزى الى الانتقالات الألكترونية من نوع ( $\pi \rightarrow \pi^*$ ) والعائدة الى حلقة البنزين الأروماتية. كما تم التأكد من تكون هذه المركبات ونقاوتها باستخدام ورق الـ (TLC) وذلك باستخدام الأيثانول في أذابة المركبات ونلاحظ ظهور بقعة واحدة للمركب الناتج ومقارنتها مع ارتفاع بقعة المركب الأساس نلاحظ أن المركب الناتج نقي . والجدول 3 : حزم الأمتصاص الطيفية.

جدول-3 : حزم الأمتصاص الطيفية للمركبات ( $R_6-R_1$ ) ذات الصيغة :

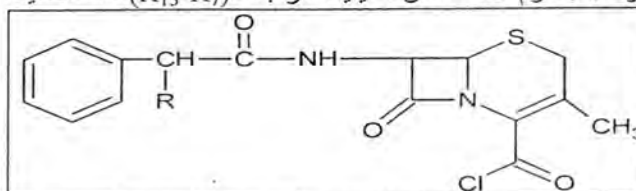
Comp. No.	Ar	U.V Ethanol		$\nu(\text{C-H})$ $\text{cm}^{-1}$	$\nu(\text{C=C})_{\text{ar}}$ $\text{cm}^{-1}$	$\nu(\text{N-C=O})$ $\text{cm}^{-1}$	$\nu(\text{Others})$ $\text{cm}^{-1}$
		$\lambda_{\text{max}}$	$\epsilon_{\text{max}}$				
$R_1$		206 272	1.725 0.299	ar=3093 al=2958	1525-1537	1683	(OH) 3342 (C=O)acid 1699 (C=O)lact. 1714 (C-S) 702
$R_2$		218 298	1.574 0.718	ar=3064 al=2966	1500-1521	1672	(OH) 3298 (C=O)acid 1683 (C=O)lact. 1718 (C-S) 700
$R_3$		205 234	1.464 0.331	ar=3070 al=2966	1427-1448	1772	(OH) 3387 (C=O)acid 1691 (C=O)lact. 1724 (NO2) 1541- 1379
$R_4$		208 230 327	1.536 1.391 0.581	ar=3064 al=2962	1514-1494	1676	(OH) 3244 (C=O)acid 1714 (C=O)lact. 1735 (C-S) 705
$R_5$		206 326 337	1.103 0.295 0.286	ar=3064 al=2966	1521-1500	1772	(OH) 3344 (C=O)acid 1683 (C=O)lact. 1718 (C-Cl) 721
$R_6$		205 304	0.978 0.229	ar=3090 al=2966	1539-1496	1678	(OH) 3288 (C=O)acid 1693 (C=O)lact. 1722 (C-S) 700 (NH) 3234



تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البايولوجية لها (الجزء الأول)  
شكيب ورزى

#### تحضير وتشخيص المركبات (R<sub>13</sub>-R<sub>7</sub>):

تم تحضير المركبات (R<sub>13</sub>-R<sub>7</sub>) من خلال تفاعل المركبات (cephalexin monohydrate, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>) مع كلوريد الثايونيل (SOCl<sub>2</sub>). ولقد تم تشخيص المركبات من خلال القياسات الطيفية للأشعة تحت الحمراء حيث أظهر المركب (R<sub>12</sub>) شكل (4) اختفاء حزمة المط لمجموعة (O=C-OH) في منطقة (1691cm<sup>-1</sup>) وظهور حزمة أمتصاص عند (1770cm<sup>-1</sup>) تعود الى مط الأصرة (O=C-Cl) واختفاء حزمة المط لمجموعة (-OH) عند (3211cm<sup>-1</sup>) وظهور حزمة مط عند (1695cm<sup>-1</sup>) تعود الى مجموعة الكاربونيل (-N-C=O) في الحلقة الخماسية متداخلة مع حزمة عند (1739cm<sup>-1</sup>) تعود الى ذبذبة مط مجموعة الكاربونيل (C=O) في اللاكتام وظهور حزمتي أمتصاص تعود الى ذبذبتى مط الأصرة (-C-H) الأليفاتية عند (2860-2930cm<sup>-1</sup>) وحزمة عند (3173cm<sup>-1</sup>) تعود الى الأصرة (-NH) وظهور حزمة عند (775cm<sup>-1</sup>) تعود الى الأصرة (C-Cl) وظهور حزمة أنحاء عند (1581cm<sup>-1</sup>) تعود الى مجموعة (-NH). وأظهر طيف الرنين النووي المغناطيسي (H<sup>1</sup>) NMR للمركب (R<sub>7</sub>) شكل (5) حزم أمتصاص عند (7.9-6.8) تعود الى الهيدروجين في الحلقة الأروماتية من نوع (m,s)، و(8.8-8.2) عائدة الى (NH, NH<sub>2</sub>, d)، وحزم عند (2.3-0.5) عائدة الى مجموعة (C-H) الأليفاتية متداخلة مع مجموعة (CH<sub>3</sub>) وحزمتان عند (5.5-4) تعود الى (C-H, C-H, d-d) في حلقة اللاكتام حيث تشطر أحدهما الأخرى وحزمة عند (3.8-2.7) عائدة الى مجموعة (S-C-H) للحلقة السداسية واختفاء الحزمة العائدة الى (O-H) عند (13.5) وحزمة حادة جداً عند (2.5) عائدة الى المذيب (DMSO, s). وأظهر طيف المركب (R<sub>10</sub>) شكل (6) قمة أمتصاص عند (312nm) والتي تعزى الى الانتقالات الألكترونية من نوع (n → π\*) والعائدة الى ذرات (N, O) فضلاً عن ظهور أمتصاص عند (205nm) التي تعزى الى الانتقالات الألكترونية من نوع (π → π\*) والعائدة الى حلقة البنزين الأروماتية. وتم التأكد من تكون هذه المركبات ونقاوتها باستخدام ورق الـ (TLC) بأذابة المركب الناتج في ثنائي مثيل فورممايد ويوضع في الجار الكلوروفورم ونلاحظ ظهور بقعة واحدة للمركب الناتج ومقارنتها مع ارتفاع بقعة المركب المتفاعل. والجدول 4: حزم الأمتصاص الطيفية.

جدول-4: حزم الامتصاص الطيفية للمركبات ( $R_7$ - $R_{13}$ ) ذات الصيغة:

Comp. No.	R	U.V Ethanol		$\nu(\text{C-H})$ $\text{cm}^{-1}$	$\nu(\text{Cl-C=O})$ $\text{cm}^{-1}$	$\nu(\text{Others})$ $\text{cm}^{-1}$
		$\lambda_{\text{max}}$	$\epsilon_{\text{max}}$			
$R_7$	$-\text{NH}_2$	205 304	1.170 0.385	ar=3084 al=2928	1770	(C=O)lact. 1710 (NH) 3120 (C-S) 692 (C=C)ar 1510-1404
$R_8$		205 320	1.147 0.245	ar=3064 al=2980	1770	(NH) 3213 (N-C=O)pen. 1693 (C=O)lact. 1724 (C-Cl) 756 (C=C) ar 1523-1494
$R_9$		207 298	1.581 0.197	ar=3066 al=2964	1772	(NH) 3176 (N-C=O)pen. 1681 (C=O)lact. 1716 (C-Cl) 721 (C=C) ar 1450-1424
$R_{10}$		205 312	0.867 0.108	ar=3088 al=2966	1780	(NH) 3234 (N-C=O) pen. 1735 (C=O)lact. 1702 (NO <sub>2</sub> ) 1541-1356 (C=C) ar 1500-1448
$R_{11}$		205 327	1.267 0.581	ar=3099 al=2933	1772	(NH) 3110 (C=O) pen. 1693 (C=O)lact. 1730 (C-Cl) 725 (C=C) ar 1523-1494
$R_{12}$		206 278	1.910 0.345	ar=3066 al=2976	1770	(NH) 3173 (C=O) pen. 1695 (C=O)lact. 1739 (C-Cl) 775 (C=C) ar 1510-1440
$R_{13}$		206 320	0.978 0.335	ar=3099 al=2966	1776	(NH) 3112 (C=O) pen. 1750 (C=O)lact. 1705 (C-Cl) 725 (C=C) ar 1523-1494

تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البايولوجية لها (الجزء الأول)  
شكيب وروى

### تشخيص الفعالية البايولوجية للمركبات ( $R_{13}-R_1$ ):

لقد تم تشخيص الفعالية البايولوجية للمركبات المحضرة حيث لوحظ أن جميع المركبات المحضرة تمتلك فعالية بايولوجية أذ تعمل على تثبيط وقتل البكتريا بنوعيتها ( $S.aureus(+), E.coli(-)$ ) وبدرجات متفاوتة حيث وجد عند حضن هذه الأطباق لمدة (24) ساعة أن قابلية هذه المركبات على تثبيط وقتل البكتريا بنوعيتها بمنطقة تثبيط معينة وبتركيز مختلفة (500,100,50ppm) شكل (8,7) وقد تم حساب منطقة التثبيط ومن ثم الفعالية البايولوجية حيث وجد أن المركبات المحضرة تمتلك فعالية بايولوجية مختلفة باختلاف المجاميع المعوضة على المركب الأساس وبالتالي الحصول على مركبات جديدة ذات فعالية كبيرة في قتل وتثبيط البكتريا مقارنة مع المركب الأساس وبالتالي تعمل هذه المركبات الجديدة على القضاء على السلالات المرضية الجديدة لهذه الأنواع من البكتريا . ويمكن تفسير الفعالية البايولوجية للمركبات المحضرة في قتل وتثبيط البكتريا بنوعيتها إلى أحد أو جميع الأسباب التالية :

- 1- وجود مجاميع الهيدروكسيل في العديد من المركبات المحضرة مثل ( $R_1, \dots$ ) حيث تعد هذه المجاميع مذيبات جيدة للدهون وبذلك تعمل على تجريد الخلية البكتيرية من الدهون التي تشكل نسبة عالية من جدارها مما يزيد من نضوح سوانل الخلية إلى الخارج وبالتالي تدميرها وقتلها .
- 2- إمكانية حدوث تفاعلات كيميائية بين المركبات التي تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل وذلك عن طريق تكوين أو اصر هيدروجينية بين هذه المجموعة ونتروجين الأحماض الأمينية في الخلية البكتيرية مما يعطل فعاليتها ويؤدي إلى قتلها .
- 3- قابلية مجاميع الهيدروكسيل الموجودة في المركبات المحضرة على تكوين أو اصر هيدروجينية مع جزيئات الماء التي تعد من أهم مكونات الخلية البكتيرية حيث تكون (80-90%) من وزن الخلية وهذا يؤدي بدوره إلى تعطيل الأعمال الحيوية للخلية وتدميرها .
- 4- فعالية بعض المركبات المحضرة قد يعود إلى الرقم الهيدروجيني (PH) لها والذي يتراوح ما بين (5.5-6) والبعض الآخر يتراوح ما بين (6-7.5) بينما الرقم الهيدروجيني المناسب لنمو البكتيريا هو ما بين (6-8) وأن أي تغير في هذا الرقم يؤدي إلى إيقاف الفعاليات الحيوية للخلية البكتيرية . والجدول 5 : الفعالية البايولوجية ومنطقة التثبيط للمركبات ( $R_{18}-R_1$ ) .

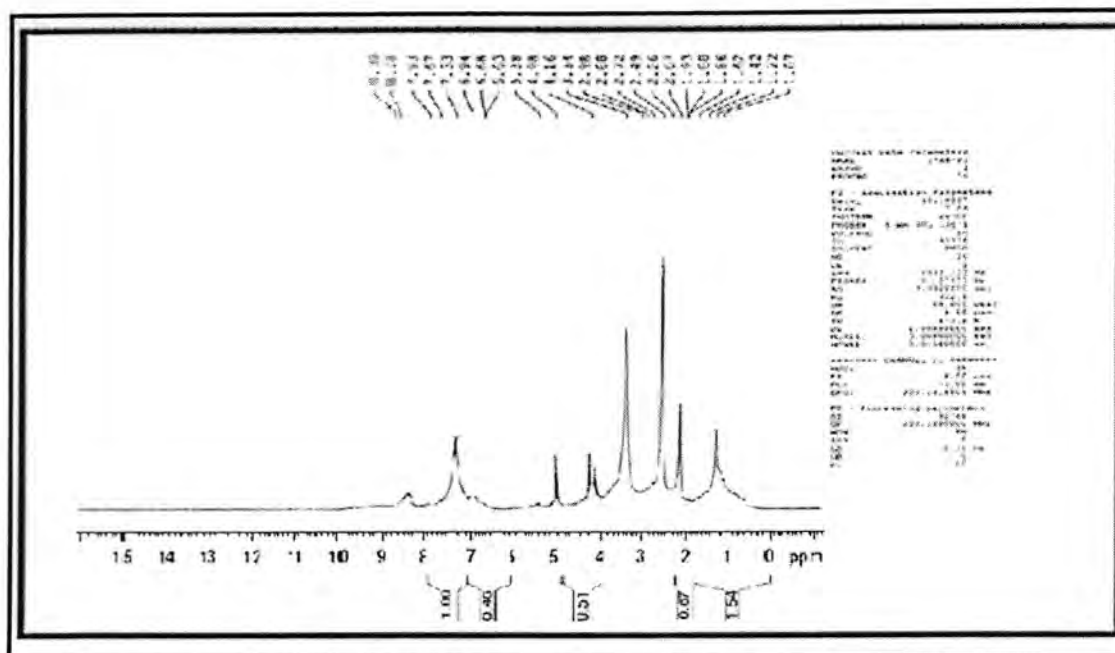
جدول-5 : الفعالية البايولوجية ومنطقة التثبيط للمركبات ( $R_{18}-R_1$ ) :

Comp. No.	Zone of Inhibition (cm)					
	E.coli (-)			S.aureus (+)		
	50ppm	100ppm	500ppm	50ppm	100ppm	500ppm
R1	0.25	0.65*	0.9	0.6	0.8	1.1*
R2	1	1.4	1.8	0.85	1	1.5
R3	1.1	1.35	1.6	0.75	0.9	1.3
R4	0.5	0.9*	1.5	0.5	0.9	1.5*
R5	0.3	0.75*	1.3	0.6	0.95	1.7
R6	0.2	0.6*	1	0.5	0.95	1.5
R7	0.9	1.5	1.9	0.4	0.8	1.8*
R8	0.4*	1.45	2	0.55*	0.9*	1.5
R9	0.5	0.75*	1.5	0.6	1	1.8
R10	0.3	0.5*	1.5	0.4	0.9	1.1
R11	0.7	1	1.6	0.5	0.8	1.3
R12	1	1.4	1.7	0.8	1	1.2
R13	0.65	1.35	1.5	0.85	1.2	1.9

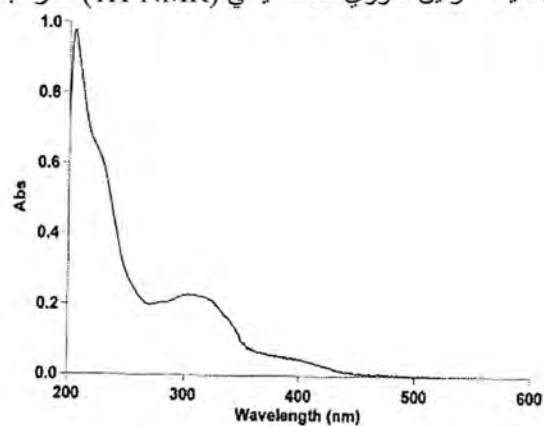
\*= inhibition



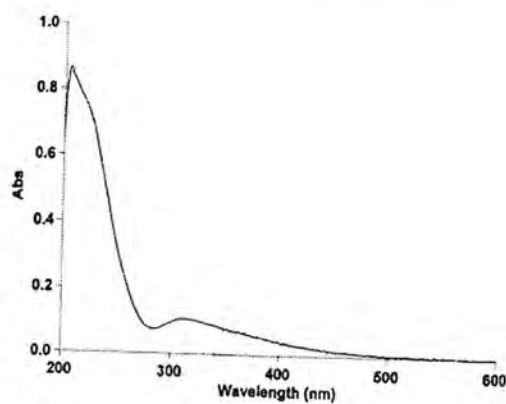
تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البيولوجية لها (الجزء الأول)  
شكيب وروى



شكل-4: طيف الرنين النووي المغناطيسي ( $^1\text{H-NMR}$ ) للمركب (R7)

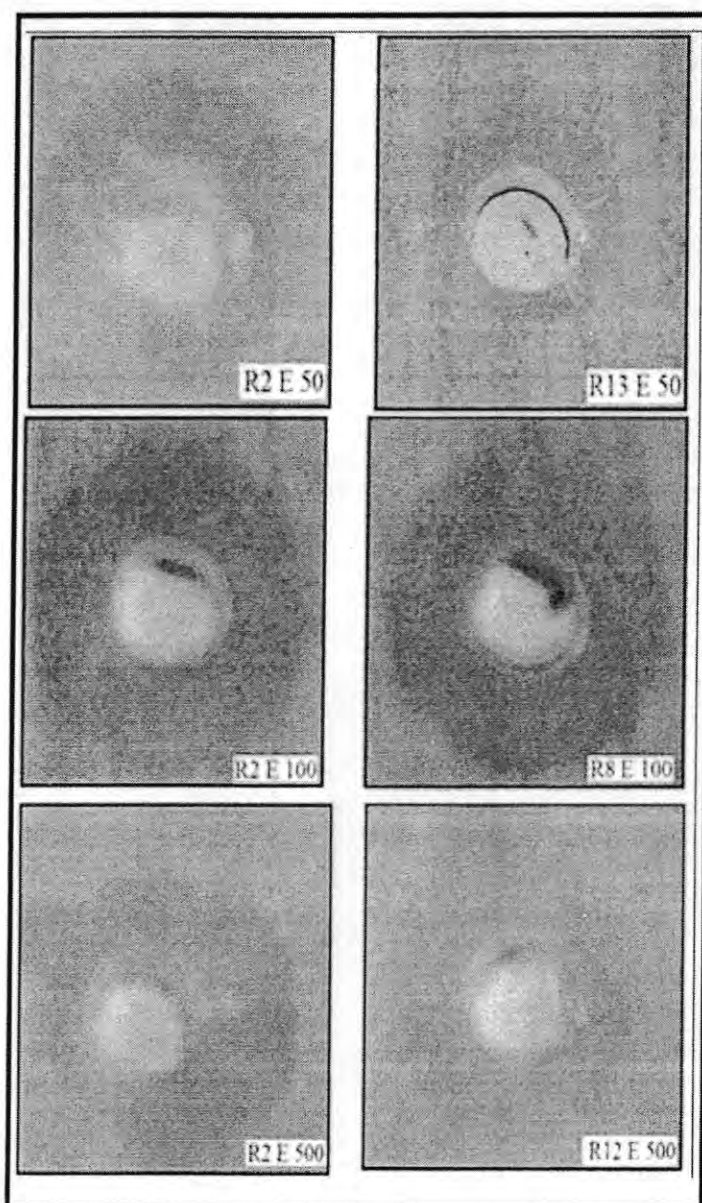


شكل -5: طيف الاشعة فوق البنفسجية للمركب (R10)



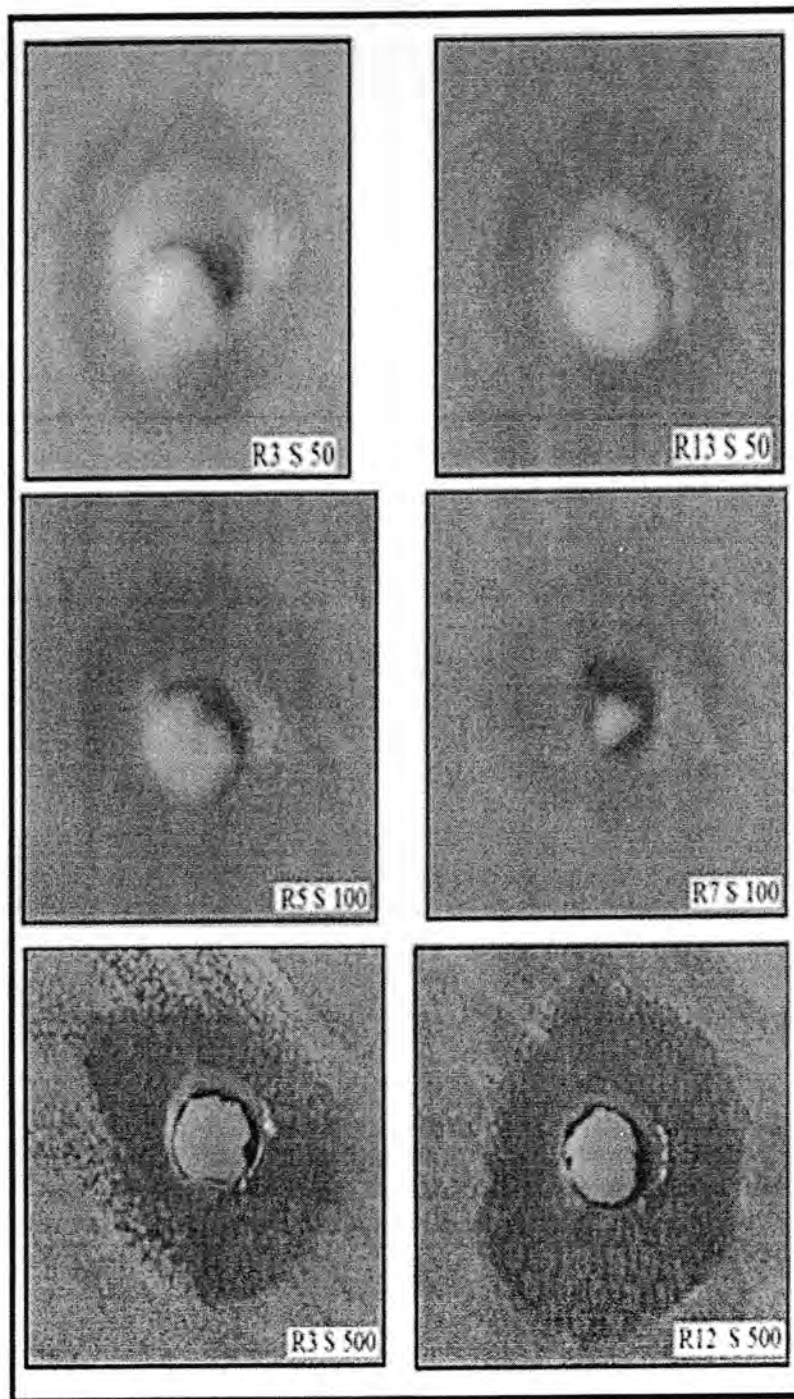
شكل -6: طيف الاشعة فوق البنفسجية للمركب (6R)





شكل-7: منطقة التثبيط لبكتريا (E.coli) للمركبات (R13,R12,R8,R2) بتركيزات (50,100,500ppm)

تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البيولوجية لها (الجزء الأول)  
شكيب ورؤى



شكل-8: منطقة التثبيط لبكتريا (*S.aureus*) للمركبات (R13,R12,R7,R5,R3) بتركيز (50,100,500ppm).

## المصادر

1. Wu ,S.G. , Lai, E.P. and Mayer ,P.M., J. of Pharmaceutical and Biomedical Analysis , 36 , 483 , (2004).
2. Pichichero . "Use of selected cephalosporins in penicillin-allergic patients: a paradigm shift" . Diagnostic Microbiology and Infectious Disease 57 (3 Suppl) : 13S–18S , (2007) .
3. Sneader , Walter . "Cephalosporin analogues" . Drug discovery : a history. New York : Wiley. : 324, (2005) .
4. McEvoy , G.K. American Hospital Formulary Service - Drug Information 95. Bethesda, MD: American Society of Hospital Pharmacists , Inc. , 166 , (1995) .
5. "British Pharmacopoeia on CD-Rom" , 1 and 2 , (2002) .
6. Reynolds ,J.E.F., "Martindale the Extra Pharmacopoeia" , 28<sup>th</sup> ed. , The Pharmaceutical Press, London , (1982) .
7. Gringauz ,A., "Introduction to Medicinal Chemistry" , Wiley-VCH , Inc. , New York , (1997) .
8. Jung ,F.A. , Pilgrim ,W.R., Poyser ,J.P. and Siret ,P.J., "Topic in Antibiotic Chemistry" , 1 , (1980).
9. Schwaber ,M.J., Graham ,C.S. , Sands, B.E. , Gold ,H.S. and Carmelia ,Y., Antimicrob. Agents Chemother. , 47 , 1882 , (2003) .
10. Lai ,E.P. , Wu ,S.G. , Analytica Chimica Acta , 481 , 165 , (2003) .
11. Vilanova, B., Frou, J. , Donoso ,J., Munoz ,F. and Blanco, F.G., J. Chem. Soc. , Perkin Trans. , 2 , 2439, (1997) .
12. C.Hansong , Li.Zhengming and Han. Yufena ; J.Agr. Food. Chen; 48 , 5312-5315 , (2000) .
13. Murry ,MC. .John , "Organic Chemistry" , S<sup>th</sup> Edition , (2000) .
14. X.-Juanzo and Zn-Xing Zhang; J. Agri. Food Chem., 50, 3757-3760 , (2002) .
15. Gernman, H., saimi, T.; Amer , J. Chem. Soc , (3) , 1311-134 , (2003) .
16. El-Tamaty ,E.S., Abdel-Fattah, M.E. and El-Deen, I.M., In. J. Chem., 35B , 1067 (1997) .
17. Byers ,C.F.H., Jr. , Humphlett ,J.R. ; W.J. (oleoyl chloride) (2001) .
18. Sheldon ,R.A. and Rantwijk, F.V., Aust. J. Chem. , 57 , 281 , (2004) .
19. Sheldon , R. and van Rantwijk ,F.. Biocatalysis for sustainable organic synthesis. Aust. J. Chen. 57: 281–289 , (2004) .

تحضير بعض المشتقات الجديدة لمركب السيفالكسين أحادي جزيئة الماء ودراسة الفعالية البايولوجية لها (الجزء الأول)  
شكيب ورؤى

20. Elander , R. P. Industrial production of  $\beta$ -lactam antibiotics. Appl. Microbiol. Biotechnol. 61: 385–392 , (2003) .
21. Weltrowska ,L. Y., Lemieux ,G., L.Y., Chung , G., e : Bioorg. Med. Chem. Lett., 11 (3) , 323-325, (2001) .
22. Sunil Joshi, Vatsala Pawar , and V.Uma of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences (2011).
23. Silverstein ,R.M. ; "Sprectrometric Identification of Organic Compound" , 4<sup>th</sup> Ed , Part 2 , (1981) .
24. Williams ,D.H. and Fleming ,I. Spectroscopic Methods in Organic Chemistry , 2<sup>nd</sup> Ed. , McGraw Hill-Co , (1973) .

## دراسة تأثير التشعيع على الخواص البصرية وطاقة الفجوة الممنوعة لأغشية (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري

ريم سامي علي<sup>1</sup> و هبة سعد رشيد<sup>2</sup> و لقاء غالب صبحي<sup>3</sup> و نادر فاضل جبوي<sup>4</sup> و خضير عباس مشجل<sup>5</sup>  
<sup>1</sup> كلية العلوم - الجامعة المستنصرية  
<sup>2,3,4,5</sup> كلية التربية - الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2011/3/9 - تاريخ قبول البحث 2012/4/18

### ABSTRACT

The effect of  $\gamma$ -radiation on CZTS thin films were investigated using Cs137. These films were exposed for a period of 3 weeks. Absorption and transmittance spectra were recorded in the wavelength range (400-900)nm before and after irradiation. The radiation cause an increment in The values of absorption extinction coefficient, Imaginary part of dielectric constant. While The value of transmittance and optical energy gap were reduced after irradiation. The value of reflectivity and real part of dielectric constant show Two behaviors, increasing in The photon energy (1.5-2)eV and decreasing in The photon energies >2eV. In comparison with Their values before irradiation . The value of refractive index show an opposite behavior in comparison with The behavior of Reflectivity and real part of dielectric constant

### الخلاصة

تم دراسة تأثير التشعيع بأشعة كاما على أغشية CZTS باستخدام المصدر Cs137 حيث تم تعريض النماذج لهذا المصدر لمدة ثلاثة أسابيع ، وتم تسجيل طيفي الامتصاصية والنفاذية لهذه الأغشية في مدى الأطوال الموجية (400-900 nm) قبل وبعد التشعيع. أن التشعيع أدى إلى زيادة في قيم الامتصاصية ، معامل الخمود، ثابت العزل الخيالي و التوصيلية البصرية . في حين قلت قيم النفاذية وفجوة الطاقة البصرية بعد التشعيع. أما بالنسبة لقيم الانعكاسية وثابت العزل الحقيقي فقد أبدت سلوكين فقد زادت عند الطاقات الفوتونية (1.5-2 eV) وقلت عن قيمتها قبل التشعيع بعد الطاقات الفوتونية 2 eV ، إن قيم معامل الانكسار أظهرت سلوك مغاير لسلوك الانعكاسية وثابت العزل الحقيقي.

### المقدمة

يعد المركب (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) CZTS إحدى مركبات الجالكوبرايت والذي يعتبر من المرشحات المثالية الاستخدام كمادة ماصة في الخلايا الشمسية [1] . اكتشف هذا المركب قبل أكثر من عشرون عاما من قبل الباحثين Nakazawa [2] Ito والذان استطاعا أن يحضرا هذا المركب كعشاء رقيق باستخدام تقنية التريذ. يتميز هذا المركب بان توصيلته من النوع الموجب [3] ، كلفته الواطئة جدا قياسا إلى المركبات الماصة للضوء المستخدمة في الخلايا الشمسية كمركب [4] CuInS<sub>2</sub> (S, Se), Cu(InGa) ، ذو استقرارية حرارية عالية بالإضافة إلى كون استخدامه لا يؤثر على البيئة بسبب عدم وجود العناصر النادرة والمواد السامة [5].

يعتبر هذا المركب من المركبات المهمة في الخلايا الشمسية كون إن فجوة طاقته تكون قريبة إلى فجوة الطاقة المثلى المستخدمة في الخلايا الشمسية إذ استطاع Katagiri وآخرون من تصنيع خلية شمسية كفاءتها [6] 6.7% أما وفقا لنظرية Sockley-Queisser فإنه بالإمكان الوصول إلى كفاءة قدرة تحويل مقدارها 33%، علما بان طبقة رقيقة لا تتعدى (1-2  $\mu$ m) تستطيع أن تمتص أكثر من 90% من الفوتونات على مدى الطيف وبطاقة فوتون أعلى من فجوة الطاقة [7]. يحضر هذا المركب بطرق عدة منها الترسيب بالليزر النبضي [8] PLD، الترسيب باستخدام المحلول الغروي [9] SGD، الترسيب الكيميائي الضوئي [10] PCD، الترسيب بالطريقة الكهروكيميائية [11] ECD ، الترسيب بالحمام المائي [12] CBD والتحلل الكيميائي الحراري [13] CSP.



المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي ( $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ ) دراسة تأثير التشعيع على الخواص البصرية وطاقة الفجوة الممنوعة لأغشية الحراري

ريم وهبه ولقاء و نادر و خضير

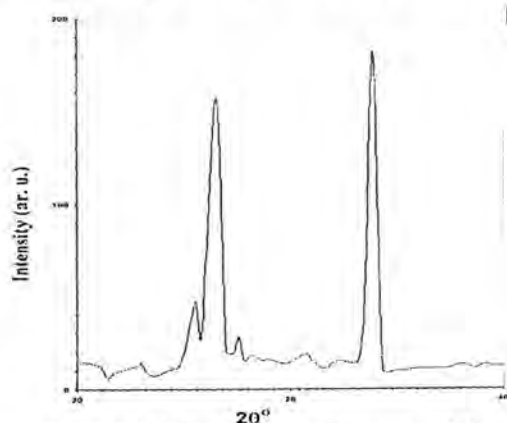
وبما إن دراسة الخصائص البصرية هي إحدى العوامل المهمة لتحديد مدى صلاحية استخدام هذه الأغشية في النبائط الفوتوفولتائية [14] فقد أصبح هدف الدراسة هو تحضير مركب CZTS كغشاء رقيق ومن ثم تعريضه لجرعة واطنة من أشعة كاما من أجل الوقوف على التغيرات التي طرأت على الغشاء نتيجة تعرضه للإشعاع.

### المواد و طرائق العمل

لتحضير أغشية ( $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ ) تم استخدام مادة الثايوريا ( $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ ) ، وهي مادة بشكل مسحوق ابيض اللون تم اذابتها بـ (80 ml) من الماء المقطر ويكون مصدراً لأيونات الكبريت أما مصدر أيونات النحاس فتم اذابة كلوريد النحاس ( $\text{CuCl}_2$ ) في (20 ml) من الماء المقطر و مصدر أيونات الزنك فتم اذابة كلوريد الزنك ( $\text{ZnCl}_2$ ) في (10 ml) من الماء المقطر أما مصدر أيونات القصدير فتم اذابة كلوريد القصدير ( $\text{SnCl}_4$ ) في (10 ml) من الماء المقطر وبذلك نحصل على التركيز المطلوب لترسيب أغشية ( $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ ). يرش المحلول على قواعد زجاجية ساخنة بدرجة (350°C) وعند الترسيب وبفعل الحرارة تتبخر الغازات ويترسب الغشاء على القاعدة، بلون ابيض محمر أثناء التكوين يميل إلى اللون البني الغامق عند التبريد، والأغشية الناتجة نصف شفافة ومستقرة وذات قوة تلاحق عالية وبسمك ( $0.4 \mu\text{m}$ ) باستخدام الطريقة الوزنية. عرضت الأغشية إلى أشعة كاما باستخدام المصدر المشع  $\text{Cs}^{137}$  والذي يمتاز بعمر النصف مقداره (30.17 y) تاريخ الصنع 1982 والنشاط الإشعاعي هو  $2 \text{ Ci}$  إذ تم وضع الأغشية أمام المصدر المشع على مسافة 5 cm ومن ثم سحب العينات كل يومين لمعرفة التغير الحاصل على النفاذية والامتصاصية ولم يسجل أي تغير على هذه الأغشية إلا بعد مدة ثلاثة أسابيع والتي بدأ واضحاً من التغير في قيم الامتصاصية والنفاذية، حيث تم تسجيل طيفي الامتصاصية والنفاذية مرة أخرى باستخدام (UV-Spectrophotometer) جهاز المطياف الضوئي نوع (1700-1650) من شركة شيمادزو اليابانية لمدى الأطوال الموجية (900-400 nm).

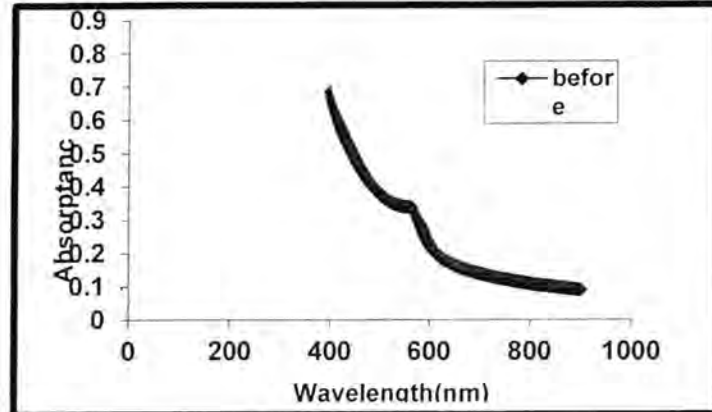
### النتائج والمناقشة

تضمن البحث حساب الخواص البصرية لأغشية ( $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ ) قبل وبعد التشعيع وحساب فجوة الطاقة الممنوعة للانتقالات الالكترونية المباشرة المسموحة وحساب معامل الامتصاص والانعكاسية، والثوابت البصرية المتمثلة بمعامل الخمود ومعامل الانكسار وثابت العزل الكهربائي بجزئيه الحقيقي والخيالي والتوصيلية البصرية، إذ تم إجراء جميع هذه الحسابات بالاعتماد على طيف الامتصاصية كدالة لطاقة الفوتون وللطول الموجي. الشكل (1) يبين فحص حيود الأشعة السينية للغشاء المحضر، حيث تبين من الشكل أن المادة متعددة التبلور رباعية التركيب وقد وجد أن النتائج تتفق مع (JCPDS(34-1246).



شكل 1: حيود الأشعة السينية لأغشية ( $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ )

والشكل (2) يمثل تغيير طيف الامتصاصية كدالة للطول الموجي قبل وبعد التشعيع ، تتأثر امتصاصية المواد بعدد من العوامل مثل السمك ، وطول موجة الإشعاع الساقط ولون المادة. ولقد تم قياس الامتصاصية بوصفها دالة للأطوال الموجية وقد بينت الحسابات إن الامتصاصية تقل مع زيادة الطول الموجي للأغشية كافة. وذلك بسبب إن طاقة الفوتون الساقط غير كافية لنقل الإلكترون من حزمة التكافؤ إلى حزمة التوصيل فكلما زاد الطول الموجي قلت طاقة الفوتون الساقط. أما الامتصاصية بعد التشعيع فتكون أكبر من الامتصاصية قبل التشعيع عند نفس الطول الموجي ويعود السبب في ذلك بأن التشعيع يؤدي إلى زيادة العيوب النقطية داخل المادة مما يؤدي ذلك إلى نشوء مستويات طاقة موضعية نتيجة العيوب مما انعكس على زيادة في قيم الامتصاصية [15].



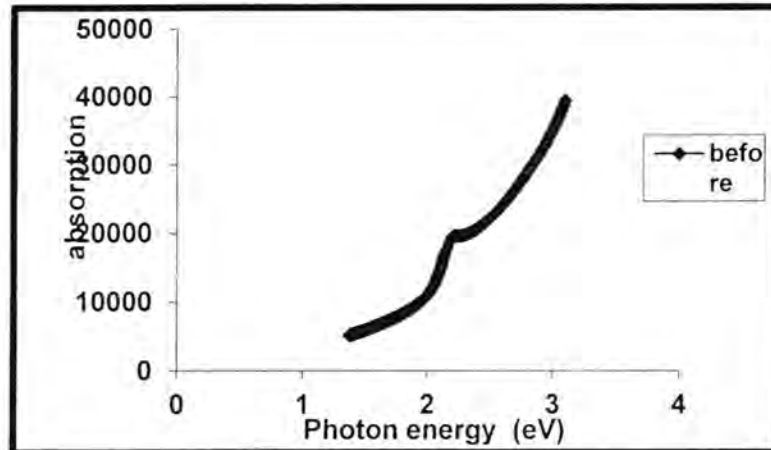
شكل 2: تغير الامتصاصية كدالة للطول الموجي لأغشية (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) قبل وبعد التشعيع

وتم حساب معامل الامتصاص من المعادلة [16]

$$(1) \dots\dots\dots (\alpha = 2.303 A / t)$$

إذ تمثل A : امتصاصية الغشاء ، t : سمك الغشاء

وبين الشكل (3) تغير معامل الامتصاص كدالة لطاقة الفوتون الساقط قبل وبعد التشعيع وكانت قيم معامل الامتصاص  $\alpha > 10^4 \text{ cm}^{-1}$  مما يدل على حدوث انتقالات الكترونية مباشرة.



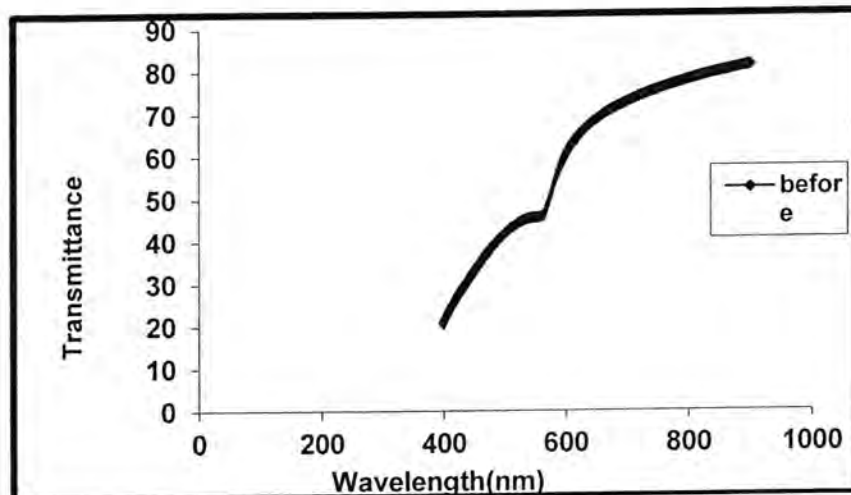
شكل 3: تغير معامل الامتصاص كدالة لطاقة الفوتون لأغشية (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) قبل وبعد التشعيع

يظهر منحنى النفاذية كما في الشكل (4) سلوكاً بصرياً متشابهاً لكلا المنحنيين قبل وبعد التشعيع إذ يبدي زيادة مفاجئة وقوية عند الطول الموجي (600 nm) بسبب حافة الامتصاص الأساسية

المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) دراسة تأثير التشعيع على الخواص البصرية وطاقة الفجوة الممنوعة لأغشية الحراري

ريم وهبه و لقاء و نادر و خضير

ونلاحظ إن النفاذية تقل بعد التشعيع مقارنة مع قيمتها قبل التشعيع بسبب الزيادة في الامتصاصية.



شكل 4: تغير النفاذية كدالة للطول الموجي لأغشية (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) قبل وبعد التشعيع

لقد تم حساب قيمة فجوة الطاقة في الانتقالات الالكترونية المباشرة المسموحة للأغشية قبل وبعد التشعيع باستخدام المعادلة: [17]

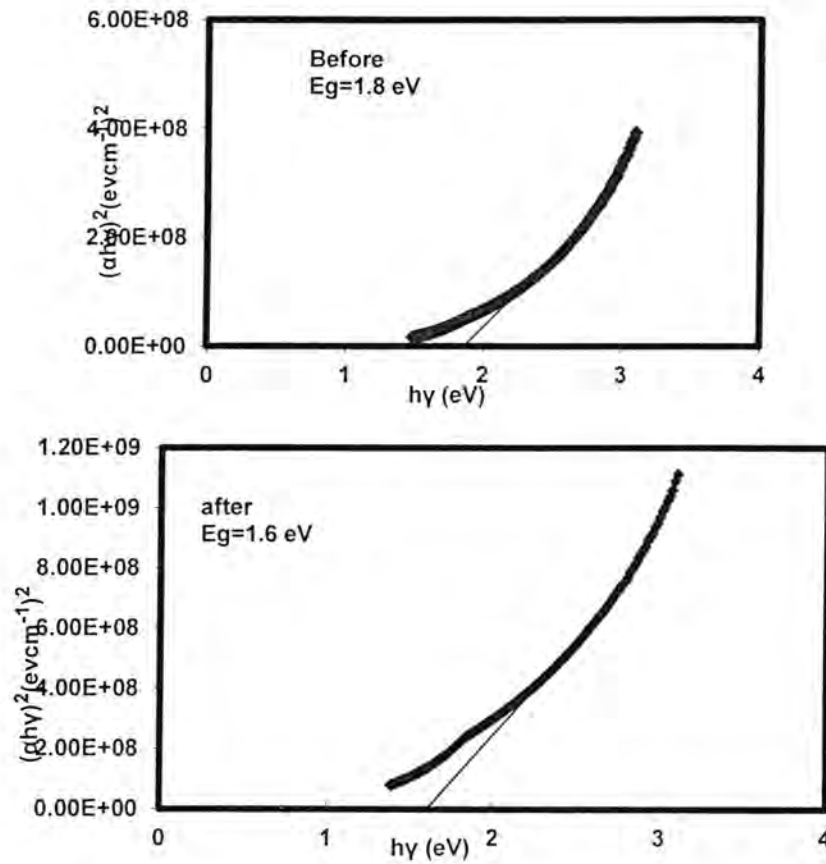
$$\alpha h\nu = A * (h\nu - E_g)^{1/2} \quad (2) \dots$$

حيث:

A \* ثابت يعتمد على احتمالية الانتقال

وبرسم العلاقة بيانياً بين طاقة الفوتون وذلك برسم مماس من أفضل خط مستقيم تمر به معظم النقاط بعد حافة الامتصاص ثم نمد المستقيم ليقطع محور طاقة الفوتون عند فنحصل على قيمة فجوة الطاقة المسموحة للانتقال المباشر المسموح . كما موضح بالشكل (5) للأغشية المحضرة قبل وبعد التشعيع.

يلاحظ إن قيم فجوة الطاقة تبدأ بالنقصان بعد التشعيع . ويعود السبب في ذلك الى تكون مستويات موضعية داخل فجوة الطاقة تعمل على تقليل فجوة الطاقة .



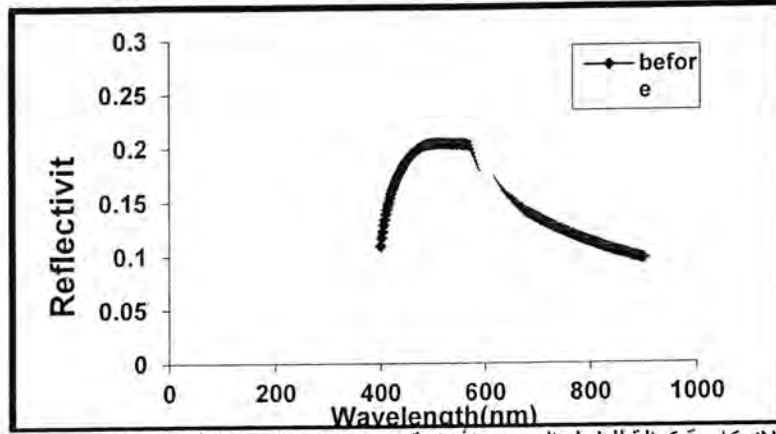
شكل 5: الانتقالات المباشرة المسموحة لأغشية (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>)

الشكل (6) يبين تغير الانعكاسية (R) مع الطول الموجي قبل وبعد التشعيع اذ نلاحظ ان الانعكاسية تبقى ثابتة وتقل في الاطوال الموجية العالية وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن الامتصاصية تكون قليلة جدا عند الطاقات المساوية لقيمة فجوة الطاقة ويزداد الامتصاص بعدها نتيجة الانتقالات الالكترونية بين حزمي التكافؤ والتوصيل مما يسبب هبوطا في قيم الانعكاسية فتتكون عند ذروة (قمة) تقع تقريبا عند الطاقات المقابلة لفجوة الطاقة مما يعطي امكانية حساب فجوة الطاقة الممنوعة من منحنى الانعكاسية ، وان التشعيع ادى الى التأثير في قيم الانعكاسية وقد يعود السبب في ذلك الى التغير في طوبوغرافية السطح جراء التشعيع ،حيث ان الانعكاسية :  

$$A+T+R=1$$
(قانون حفظ الطاقة)

المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي ( $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ ) دراسة تأثير التشعيع على الخواص البصرية وطاقة الفجوة الممنوعة لأغشية الحراري

ريم وهبه ولقاء و نادر و خضير



شكل -6: تغير الانعكاسية كدالة للطول الموجي لأغشية ( $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ ) قبل وبعد التشعيع

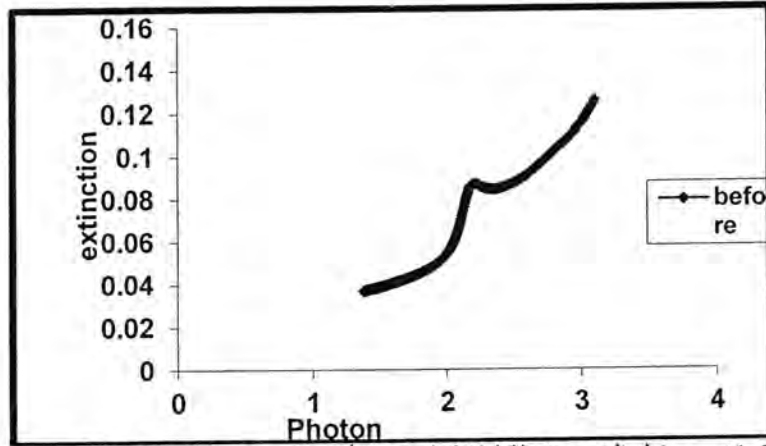
الثوابت البصرية

تم حساب معامل الخمود ( $K_0$ ) للأغشية المحضرة من المعادلة الآتية [18]:

$$\alpha\lambda/4\pi$$

$$K_0 = \dots\dots\dots (3)$$

رسمت قيمة  $K_0$  المقابلة لطاقة الفوتون الساقط كما في الشكل (7). ويتضح من تلك المعادلة إن معامل الخمود يعتمد بصورة رئيسة على معامل الامتصاص أي يسلك السلوك نفسه. يتبين أن معامل الخمود يزداد بالتشعيع وذلك لزيادة معامل امتصاصه بصورة اسية مع زيادة طاقة الفوتون .



شكل -7: تغير معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون لأغشية ( $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ ) قبل وبعد التشعيع

تم حساب معامل الانكسار ( $n$ ) وفق المعادلة [19]

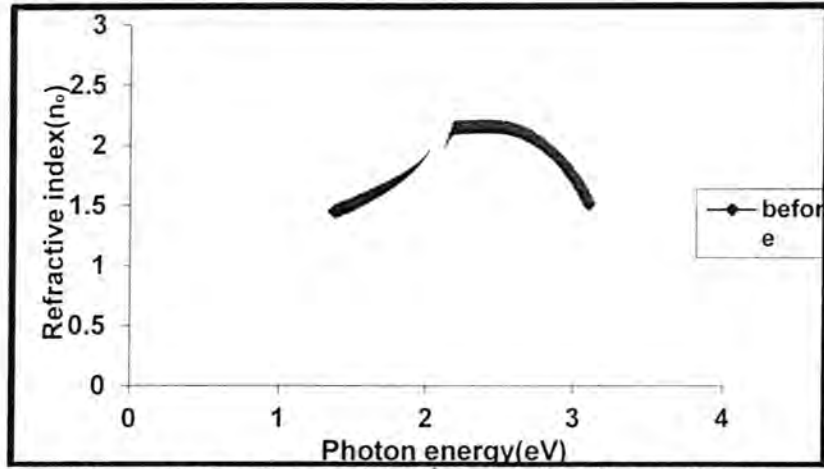
$$R)^2 - (K_0^2 + 1) \}^{1/2} + (1 + R) / (1 - R)$$

$$n_o = \{ (1 + R)^2 - 1 \} / (4) \dots\dots$$

الشكل (8) يبين تغير معامل الانكسار مع طاقة الفوتون ، ومن الجدير بالذكر إن طبيعة منحنى معامل الانكسار مشابهة لطبيعة منحنى الانعكاسية وذلك لارتباط الانعكاسية مع معامل الانكسار. إن قيمة أعلى قمة تكون مقاربة لفجوة الطاقة تقريبا، أما عند التشعيع نلاحظ أن منحنى معامل الانكسار بصورة عامه مشابه لمنحنى الانعكاسية إذ إن قمة المنحنى زحفت باتجاه الطاقات الفوتونية الواطنة ، كما نلاحظ بأن قيم معامل الانكسار تقل بعد التشعيع في مدى الطاقة (1.5-2 eV) بينما تزداد قيم معامل الانكسار بعد التشعيع عن قيمتها قبل التشعيع بعد 2 eV. إن التغير الحاصل في قيم معامل الانكسار يعزى لعوامل عدة مثل درجة تبلور الغشاء،



الكثافة، التركيب الإلكتروني والتحليل الذي يحدث في الشبكة. ولذلك فإن القيم العالية لمعامل الانكسار هي مؤشر للكثافة العالية للغشاء.

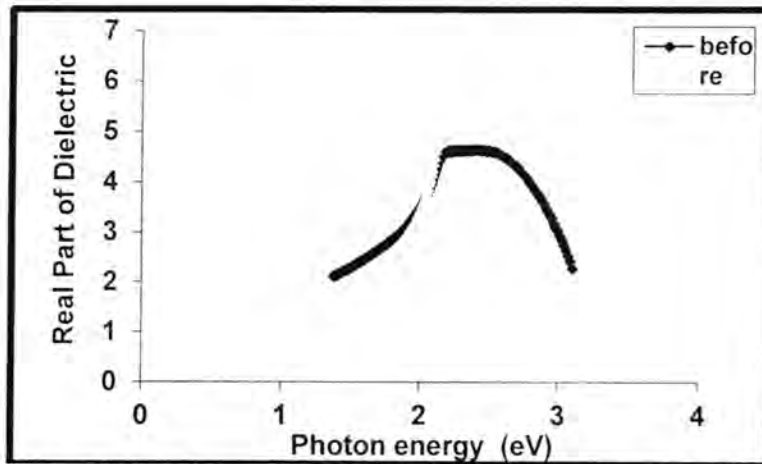


شكل-8: تغير معامل الانكسار كدالة لطاقة الفوتون لأغشية (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) قبل وبعد التشعيع

تم حساب ثابت العزل الحقيقي (□1) من المعادلة [20]

$$(5) \quad \square 1 = n_o^2 - k_o^2$$

يبين الشكل (9) تغير ثابت العزل الكهربائي الحقيقي مع طاقة الفوتون قبل وبعد عملية التشعيع. اذ نلاحظ ان سلوك المنحني يشبه الى حد سلوك منحني معامل الانكسار ونلاحظ ان تأثير معامل الخمود قليل جدا مقارنة بتأثير معامل الانكسار ويمكن اهماله خاصة عند الطاقات الفوتونية الواطئة أما بعد التشعيع نلاحظ تشابه طبيعة منحني ثابت العزل الحقيقي مع طبيعته قبل التشعيع إلا أن موقع القمم انحرف نحو الطاقات الواطئة ويعزى ذلك الى ارتباط الجزء الحقيقي لثابت العزل الكهربائي بمعامل الانكسار.



شكل -9: تغير الجزء الحقيقي لثابت العزل الكهربائي كدالة لطاقة الفوتون لأغشية (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) قبل وبعد التشعيع

تم حساب ثابت العزل الكهربائي الخيالي من المعادلة [21]

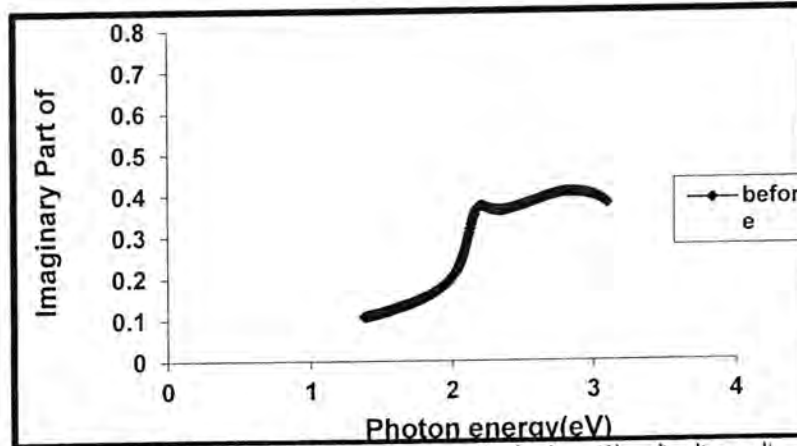
$$(6) \quad \square 2 = 2 n_o k_o$$

يبين الشكل (10) تغير ثابت العزل الكهربائي الخيالي مع طاقة الفوتون قبل وبعد عملية التشعيع والارتباط بين الجزء الخيالي ومعامل الخمود اذ نلاحظ ذلك من العلاقة التي بموجبها تم حساب

المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) دراسة تأثير التشعيع على الخواص البصرية وطاقة الفجوة الممنوعة لأغشية الحراري

ريم وهبه و لقاء و نادر و خضير

قيم الجزء الخيالي لثابت العزل الكهربائي إذ يكون تأثير معامل الانكسار صغيراً جداً فيهمل. عند عملية التشعيع نلاحظ هناك زيادة في قيم الجزء الخيالي جميعها وتتحرف حافة الامتصاص باتجاه الطاقات الفوتونية الواطئة.



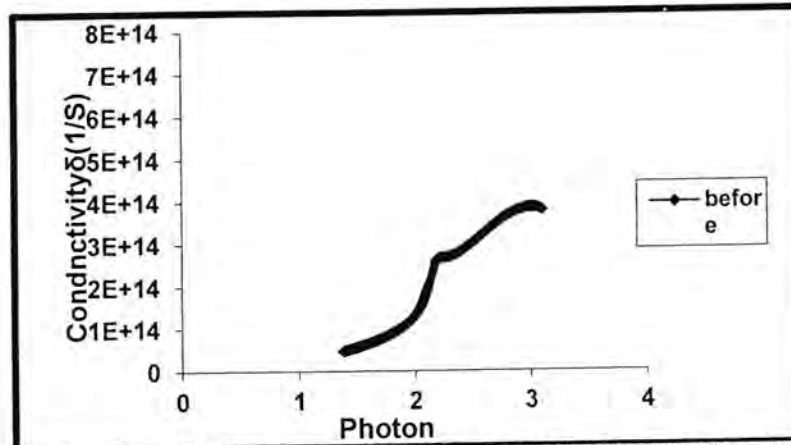
شكل 10: تغير الجزء الخيالي لثابت العزل الكهربائي كدالة لطاقة الفوتون لأغشية (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) قبل وبعد التشعيع

تم حساب التوصيلية الضوئية ( $\delta$ ) بموجب العلاقة [22]:

$$\delta = \alpha n_0 c / 4\pi \quad \dots (7)$$

حيث:  $c$  سرعة الضوء في الفراغ.

الشكل (11) يبين تغير التوصيلية الضوئية مع طاقة الفوتون قبل وبعد التشعيع ونلاحظ زيادة التوصيلية مع زيادة طاقة الفوتون، إن عملية التشعيع ولدت مستويات موضعية داخل فجوة الطاقة البصرية أدت إلى نقصان في قيمة فجوة الطاقة وهذه المستويات عملت كمستويات مساعده لانتقال الإلكترونات من حزمة التكافؤ إلى حزمة التوصيل مما أدى إلى زيادة التوصيلية الضوئية



شكل 11: تغير الايصالية الضوئية كدالة لطاقة الفوتون لأغشية (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) قبل وبعد التشعيع

### الاستنتاجات

- 1- حضرت أغشية CZTS ولأول مرة في العراق حسب علمنا بنجاح باستخدام تقنية التحلل الكيميائي الحراري.
- 2- أثبتت النتائج إن طبيعة الانتقال الإلكتروني تكون مباشرة مسموحة فقط.
- 3- لم يطرأ أي تغير على الغشاء نتيجة التشعيع إلا بعد ثلاثة أسابيع.

- 4- أدى التثعيع إلى نشوء مستويات موضعية داخل فجوة الطاقة مما أدى إلى نقصان في قيم فجوة الطاقة المحظورة.
- 5- أثبتت النتائج بأن قيم معامل الانكسار تسلك سلوكين مغايرين أحدهما يقع في مدى (1.5-2 eV) والآخر بعد 2 eV.

### المصادر

1. Chen S., Gong X.G., Walsh A., Wei S., "Applied physics letters," vol.96, p.021902 (2010)
2. Ito k. and Nakazawa T., Electrical and optical properties of stannite-Type Quaternary semi conductor Thin films, Japanese Journal of Applied physics, 27:2094(1988).
3. Nagoya A., Asahi R., Wahl R., and Kresse G., "Physical Review" B vol.81, 113202 (2010).
4. Weber A., Schmidt S., Abou-Ras D., Schobert-Bischoff P., Denks I., Mainz R. and Schock H.W., Texture inheritance in Thin film Growth of Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>, Applied physics Letters, 95:041904(2009).
5. Scragg J.J., Dale P.J., and Peter L.M., "Thin Solid Films" vol.517, 2481(2009).
6. Katagiri H., Jimbo K., Yamada S., Akamimura T., Maw W.S., Fukano T., Ito T., and Motohiro T., "Applied Physics Express" vol.1, p.041201(2008).
7. Riha S.C., Parkinson B.A and Prieto A.L., Solution Based Synthesis and Characterization of Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub> nanocrystals, Journal of American Chemistry Society, 131:12054(2009).
8. PID-Y- Sekiguchi K., Tanaka K., Moriya K., and Vehiki H., "Physica Status Solliidi" (C), vol.3(8), p.2618(2006).
9. Yeh M.Y., Lee C.C., and Wu D.S., "Advanced Material Research", vol.79-82, 835 (2009).
10. Moriya K., Watabe J., Tanaka K. and Dchiki H., "Phys.Stat.Sol" (C), Vol.3(8), 2848(2006).
11. Zhang Y., Shi X., W-Ye, Ma C., and Wang C., "Applied Physics" A: Material Science and Processing, vol.94(2), 381(2009).
12. Wangperawong A., King J.S., Herron S.M., Tran B.P., Pangan-Okimoto K., and Bent S.F., Aqueous Bath Process for Deposition of Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub> Photovoltaic absorbers, Thin Solid Films, 519:2488 (2011).
13. Kamoun N., Bouzouita H. and Rezig B., "Thin Solid Films", Vol.515 (15), 5949(2007).
14. L- Levchenko S., Gurieva G., Guc M. and Nateprov A., Moldavian "Journal of The Physical Sciences", Vol.8, No.2, p.173 (2009).

ريم و هبه و لقاء و نادر و خضير

15. Abu El-Fadl A.,Soltan A.S.,and Abu-Sehly,Effect of gamma doses on the optical parameters of Se<sub>76</sub>Te<sub>15</sub>Sb<sub>9</sub> Thin Films, Journal of physics and chemistry of solids,68:1415(2007).
16. Pankove J.I., "Optical Processes in Semiconductors", Prentice-Hall, N. J, (1971).
17. Omer M.A., "Elementary of Solid State Physics", Addison Wesley Pub.Co.,London,(1975).
18. Kasap S. O., "Principles of Electronic Materials and Devices", 2nd Ed, Mc Graw-Hill, New York, (2002).
19. Wighert, Thomos,Kring,Thomos, Woff conference, condensed Matter,V185,N1-4,P279-307.Triste(1993).  
2nd Ed, McGraw-Hill, New York, (2002).
20. Khashau M.A.,EL-Nagger A.M.,optics communications ,Vol.174,p.445(2000).
21. Kazykov T.M. ," Thin soild film "vol.64, p.301(1988).
22. Nakamura S., Yamamoto A., Sol. Energy Mater. Sol. Cells, Vol.65, 79 (2001).

## دراسة تأثير سمك الطبقة الخارجية في تصميم مرشح فابري-بيرو لحالة السقوط المائل للضوء

صفاء فليح حسن  
الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2012/2/16 - تاريخ قبول البحث 2012/6/20

### ABSTRACT

The paper studies the design of Fabry-Perot Filter which is made of dielectric materials of high and low reflective index in (8-12 $\mu$ m) more specifically at laser CO<sub>2</sub> wavelength ( $\lambda_0=10\mu$ m) for the oblique incidence of light using modified characteristic matrix method adopting the analytical methods, i.e matching the optical thickness for the layers of suggested filter was introduced to overcome the problem associated with non-normal incidences which is the displacement in the transmission spectrum. An improvement in the filter performance was registered without change in the transmission value. The possibility of increasing the transmission of the optical width for the outer layer of design was also studied. The study also shows that it is possible to use matching in the optical width with increasing the width of the outer layer to reach high transmission for p- and s- polarization. This very result shows that this method can be used to design narrow-band pass filter that does not influence by the change in the incident angles which refutes the belief that the increase of transmission is impossible. Moreover, this design can be made use of as omnidirectional high reflectors with quarter-wave dielectric stacks for angles (20-90°).

### الخلاصة

تمت دراسة تصميم مرشح فابري-بيرو ذي الفجوة المفردة المكون من مواد عازلة ذات معامل انكسار واطئ وعالي يعمل ضمن المنطقة الحرارية (8-12 $\mu$ m) وتحديدًا عند طول موجة ليزر CO<sub>2</sub> ( $\lambda_0=10\mu$ m) وحالة السقوط المائل للاشعاع باعتماد نظرية المصفوفة المميزة المعدلة، مع اعتماد الطرائق التحليلية (موائمة السمك البصري لطبقات المرشح المقترح) لمعالجة التأثير الناتج عن الزيادة في زوايا السقوط وهو الازاحة في طيف النفاذية حيث نلاحظ تحسنا واضحا في اداء المرشح دون تغيير في قيمة قمة النفاذية. كما تمت دراسة امكانية زيادة النفاذية بتغيير السمك البصري للطبقة الخارجية للتصميم. اوضحت النتائج انه بالامكان اعتماد مفهوم الموائمة في السمك البصري مع زيادة سمك الطبقة الخارجية في الحصول على نفاذية عالية لنمطي الاستقطاب S- و P- عند طول موجة التصميم حيث تكمن اهمية هذه النتيجة بانه يمكن اعتمادها كطريقة للحصول على مرشح ذي حزمة ضيقة بنفاذية عالية لا يتأثر بالتغير في زوايا السقوط للضوء مزيلة بذلك فكرة عدم امكانية زيادة النفاذية باستخدام الطرائق التحليلية. فضلا عن ذلك يمكن الاستفادة من التصميم المقترح لحالة السقوط المائل كعاكس متعدد الاتجاه لمدى زوايا سقوط (20-90°).

### المقدمة

تكتسب المرشحات التداخلية ذات حزمة المرور الضيقة أهميتها في الأجهزة البصرية التي تعمل في المنطقة الحرارية، حيث يسمح هذا النوع من المرشحات بامرار حزمة ضيقة من الأطوال الموجية يصل عرضها إلى بضعة النانومترات أو أقل من ذلك، حيث تعتبر الأساس في تصميم وتصنيع ما يعرف بـ "مرايا براك" (Bragg Reflectors)، أو ما يعرف بـ "المرايا التامة" (Perfect Mirrors) [1]، والتي تشكل الأجزاء الرئيسة للمرنانات الليزرية المايكرونية (Microcavity Lasers)، كما تستخدم في الراديوميترات الطيفية (Spectral Radiometry) (وهي مقاييس لكثافة الطاقة الإشعاعية) المثبتة على الأقمار الصناعية (Satellite) كعنصر أساسي لفصل حزمة ضيقة من الأطوال الموجية تصل إلى بضعة النانومترات أو أقل من ذلك دون الحاجة إلى استخدام عناصر التفريق (Dispersion Elements) كالمواشير (Prisms) أو المحرزات (Gratings). فضلا عن استخدامها حقل الاتصالات الليزرية لتنعيم موجة الليزر المستخدم (Tuning Laser Wavelength) والتحكم في إخفاق قنوات الاتصال (Channel)



(Dropping)[2]. بالإضافة الى دراسة فيزياء الجو وخاصة توهج جزئيات الغلاف الجوي (Air Glow Studies of the Atmosphere) ليللا" ونهارا"[3] ، واستخدمها في المجال الطبي لتشخيص الامراض مثل اعتلال شبكية العين[4]. في عام 1939 تم اختراع أول مرشح ذي فجوة مفردة من لدن العالم Geffcken [5] ، ويتكون هذا المرشح من طبقة فلزية وأخرى عازلة رسبت على الزجاج ويرمز له (M-D-M)، تلاه في عام 1944 ، استبدال الطبقة نصف المفضضة (Half-Silvered) بكومة من مواد عازلة (Stack of Dielectric Layers) ومن لدن العالم Geffcken أيضا"[6]، حيث لاحظ تحسنا كبيرا" في الأداء البصري للمرشح واصبح يعرف من ذلك الحين "بمرشح فابري-بيرو المكون من مواد عازلة فقط (All-Dielectric Fabry-Perot Filters) ويرمز له (A-D-I). كما اعتمدت الطريقة العددية في تصميم مرشح امرار الحزمة الضيقة بالإضافة الى استخدام الطرائق العددية لزيادة لمعالجة التغيرات الناجمة عن التغير في زوايا السقوط[7]. يتكون مرشح امرار الحزمة الضيقة من تركيب متعدد الطبقات مكون أما من مرئانة مفردة أو متعدد المرئانات ، وحسب الترتيب[8]:

Incident Medium      R1   S   R2      Substrate... .....(SHW)  
Incident Medium      R1   S1   R2   S2   R3      Substrate.....(DHW)  
ويطلق على المرشح ذي المرئانة المفردة بمرشح فابري - بيرو (Fabry-Perot Interference Filter) الذي يمكن ان يمثل بالشكل  $Sub | R \ S \ R | Air$  حيث تشير العواكس R إلى التركيب متعدد الطبقات والمكونة من ترتيب متعاقب للطبقات مرتبة بشكل دوري (Periodic) وبالهينتين  $[LH]^S$  أو  $[HL]^S$  وتشير S إلى رتبة الدورية الأساس (Order of Periodicity) [9]. أما L ، فهو السمك البصري ذو ربع طول موجة (Quarter Wave Optical Thickness)  $n_L d_L = n_H d_H$  ويتحدد بالعلاقة التالية:  $n_L d_L = n_H d_H$  للمواد ذات معامل الانكسار العالي  $n_H$  والواطي  $n_L$   $\lambda_0/4$  أما الطبقة الوسطية فإنها هي الأخرى مكونة من مادة عازلة إلا إن سمكها البصري هو نصف طول موجة أو مضاعفاتها (Half-Wave Optical Thickness)  $(m\lambda_0/2)$  m - رتبة التداخل ويتم اختيار معامل انكسارها حسب المواصفات المطلوبة لأداء المرشح. حيث تقتصر الدراسة على هذا النوع من المرشحات.

### الاساس النظري

يتكون أبسط أنواع هذه المرشحات من كومتين عاكستين ذات سمك بصري ربع طول موجة ( $\lambda_0/4$ ) لكل طبقة تفصلهما طبقة وسطية (Spacer Layer) من مادة عازلة هي الأخرى ذات سمك بصري ( $\lambda_0/2$ ) [10,11]. يمكن تصميم مرشح فابري - بيرو ذي الفجوة المفردة مكون من مادة عازلة مرتبة بشكل دوري معاملات انكسارها تتعاقب بين  $n_H$  والواطي  $n_L$  معتمدا" على نظرية المصفوفة المميزة المعدلة وحالة السقوط العمودي و المائل للضوء [11,12,13]. لغرض معالجة التغيرات الناجمة عن السقوط المائل للضوء، تعتمد نفاذية مرشح فابري - بيرو المكون من مواد عازلة على الانعكاسية لكل كومة على جانبي الطبقة الوسطية والتي بدورها تعتمد على معاملات انكسار المواد المستخدمة. فإذا كانت x تمثل عدد الطبقات ذات معامل الانكسار العالي  $n_H$  في كل كومة (تستثنى الطبقة الوسطية من العدد) وباعتبار الطبقة الخارجية ذات معامل انكسار عالي فان النفاذية لكل كومة تحدد بما يأتي :

عندما تكون الطبقة الوسطية ذات معامل انكسار عالي (High-Index Spacer)، فان

$$T = \frac{4\eta_L^{2x} \cdot \eta_{sub}}{\eta_H^{2x+1}}$$

عندما تكون الطبقة الوسطية ذات معامل انكسار واطى (Low-Index Spacer)، فان:

$$T = \frac{4\eta_L^{2x-1} \cdot \eta_{sub}}{\eta_H^{2x}}$$

وتأخذ المعادلتان شكلين مختلفين معتمدة على نمطي الاستقطاب S-, P- حدد سمك الطور للغشاء الرقيق لحالة السقوط المائل بالمعادلة:

$$\delta = 2\pi m d \cos \theta / \lambda$$

لمرشح فابري- بيرو المثالي معامل انكساره الفعال أو المكافئ  $n^*$  فان مواقع ظهور قمم النفاذية العالية يتحدد بالشرط:

$$\delta = m\pi$$

حيث  $m$  تمثل رتبة التداخل، لذا فان:

$$2\pi n^* d \cos \theta / \lambda = m\pi$$

بما أن  $\lambda, \lambda_0$  ترتبطان مع بعضها من خلال العدد الموجي  $g$  فان المعادلة أعلاه يمكن كتابتها بالشكل:

$$\left(2\pi n^* d / \lambda\right) g \cos \theta = m\pi$$

أي ان :  $g \cos \theta = 1$

وبأجراء التبسيطات الرياضية، فان الإزاحة الجانبية في الطول الموجي لقمة النفاذية العالية:

$$\Delta g = \left( \frac{1}{\cos \theta} - 1 \right)$$

لزوايا سقوط صغيرة (Small Angle of Incidence) فان مقدار الإزاحة يصبح:

$$\Delta g = \frac{\Delta v}{v_0} = \frac{\Delta \lambda}{\lambda_0} = \frac{\theta_0^2}{2n^{*2}}$$

تكتسب المعادلتان الاخيرة أهميتهما من خلال الإمكانية في التحديد المسبق لمقدار الإزاحة في الأطوال الموجية لقمة النفاذية العالية معتمدة على معرفة كل من زاوية السقوط ومعامل الانكسار الفعال للمرشح  $n^*$ .

### النتائج والمناقشة

يتطلب تصميم مرشح فابري- بيرو ليعمل ضمن المنطقة الحرارية ( $8-12 \mu m$ ) لزوايا سقوط مائلة للضوء قمة نفاذ عالية تصل إلى  $T_{peak} \sim 100\%$  عند طول موجة التصميم المختار  $\lambda_0$  وعرض حزمة مرور ضيقة تصل إلى  $50 \text{ nm}$  أو أقل من ذلك، مع اقل قيمة لمنطقتي الطرح  $T_{min} \sim 0.05\%$  أو أدنى من ذلك. بالإضافة الى التحسس الضعيف لطيف النفاذية للتغيرات الناتجة عن السقوط المائل للضوء.

وللوصول إلى هذه المتطلبات تم اختيار مرشح ذي فجوة مفردة (SHW) مكون من مادتين عازلتين تحققان نسبة عالية للكمية  $(n_H/n_L)$ . بناءً على ما تقدم، تم اولا اقتراح تصميم ودراسته لحالة السقوط العمودي أخذين بنظر الاعتبار تأثير عدد الطبقات وترتيبها ضمن المرشح على قيم النفاذية العظمى وعرض حزمة مرورها وصولاً إلى افضل تصميم للمرشح، حيث استخدمت مادتين  $(n_H=4.2)$  و  $(n_L=2.2)$  كمادتين ذات معامل انكسار عالي واخر واطئ وبسمك بصري ربع طول موجة  $\lambda_0/4$  ،  $n_L d_L = n_H d_H = \lambda_0/4$  ، وعند طول موجة التصميم  $\lambda_0 = 10.0 \mu m$  مرسبة على الجرمانيوم كأساس.

يوضح الشكل (1) طيف النفاذية مقابل الطول الموجي للتصميم المقترح حيث يتضح انه يحقق المواصفات المطلوبة أي

صفاء

$$\left. \begin{array}{l} T_{\text{Peak}} \cong 99.097 \% \\ \text{FWHM} \sim 58 \text{ nm} \\ T_{\text{Min}} \sim 0.190 \% \end{array} \right\} \text{ at } \lambda_o = 10.0 \mu\text{m}$$

### تأثير تغير زوايا السقوط على طيف النفاذية للمرشح المقترح:

بعد أن تم اعتماد التصميم  $L^3(LH)^3 2L(HL)$  تمت دراسة التغيرات في السلوك العام للمرشح عند سقوط الضوء بصورة مائلة لمدى الزوايا  $(0-90^\circ)$  والشكلان (3)-(2) يوضحان هذه التأثيرات، حيث نلاحظ عند زوايا السقوط العمودي والقريب منه (لغاية  $10^\circ$ ) فإن المرشح لا يتحسس لنمطي الاستقطاب S-، P-، كلما ازدادت زاوية السقوط فإنه يمكن تمييز طيفي النفاذية للمرشح: (المنحني الخارجي) لنمط الاستقطاب P- و(المنحني الداخلي) لنمط الاستقطاب S- مع إزاحة جانبية في نفاذيتي S-، P- عن الموقع الرئيسي لحزمة المرور وباتجاه الأطوال الموجية القصيرة. ويلاحظ نقصان في عرض حزمة النفاذية لنمط S- وزيادة واضحة في عرض الحزمة لنمط P-، كما يتضح نقصان في القيمة العظمى لنفاذية الاستقطاب S- مع نقصان أقل في نفاذية P-.

الشكل (4) يوضح طيف النفاذية العظمى دالة لزوايا السقوط  $(0-90^\circ)$  عند  $(\lambda_o = 10\mu\text{m})$  للتصميم  $L^3(LH)^3 2L(HL)$  sub حيث تتضح امكانية استخدام التصميم المقترح لهذا المرشح كعواكس متعددة الاتجاه لمدى الزوايا  $(20-90^\circ)$  بعد ان يتم التحكم في عرض حزمة الانعكاسية العالية.

### معالجة التغيرات في طيف النفاذية للمرشح:

تتطلب دراسة المرشح لحالة السقوط المائل تحديد التغيرات في قيم النفاذية العظمى، ومقدار الإزاحة الجانبية لنمطي الاستقطاب S-، P-، تم اعتماد الطرائق التحليلية بأسلوب جديد لمعالجة هذه التغيرات حيث تم اقتراح اجراء المواءمة في السمك البصري لحالة السقوط المائل نسبة الى السقوط العمودي وذلك باجراء زيادة في السمك البصري للمادة ذات معامل الانكسار الواطئ الاشكال (5-8) توضح تأثير زيادة سمك المادة ذات معامل الانكسار الواطئ على طيف النفاذية لنمطي الاستقطاب S- و P- مقارنة مع الحالة الاعتيادية، حيث نلاحظ انه تم ازالة الإزاحة الجانبية في طيف النفاذية لنمط الاستقطاب S- و P- عن بعضهما وعن موقع الحزمة الاساسي أي موقع قمة النفاذية  $(\lambda_o = 10\mu\text{m})$  اضافة الى التخلص من حالة اللاتناظر في قيمة النفاذية للنمطين. الجدول (1) يوضح الزيادة في السمك البصري للمادة ذات معامل الانكسار الواطئ المقابل لزوايا السقوط.

لدراسة تأثير تغير السمك البصري للطبقة الخارجية اجري تغير في السمك البصري للطبقة الخارجية وضمن المدى (من  $\lambda_o/4$  الى  $\lambda_o/2$ )، يتضح انه بالامكان زيادة النفاذية عند طول موجة التصميم  $\lambda_o = 10\mu\text{m}$  بعد اجراء المواءمة في السمك البصري. ونظرا لصعوبة معالجة طيف النفاذية للمرشح وللزوايا العالية تم اختيار زاوية السقوط  $80^\circ$  (كمثال) مع اعتماد التصميم ادناه بعد ادخال مفهوم المواءمة في سمك الطبقات لزوايا السقوط  $80^\circ$  أي  $(1.05L, 1.148H)$  كتصميم ابتدائي لبدئ معالجة تأثير السقوط المائل بوساطة زيادة سمك الطبقة الخارجية، حيث نلاحظ تحسنا واضحا في طيف النفاذية لنمطي الاستقطاب مقارنة مع السقوط العمودي كما موضح في الشكل (9) عند التصميم:

$$\text{Sub}(1.05L1.148H)^3 2.1L(1.148H1.05L)^3 1.86L \text{ Air}$$

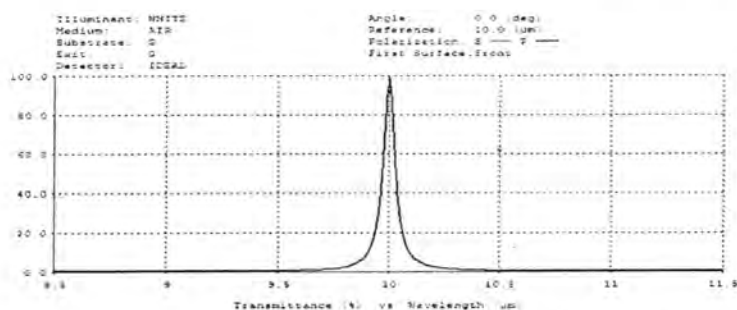
### الاستنتاجات

لوحظ من خلال هذه الدراسة انه بالامكان تصميم المرشحات البصرية التداخلية ذات الحزمة الضيقة بالاعتماد على نظرية المصفوفة المميزة المعدلة حيث ان طيف النفاذية لنمطي

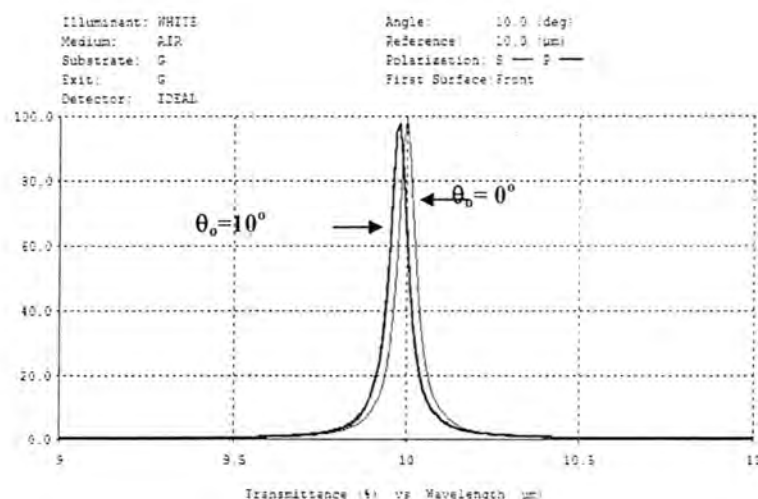
الاستقطاب يتأثر بزوايا السقوط، كلما زادت زاوية السقوط فإنه يمكن التمييز بين طيفي النفاذية للمرشح لنمط الاستقطاب S- و P- مع ازاحة جانبية عن الموقع الرئيسي باتجاه الأطوال الموجية القصيرة بالإضافة الى نقصان في القيمة العظمى للنفاذية. كما يلاحظ أنه بالإمكان اعتماد الطريقة التحليلية (اسلوب الموائمة في السمك البصري) أي (زيادة سمك الطبقة ذات معامل الانكسار الواطئ فقط) بالإضافة الى تغير سمك الطبقة الخارجية للتصميم كطريقة للحصول على نفاذية عالية عند طول موجة التصميم، أي ازالة التأثير الناجم من الزيادة في زوايا السقوط دون استخدام الطرائق العددية فضلاً عن ذلك لوحظ ان بالإمكان الافادة من التصميم المقترح كعكاس متعدد الاتجاه لمدى زوايا السقوط ( $20-90^\circ$ ).

جدول 1- السمك البصري المقابل لزوايا السقوط باعتماد مفهوم "الموائمة" (الدراسة الحالية)

Figure	الشكل	السمك البصري Optical Thickness	زاوية السقوط Angle of Incidence
(5)		1.014 L, H	$20^\circ$
(6)		1.064 L, H	$45^\circ$
(7)		1.093 L, H	$60^\circ$
(8)		1.133 L, H	$80^\circ$
(9)		1.050 L, 1.148 H	$80^\circ$ مع زيادة السمك للطبقة الخارجية (التصميم الأمثل)

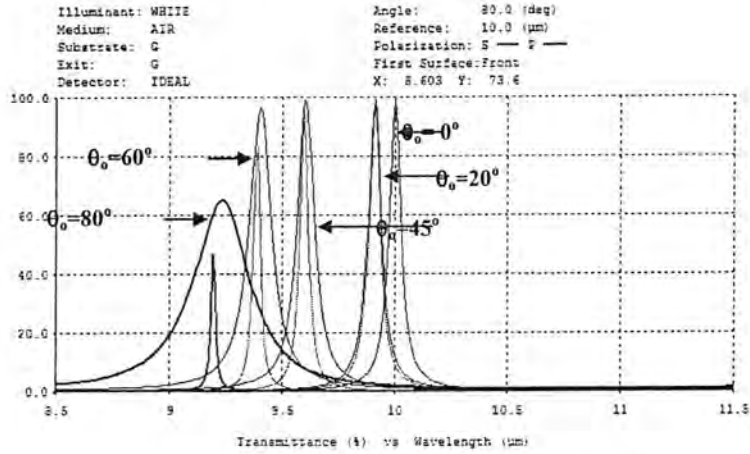


شكل 1- النفاذية دالة للتغير في الطول الموجي للتصميم  
لحالة السقوط العمودي  $\text{sub(LH)}^3 2L (\text{LH})^3 L \text{Air}$

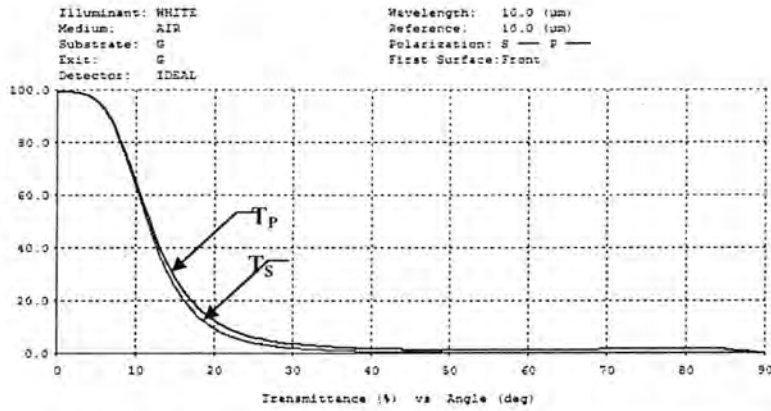


شكل 2- النفاذية دالة للتغير في الطول الموجي للتصميم  
ولزوايا السقوط ( $0^\circ, 10^\circ$ )  $\text{sub(LH)}^3 2L (\text{LH})^3 L \text{Air}$

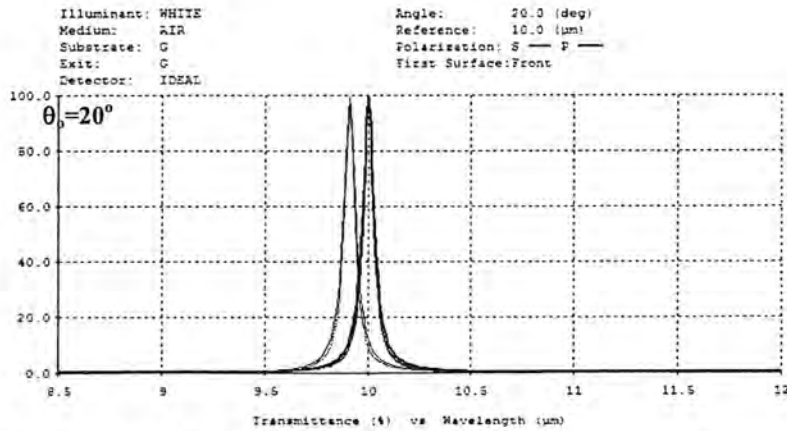
صفاء



شكل-3: تأثير زوايا السقوط (0- 80°) على نفاذية المرشح  
sub (HL)<sup>2</sup> 2L (LH)<sup>2</sup> Air (مقارنة مع السقوط العمودي)

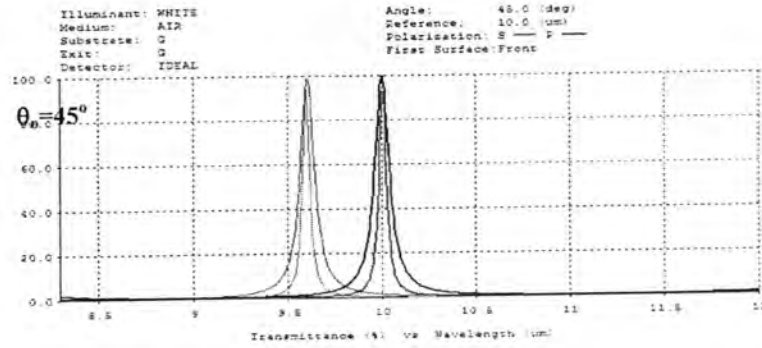


شكل-4: النفاذية العظمى  $T_{Peak}$  دالة لزوايا السقوط (0-90°) عند ( $\lambda_0 = 10.0 \mu m$ )  
للتصميم: Sub (LH)<sup>3</sup> 2L (LH)<sup>3</sup> L Air

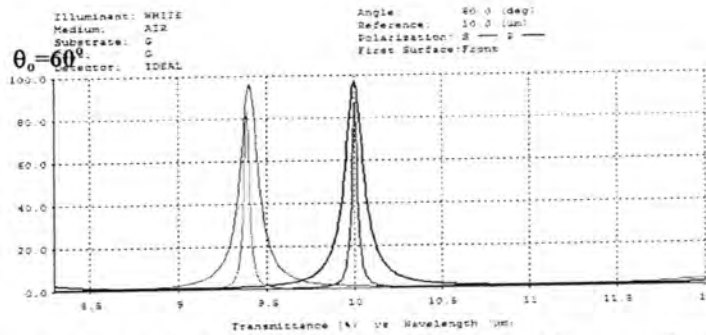


شكل-5: نفاذية المرشح ذي التصميم: Sub (HL)<sup>2</sup> 2L (LH)<sup>2</sup> L Air لزوايا سقوط (20°)  
قبل الموائمة (المنحني الفاتح)، بعد الموائمة (المنحني الغامق)

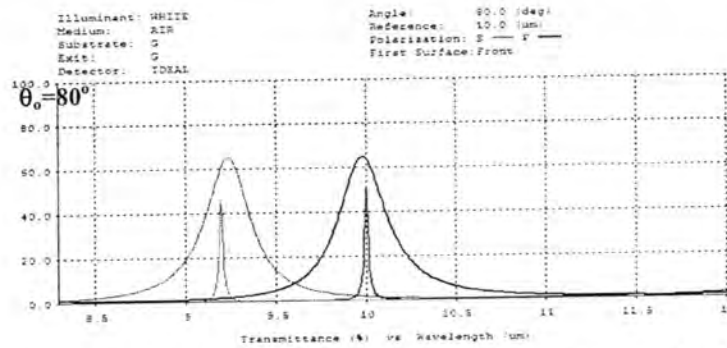




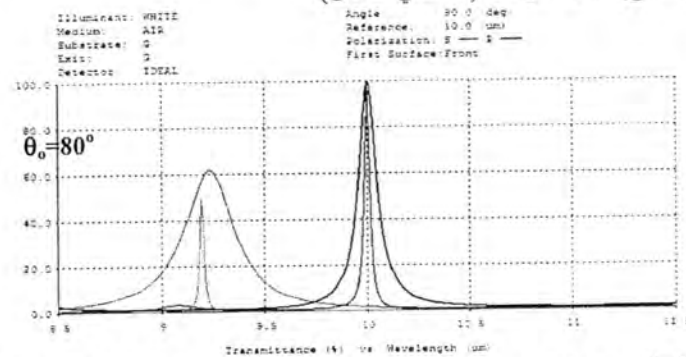
شكل-6: نفاذية المرشح ذي التصميم (LH)3L Air Sub (HL)3 2L لزاوية سقوط (45°) قبل الموائمة (المنحني الفاتح)، بعد الموائمة (المنحني الغامق)



شكل-7: نفاذية المرشح ذي التصميم: (LH)3L Air Sub (HL)3 2L لزاوية سقوط (60°) قبل الموائمة (المنحني الفاتح)، بعد الموائمة (المنحني الغامق)



شكل-8: نفاذية المرشح ذي التصميم: (LH)3L Air Sub (HL)3 2L لزاوية سقوط (80°) قبل الموائمة (المنحني الفاتح)، بعد الموائمة (المنحني الغامق)



شكل-9: التصميم الأمثل للمرشح المقترح دالة للتغير في الطول الموجي ولزاوية السقوط (80°) المنحني على اليسار) تصميم المرشح قبل الموائمة. (المنحني على اليمين) التصميم الأمثل للمرشح (زيادة في سمك الطبقة الخارجية مع موائمة سمك الطبقات)

## REFERENCES

- 1- A. T. M. Carniglia, K. Charles, "Perfect mirrors from a coating designers point of view", SPIE 3902 , 68-72, (2000).
- 2- D. Poitras , "Asymmetrical dual-cavity filters and their applications to thickness uniformity monitoring, Optics Express 11, 3393-3403 (2003).
- 3- M. N. Deeter, G. L. Francis, D. P. Edwards, and J. C. Gille, "Operational validation of the MOPITT instrument optical filters", T. Atrn. and Oceanic Tech. 19, 1772-76 (2002).
- 4- W. R. Johnson, D. W. Wilson, W. Fink, M. Humayun, and G. Bearman, "Snapshot hyperspectral imaging in ophthalmology," J. Biomed. Opt. 12(1), 1-7 (2007).
- 5- W. Geffken, Interferzlicht filter, DBP 913005, Schott and Gen., Patent in West Germany Starting November 15 (1939).
- 6- P.H.Lissberger, "Optical applications of dielectric thin film", Rep. Prog. Phys. 33, 197-268 (1970).
- 7- J. F. Mohammad, "Design of Fabry-Perot Filter at Oblique Incidence of Light" M.Sc. thesis, Al-Mustansiriya University (2005).
- 8- Ph. W. Baumeister, "Bandpass design - applications to non-normal incidence", Appl. Opt. 31, 500-12 (1992).
- 9- A.F. Turner and Ph. W. Baumeister, "Multilayer mirror with reflectance over an extended spectral region", Appl. Opt. 5, 69-76 (1966).
- 10- W. G. Driscoll and W. Vaughan, Handbook of Optics (McGraw-Hill, New York, (1978).
- 11- H. A. Macleod, " Thin-Film Optical Filters ", Mc Graw-Hill, New-York, 3rd ed.(2001).
- 12- H. Gh. Rashid, "Design and optimization of thin-film optical filters with applications in the visible and infrared regions", Ph.D. Thesis Al-Mustansiryiah University (1996).
- 13- G. Shambat , M.S. Mirotznik, G. Euliss, and R.A. Athale, " Photonic crystal filters for multi-band optical filtering on a monolithic substrate", Journal of Nanophotonics, Vol. 3, 031506 March 10 (2009)

## مقياس مقترح لتحديد الترابط بالمعنى بين العنوان والنص للمواضيع المعروضة على شبكة المعلومات الدولية

عبد المنعم صالح و سلوى محمد نجرس  
قسم علوم الحاسبات، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2010/7/13 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

### ABSTRACT

The identification of the level of interdependence between the text and content of articles and books before significant task for the researcher.

Assist in the selection of titles that can be relied upon in determining the sources that help him improve his knowledge in a specific subject. Provided the international network (Internet) as a means informative and wide can take advantage of it, but browsers and machines, especially for Arabic texts do not contain indications help the researcher in the navigation and selection of important subject for him. Was introduced the proposed research is based on a technique that used technology of data mining is the means proposed to find a measure could be offered (to be determined percentage of link text content in the displayed titles) in the Internet and can be the issue, problem solved separately and then apply this technology to the Arabic texts were propose an algorithm to determine that goal and set within a page net along with any title to help apply this proposal to find a coherence between a range of texts and titles were at the same time, view these texts on the experts in Arabic language and the proportion of the compatibility of this measure is very high by 80 % Can develop this measure is used alone or in the international network to find a guide to assist in navigation.

### الخلاصة

يعتبر تحديد مستوى الترابط بين النص والمضمون للمقالات والكتب المعروضة دلالة مهمة للباحث تساعده في اختيار العناوين التي يمكن ان يعتمد عليها في تحديد المصادر التي تساعده في تطوير معرفته بموضوع محدد . قدمت الشبكة الدولية (الانترنت) وسيلة معلوماتية واسعة يمكن الاستفادة منها ولكن مكنان التصفح وخصوصا للنصوص العربية لا تحتوي على دلالات تساعد الباحث في تصفية واختيار الموضوع المهم بالنسبة له . تم طرح البحث المقترح مبني على تقنية التي استخدمت تقنية التنقيب عن البيانات هي الوسيلة المقترحة لاجاد مقياس يمكن ان يعرض (يحدد نسبة ارتباط النص بالمحتوى في العناوين المعروضة ) في الانترنت ويمكن ان تكون هذه المسألة مشكلة تحل على افراد ثم تطبيق هذه التقنية على النصوص العربية وتم اقتراح خوارزمية لتحديد ذلك الهدف وضعها ضمن صفحة النت الى جانب أي عنوان للمساعدة طبق هذا المقترح لاجاد الترابط بين مجموعة من النصوص وعناوينها وتم في نفس الوقت عرض هذه النصوص على خبراء في اللغة العربية وكانت نسبة التوافق لهذا المقياس عالية جدا بنسبة 80 % يمكن ان يطور هذا المقياس او يستخدم بذاتها في الشبكة الدولية لاجاد دليل للمساعدة في التصفح .

### المقدمة

ان التعامل مع النصوص بشكل واسع من خلال التطبيقات الواسعة المتداولة حاليا (الشبكات العنكبوتية ومركز المعلومات الالكترونية) اوجب على الإنسان التعامل السريع من النصوص وبالتالي الاطلاع على العناوين فقط . ان التنقيب عن البيانات (Data mining) يعني اكتشاف المعلومات المفيدة من خلال اعتماد مجموعة من الأدوات كالذكاء الاصطناعي والإحصاء . وغيرها من الأدوات او بعبارة اخرى ان التنقيب عن البيانات هو تقنية ذكية لاستخلاص (Extracting) المعلومات المفيدة من مجموعة البيانات الضخمة (Huge) . برزت الحاجة الى التنقيب عن البيانات مع تزايد البيانات المعتمدة تجاريا وعلميا ابتداء من بيانات المبيعات وبيانات

الواردة والصادرة والبيانات الاحصائية عن احوال الطقس وانتهاء" بالكلم الهائل من بيانات سلوك الزبائن حول سلعة معينة او منتج معين ومع استعمال وسائط خزن البيانات الضخمة استطاعت الشركات الكبرى من الاحتفاظ بكافة المعلومات المتعلقة بها والاستفادة منها استفادة قصوى. أهم المشاكل التي تواجه النصوص العربية هي الحاجة الى استخدام التقنيات الالية في تحليل هذه النصوص ومعالجتها وفق تقنيات معالجة النصوص، والتي يتطلب طرق معالجة اولية للنص، بعد ذلك يتم استخدام طرق وخوارزميات تلعب دورا في ايجاد المعلومات من هذه النصوص. لازالت تقنيات تنقيب النصوص العربية تحتاج الى توسع في تحليل ودراسة مكونات اللغة اوتوماتيكيا اوبواسطة الحوسبة، خصوصا ان العالم اليوم يشهد تطورا سريعا في مجال البحث عن المعلومات وطرق الاستفادة منها وكذلك تقنيات استرجاع هذه المعلومات، والبحث عن النصوص في الشبكات العنكبوتية. ان معالجة النصوص العربية وتصنيفها وطرق استرجاع المعلومات منها اخذ يشغل مساحه ايجابية في البحث العلمي في المؤسسات ذات الصلة. خصوصا بعد التطور الحاصل في تقنية المعلومات وكثرة الوثائق المخزنة على الشبكة الدولية وكذلك الحاجة الى البحث عن المعلومات بشكل سريع يتطلب ان تكون هناك طرق بحث وايجاد المعلومات تحقق الغاية التي اوجدت لاجلها. ان ابرز اسهامات تنقيب النصوص العربية هي في مجالات، المكتبات الالكترونية، البحث في النصوص عن معلومات مهمة، تصنيف النصوص، تحليل النصوص اليا باعتماد طرق الترابط بين مفردات النص.

فهرسة النصوص من خلال الكلمات المفتاحية، وكذلك تكوين ملخص عن محتوى النص. هذه الاسهامات تتطلب تقنيات تنقيب عن النصوص العربية، من خلال ذلك برزت الحاجة الى نوع اخر للتنقيب يدعى تنقيب النصوص، (text mining) لغرض التعرف على مايسمى بالكلمات المفتاحية (KW)، باستخدام وسائل الحوسبة. ان تنقيب النصوص والفهرسة يتطلب العمل اليا لتجنب هدر الوقت [1]. تتكيف الانظمة التي تعمل على استرجاع البيانات من مجموعة نصوص على الية مبنية ضمن هذه الانظمة، والتطبيق المثالي يجب ان يحقق احتواء لمحتويات النص بادق مايمكن، لكي تتم عملية تقييم النصوص المتشابهة في المحتوى، وعزل النصوص التي تتباين في محتواها [1].

الفهرسة اوتوماتيكية هي انتخاب كلمات او مقاطع من النص اليا، لغرض اعطاء انطباع عن محتوى النص، ومواقع الكلمات، واسترجاع معلومات. فالكلمات المفتاحية هي مكونات صغيرة لها مدلولات، داخل النص، وتلعب دورا في دعم المستفيد في البحث عن معلومة، وتعطي مختصر عن النص، وتزيد من اداء محركات البحث في الشبكات، فهي تتكون من لفظ او اكثر او ربما تكون معنى كامل او مقطع. فهي تعتبر من الكلمات المميزة في النص وتوصف للقارئ دقة المحتويات، وهي ادوات لكثير من المجالات منها [2].

وحسب التسلسل التاريخي كانت الطرق التالية تعتمد التنقيب عن خوارزميات التنقيب عن البيانات لمعالجة محتوى النصوص.

#### - طريقة مارون (Maron) في عام 1961

وهي عبارة عن مصنفات (Classifiers) تعتمد على النماذج الاحتمالية (Probabilities)، وقد اثبتت اداءها الجيد في مجال الادب (Literature).

#### - طريقتا (ID3) و (C4.5)

قدمت هاتان الطريقتان في عامي 1998 و 1999م، وهما طريقتان معروفتان على اتباع اشجار القرار في بناء المصنفات الالية.

- المقترح المقدم من قبل Ian H.Witter 1999م يوصف خوارزمية استخلاص العبارة المفتاحية (Kea) التي تقوم باستخلاص العبارات اوتوماتيكيا من النص.

- قدم الصواف (Sawaf) في عام 2000م مجموعة نتائج تجريبية عن مجموعة كبيرة من برقيات الاخبار العربية باتباع الطرائق الاحصائية.

- المصنفان العامان المترابطان (CBA) و (CMAR)

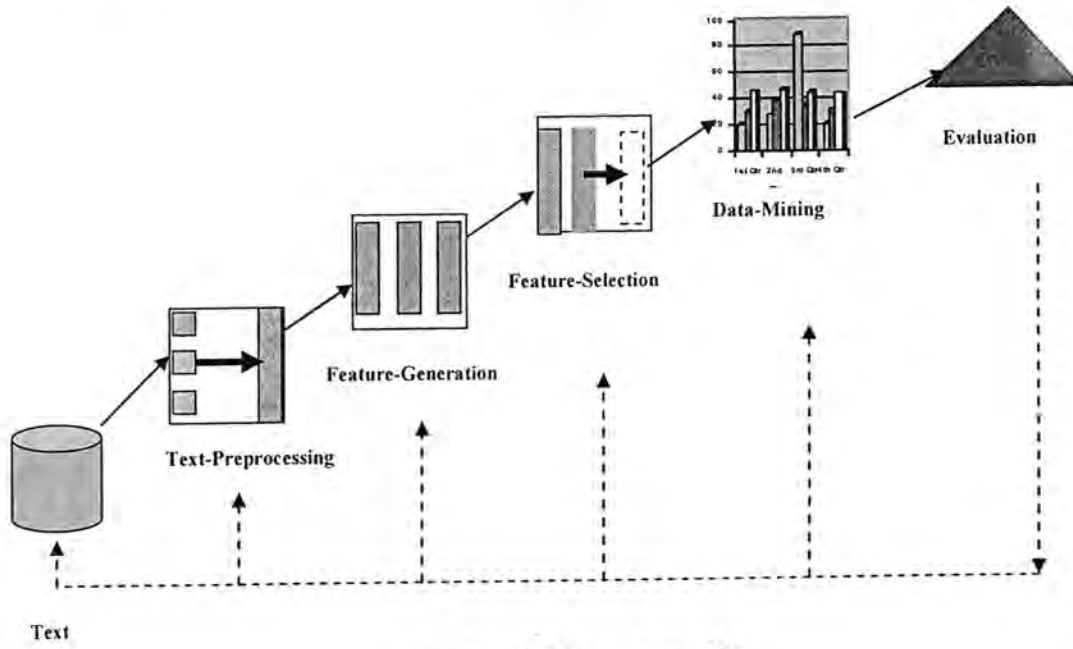
- في عامي 2000م و 2001م قدم هذان المصنفان اللذان يعتمدان على اكتشاف النماذج القوية المترابطة مع عناوين الحالة (Class labels) واعتمادهما في بناء المصنف المطلوب.
- قدم **Y. Matsuo** عام 2003م طريقة استخلاص الكلمات المفتاحية، بواسطة المسح الكامل للنص، وتحديد تكرار التعابير ثم مجموعة الحوادث المشترك بين كل تعبير وتكرر التعابير (حساب الحوادث ضمن نفس الجمل).
- قدم **Ying liu** في عام 2004م دراسة تتركز على اشتقاق البايومنتقي المبصر للبيانات، تعطي مجاميع الجينات معلومات مباشرة عن طبيعة ترابط الوظائف بين هذه الجينات ضمن العناقيد.
- قدم **Yasin uzun** في عام 2005م طريقة لاستخلاص الكلمات المفتاحية (KWE) تعتمد التكرار الاحصائي والموقع لمجموعة بيانات التدريب
- قدم الباحث **سران اكرم** في عام 2006م رسالة الدكتوراه الموسومة (التصنيف الاتوماتيكي لنصوص الويب باعتماد التنقيب عن البيانات) الى معهد المعلوماتية وكانت تهدف الى تطوير عملية تقنيات التنقيب عن البيانات واستكشاف قواعد الارتباط بين البيانات، وقد اثبت المصنف .
- قدم **Ben Choi et al.** طريقة استخلاص كلمات مفتاحية من النصوص الهجينية (HTML) والطبيعية.

#### -تنقيب عن المعلومات في الويب.

تنقيب الويب هو واحد من اكثر المجالات الواعدة في تنقيب البيانات، لان الانترنت هي مصادر حركية. تنقيب الويب هو استخلاص بصمات مهمة ومفيدة ومثيرة للاهتمام وهي معلومات ضمنية من فعاليات ذات علاقة مع الشبكة الدولية، تتضمن الاهداف الرئيسية التي تساهم بتنقيب الويب استرجاع مستندات الويب، اختيار ومعالجة معلومات الويب، اكتشاف البصمة في المواقع ومن خلال المواقع، يمكن تصنيف تنقيب الويب في ثلاثة مواضيع منفصلة هي: تنقيب محتوى الويب، تنقيب في هيكل الويب، وتنقيب استعمال الويب. يشير تنقيب محتوى الويب الى اكتشاف المعلومات المفيدة من محتوى الويب مثال ذلك، النصوص، الصور، الفيديو، الى اخره. ابحاث هذا الصنف تتضمن اكتشاف بصمات ونماذج اعتمادا على تحليل المستندات باستخدام تقنيات مثل العقدة، والتصنيف. التنقيب في هيكل الويب، يدرس الانماط تحت هياكل الرابط الخاص بالويب، ويقوم عادة بتحليل معلومات الروابط المتداخلة في صفحة الويب. اخيرا تنقيب استعمال الويب يركز على استخلاص البصمات المهمة في سجلات الوصول الى الويب. اغلب التحديات التي امام ابحاث تنقيب الويب هي : اولاً: مستندات الويب هي مكتوبة بلغة بصيغة (HTML) وتحتوي على عدة بطاقات ترميز تستخدم لاغراض اعداد النص. ثانياً: مستندات الويب تكون اكثر تنوع من حيث الطول، هيكل المستند، نمط الكتابة، وبعض صفحات الويب تحتوي في الغالب على اخطاء لغوية ولفظية. ايضا تتنوع صفحات الويب من حيث اللغات والمجالات، وهذا شائع اليوم فالمستخدم يستطيع ان يبحث في اي لغة يشاء. بالاضافة الى ان الويب يتضمن انواع مختلفة من المحتويات ( نصوص، صور، فيديو، وسائط صوت).

ثالثاً: ان معظم المستندات في أنظمة استرجاع المعلومات التقليدية تميل الى الصيغة الساكنة، بينما صفحات الويب هي اكثر ديناميكية، ويجري عليها تحديث كل فترة.





شكل 1: يوضح الية تنقيب النصوص

يتضمن تنقيب البيانات استخدام أدوات دقيقة في تحليل البيانات لاكتشاف أشياء غير معروفة سابقاً وبصمات وعلاقات صحيحة في مجاميع بيانات كبيرة. يمكن أن تتضمن هذه الأدوات نماذج احصائية وخوارزميات رياضية وطرق تعلم بالحاسوب. بالنتيجة فإن تنقيب البيانات يتكون من أكثر من تجميع وإدارة البيانات، أنه يتضمن أيضاً تحليل وتوقع. إن البيانات المخزونة في معظم قواعد البيانات هي عادة شبه مهيكلة ومن المحتمل أن تكون غير مهيكلة. توجد معلومات كبيرة جداً متوفرة في قواعد بيانات نصية أو مستندية، على شكل كتي الكترونية منشورة، مكتبات الكترونية، بريد الكتروني، مستندات تقنية وأعمال تقارير، مقالات بحثية، صفحات ويب، نصوص مترابطة، لغات مارك اب... الخ. من أجل مساعدة تنقيب المعلومات في مجاميع كبيرة مثل قواعد البيانات النصية هذه، فقد تم تطوير أنواع خاصة من طرق تنقيب البيانات حديثاً تعرف باسم تنقيب النصوص. إن تنقيب النصوص هي من مجالات الدراسة التي فرضت نفسها حالياً على البحث العلمي. إن وظائف طرق تنقيب النصوص النصية قد تم بناؤها بصورة رئيسية اعتماداً على نتائج تقنيات تحليل النصوص. بعض المجالات الأخرى التي انعكست حديثاً على تنقيب النصوص هي مطابقة السلسلة، معالجة اللغات الطبيعية، الذكاء الاصطناعي، التعلم بالحاسوب، استرجاع البيانات، البحث في النصوص، الإحصاء، نظرية المعلومات، الاحتمال بالبرامجيات.. الخ. فتحت مكان بحث الأنترنت المدموجة مع تقنيات تحليل النص الأخرى المجال لتنقيب النصوص على الخط المباشر (on Line) كذلك. تعتبر النصوص من أكثر أدوات تكتيز المعلومات، وإن التنقيب في النصوص أخذ حيزاً واسعاً على غرار التنقيب في البيانات. ودلت الدراسات الحديثة أن 80% من معلومات الشركات هي متوفرة بشكل نصوص. يتناول البحث موضوعات ومفاهيم التنقيب عن البيانات والنصوص، استخلاص الكلمات المفتاحية وتطبيقاتها، وطرق البحث في اللغة العربية، وكذلك بعض مواضيع الإحصاء التي تدخل في إجراء حسابات كمية لنتائج التنقيب.

### -تقنية التنقيب النصوص واستخلاص فهرس الكلمات.

التنقيب في النصوص يأخذ عدة نواحي منها استرجاع المعلومات، تحليل النص، استخلاص المعلومات العنقدة، التصنيف، التصور، تقنية قواعد البيانات، تعليم الماكينة. إن مراحل تنقيب

النصوص تكون عبر طورين بشكل رئيسي، الاول تصفية النص وتحويله الى ما يدعى بالنص الوسطي، (IF) الذي يحتوي على تمثيل بيانات النص بشكل شبه مهيكلي يشبه الرسم البياني التصوري. اما الطور الثاني يركز على تفحص المعرفة التي تستخرج الانماط اعتمادا على النص الوسطي. لذا اغلب طرق تنقيب النصوص تعتمد النص الوسطي لانتقاء النمط والعلاقات بين النصوص. تعتبر طرق العقدة والتصور والتصنيف من الامثلة الشائعة التي تعتمد النص الوسطي [4].

التنقيب عن النصوص يعتبر ارضية لتتبع الاهتمام بادارة حقل المعرفة (KM)، واكتشافها يعتبر اكتشاف المعرفة وادارتها من اكبر التحديات التي تواجه عمل المؤسسات والشركات. شملت التطورات الاخير الحاصله في تقنية تنقيب البيانات ايجاد معرفة ذات معنى من بيانات نصية غير منظمة. ويعتبر التنقيب عن النصوص اداء فعالة لما يسمى ادارة المعرفة (KM). تم تطبيق طريقة معالج اللغة الطبيعية (NLP) لايجاد معلومات من مجاميع نصوص مخزنة. وتزايدت الاهتمامات بطرق انتخاب كلمات الفهرسة من النصوص ومن امثلتها طرق تكرار الحوادث المشتركة للتعبير والكيانات عالية المستوى [5]. من اولويات حقول تطبيق التنقيب عن النصوص هي تجميع وتكثيف الحقائق كاسس لدعم القرار. في معظم التطبيقات اليوم ومن اهمها: 1- استخلاص المعلومات ذات العلاقة من النص مثل الملخصات واستخلاص ميزات النص. 2- التعرف على المكاسب البصرية للاتجاهات، والعلاقات بين الاشخاص-الاماكن-والمتضمنات الى اخره. من خلال مقارنة المعلومات من النصوص لحالة معينة.

3- تصنيف وتنظيم النصوص اعتمادا على محتوياتها  
استرجاع الوثائق اعتمادا على مختلف انواع المعلومات عن محتويات النص بتطور حقول المعرفة اخذت طرق التنقيب عن النصوص اوجة مختلفة، وشملت التصنيف الالي للوثائق، و ملخص النصوص الالي الذي يقوم بازالة المعلومات المكررة من النص لتوليد ملخص للنص، وذلك باستخدام مختلف التقنيات منها تعتمد طرق مرادفات الكلمات، او استخلاص الجمل، او تردد التعبيرات، او مواقع الجمل. وهناك تقنيات اخري تأخذ نمط بناء انظمة تعليم تأخذ على عاتقها توليد ملخص اعتمادا على خصائص المدخلات لها مثل ردها بنماذج خلاصة للنص، لاغراض التعليم ومن ثم تحديد طبيعة المعلومات مثل البناء اللغوي والقواعد. اما مصنفاة النصوص فتعتمد بناء انظمة تصنيف لتخصيص اصناف معرفة مسبقا للوثائق الجديدة. حيث يتم تحويل بيانات النص الى صيغة عددية، واجراء تنقيب بطرق التنقيب المتوفرة لتخصيص النص الجديد الى فئة معينة [6].

#### - استخلاص فهرس الكلمات (Keyword Extraction).

ان استخلاص الكلمات المفتاحية لها دور في مجالات الارشفة للنصوص والفهرسة وتدقيق الوثائق ومجالات اخرى لها علاقة بالنصوص. وتم اعداد تقنيات تقوم بهذا الاجراء من خلال انشاء برامج تستخلص الكلمات والمقاطع بشكل الي، وهذه الدراسات تتناول مسألة استخلاص الكلمات المفتاحية وتوضيها لمهام التصنيف. اغلب خوارزميات استخلاص الكلمات المفتاحية (KWE) تتسلم النصوص كمدخلات و تقوم اوتوماتيكياً بتوليد قوائم من مقاطع مفتاحية كمخرجات، تظهر في مكان ما بالنص. ان تقييم هذه الخوارزميات يتم باجراء مقارنة بين المقاطع المستخلصة مع المقاطع المطلوبة، وتتفاوت في الاداء وان هناك مقاطع لا توجد في النص تكون مهمة استخلاصها غاية في الصعوبة ويحدد اداء اغلب الخوارزميات بحيث لاتصل الى القيم المثلى [7]. أدناه بعض تقنيات استخلاص المقاطع والكلمات المفتاحية: 1- احد الطرق تتناول منظور حل المسألة بتقنية تعليم الماكينة (supervised Machine Learning). 2- طريقة تتناول مبدا مقاطع الكلام (Part of-Speech). 3- طريقة N-Grams. 4- طريقة الاستئصال (Stemming):

## تنقيب النصوص (text mining).

إن إيجاد موازين توضح وتدل على محتوى النص ضرورية جدا لمساعدة الباحث في الاستدلال بأهمية العنوان المعروف له فما يدفعه الى الحصول على كامل النص حيث يتوجه البحث الذي بين يديكم الى إيجاد مقياس يوضح الترابط بين عنوان النص ومحتواه باستخدام تقنيات التنقيب عن البيانات.

في أعمال سابقة كان التنقيب النصوص يهدف الى توفير فرص المعرفة للمستفيد حول النصوص من خلال تبني فكرة استخلاص الكلمات المفتاحية (KWE). إن استخلاص الكلمات هي عملية اختيار مقاطع مهمة وذات موضوعية من النص تهدف الى إبراز الفكرة الأدبية والحقائق الجوهرية للنص. [3]

استخلاص الكلمات المفتاحية من النص يأخذ حيز واسع في مجالات عديدة منها توليد بيانات سريعة من النصوص ، كما بإمكانها تسهيل عملية استئصال الوثائق، وايضا تستخدم كمصطلحات فهرسة للبحث ضمن النصوص [4]. تنقيب النصوص يكون أكثر تعقيدا من طرق تنقيب البيانات التقليدية نظرا لأنه يتعامل مع بيانات غير مهيكلة ومضنية. تأخذ طرق تنقيب النصوص في عملها محورين أساسيين هما الأول تحويل النص الى نص وسطي ( تصفية النص) ثم بعد ذلك استخراج الخصائص ( استنتاج الأنماط وإيجاد العلاقات بين تراكيب النص). تطورت طرق تنقيب النصوص حتى شملت المسوحات في التطبيقات الطبية وأصبح أداة رئيسية للمعلومات الاحيائية وقد تم تطوير طرق متعددة في هذا الجانب أهمها 1- تجميع النصوص 2 معالجة أولية للنص 3 - تحليل البيانات 4- التخيل والتصورات 5- التقييم. يوضح الشكل رقم (1.1) الية التنقيب عن النص. ويشمل 1- معالجة أولية للنص، ( لغوية ، املانية وتحليل النص) 2- إيجاد الخصائص ( تحويلات النص وحزم الكلمات) 3- انتخاب الخصائص ( حسابات بسيطة، عمليات احصائية) 4- تنقيب النص ( تصنيف متحكم ، عنقدة ) 5- تحليل النتائج.

## - طرق البحث باللغة العربية.

### 1- البحث الصرفي/النصي.

هو عبارة عن البحث عن الكلمة كاملة أو جزء من الكلمة وذلك بمراعاة اللواحق أو تجاهلها، واللواحق هي ما يسبق أو يلحق الكلمة من حروف عطف أو ضمائر. يحتاج إلى فهرسة كلمات النصوص التي يبحث فيها النظام لزيادة الكفاءة فمثلا البحث في الويندوز الأصل أنه لا يحتوي على فهرس فهو بطيء خصوصا عند البحث داخل الملفات وبالمقابل برامج البحث المكتبية مثل Google Desktop يقوم بعمل فهرس لجميع الملفات وبذلك الحصول على النتائج باستخدامه سريع جدا، ولكن الفهرس يحتاج إلى مساحة تخزين والتي قد تكون عالية، وكذلك وقت لإعداد الفهرس. [19,18]

### 2- البحث بجذر الكلمة/الاشتقافي.

وهو عبارة عن البحث عن كلمات مصدرها واحد، وذلك بكتابة المصدر مباشرة أو كتابة أحد الاشتقاقات ومن ثم البحث عن الكلمات المساوية لها في المصدر. يحتاج إلى فهرس بالكلمات وتصاريها، ويعتمد على البحث الصرفي. وهذا النوع من البحث مما تتميز به لغتنا العربية.

### 3- البحث الموضوعي .

وهو عبارة عن تقسيم المادة المحتوى إلى مواضيع أو شجرة مواضيع محددة. من فوائد التسهيل على المستخدم الوصول إلى ما يريد دون الحاجة إلى الالتزام [20].

يقدم البحث دراسة وتحليل الية العمل المستخدمة في تحليل النصوص وإيجاد مقياس لتحديد مدى ترابط النص مع العنوان، باستخدام الطرق الاحصائية، من خلال اعتماد كلمات العنوان ككلمات مفتاحية الغاية منها تمييزها عن الكلمات الغير مفتاحية من جهة ، ومن جهة اخرى، تعتبر العامل

الرئيسي للبحث في متن النص ومحتوياته خصوصاً ان النصوص هي بطبيعتها تعالج موضوع محدد له بالاساس عنوان يمثل كلماته المفتاحية.

يعتبر استخراج جذور الكلمات العربية بالاعتماد على التقنيات اللغوية للمعالجة الالية للغة العربية على مفهوم الوزن أو الميزان الصرفي ( احد نقاط القوة في الصرف العربي ) أي لا نحتاج الى معاجم الكلمات بل نقوم بالتعرف على مختلف الكلمات بطريقة ذكية عن طريق استخراج الجذر والوزن المناسبين لكل كلمة محللة . وان إرجاع الكلمة العربية الى أصلها هو إجراء نزع العلامات الإعرابية والاشتقاقية للكلمة ليحولها الى شكلها الموحد وهو الفعل الثلاثي ، عن طريق هذه العملية يمكن التأكد من ان الكلمة تنتمي الى مجموع الكلمات العربية أم لا . وبهذا يكون هدف التحليل الصرفي هو التحقق ما اذا كانت كلمة ما تنتمي الى لغة ما أو لا ، يركز هذا التحليل على تقطيع الكلمات الى وحدات بغض النظر عن العلاقات النحوية بينها حيث يختلف عن التحليل التقليدي الخاص بلغات البرمجة لأنه يركز على مفاهيم تتعلق بالصرف وقواعد اللغة المدروسة .

### -مراحل عمل النظام المقترح تدرج بسلسلة من الخطوات التالية:

يتكون النظام المقترح (الذي تم تصميمه بلغة فيجوال بيسك 6 Visual Basic) من عدة واجهات.

- 1- الواجهة الرئيسية تتضمن المدخل الرئيسي لعمليات الترميز وقراءة الملف وإيجاد الجذور.
- 2- واجهة قراءة الملف تتضمن عمليات:
- أ- تفسير قاعدة البيانات ب- قراءة النص ج- تحويل النص الى قاعدة البيانات
- 3- واجهة إيجاد الجذور حيث يتم البحث عن جذر الكلمة والكلمات المرتبطة بالجذر .

### - واجهات النظام المقترح:

الشكل رقم (1.1) يمثل الواجهة الرئيسية للنظام ومن خلالها يستطيع المستخدم الانتقال للواجهات الأخرى لانجاز العمليات المطلوبة. الشكل رقم (2.1) يوضح كيفية قراءة النص المطلوب، بعد الضغط على قراءة الملف تظهر شاشة قراءة الملف ملحق(4).

حيث يتم في هذه المرحلة اولا " تفسير قاعدة البيانات وذلك من اجل ضمان عدم تداخل كلمات النصوص فيما بينها وذلك بالضغط على الزر تفسير قاعدة البيانات حيث تظهر رسالة تأكيد على مسح المعلومات الموجودة في القاعدة البيانات وعند الضغط على زر (OK) يتم مسح جميع المعلومات وكما مبينة في الشكل(3.1) ملحق(4).

الشكل (4.1) ملحق(4). يبين عملية قراءة النص من الملف حيث يتم تحديد اسم الملف المطلوب قراءته ثم الضغط على زر قراءة النص وعند اكمال عملية القراءة تظهر رسالة تبين انتهاء قراءة النص ثم يحول النص الى قاعدة البيانات وذلك من اجل إجراء عليه عملية البحث عن جذور الكلمات في المرحلة اللاحقة :بعد ذلك تجري عملية حساب مواقع كلمات العنوان المنتخبة ضمن النص، ويظهر النظام قائمة بتكرار اي كلمة منتخبة من عنوان النص ورقم السطر الذي تقع فيه. الشكل (6.1) ملحق(4). يوضح مثال على حساب مواقع الكلمات . كما يقوم النظام باعداد الرسم البياني الخاص بكل كلمة مفتاحية، حيث يقوم برسم تكرار كل كلمة موجودة ضمن النص وكما موضح بالشكل (7.1) ملحق(4).

ان عملية الترميز هي تكوين عدد من الملفات التي تحتوي على أوزان الكلمات العربية وكذلك جذر الأصلي الى الكلمات العربية من اجل إجراء المقارنة مع ما سيتم قراءته من نصوص حيث تم ترميز خمسة ملفات هي :

- 1- ملف الأوزان 2- ملف الجذر 3- ملف الكلمات الخاصة 4- ملف اللواحق بدون تكرار
- 5- ملف السوابق بدون تكرار



أحدى طرق تحسين اداء عمل تحليل النص هي ازالة الكلمات التي ليس لها معنى مثال ذلك ( الى، هو، اذا، من، على ... الخ)، وهي تعتبر عملية فلترة للنص، وتتم من خلال استخدام قائمة تحتوي على كلمات التوقف، الغرض منها تقليل حجم الكلمات المنتخبة. عندما يتم ايجاد جذر الكلمة المحللة يتم بعدها البحث عن الكلمات المشابهة الى الكلمة المحللة وجذرها في النص الذي تم قراءته حيث تظهر لنا نتائج الكلمات في أي سطر موجودة ضمن النص، أبسط الطرق المتوفرة المستخدمة في استخلاص الكلمات المفتاحية، يعتمد اساسا على ايجاد اكثر الكلمات ظهوراً في النص. تردد المصطلح (TF) هو مقياس لعدد مرات ظهور مصطلح معين في المستند، اكثر تردد او ظهور لكلمة في المستند حيث يقوم النظام بحساب تكرار (TF) لكل كلمة في العنوان وتهيئة جداول تحتوي تكرارات هذه الكلمات وايضاً تكرارات كل اشكالها، وحسب طول عنوان النص يتم التعامل مع العنوان بنفس الطريقة، كذلك يتم هنا ايجاد مواقع كلمات العنوان المفتاحية في النص حيث يعطي النظام رقم السطر الذي تقع فيه الكلمة المنتخبة.

يتم حساب تردد الكلمة (TF) من النص لغرض اجراء الاختيار التالي على عينات النص الذي يقوم بتحديد العلاقة بين العنوان ومحتوى النص، باستخدام طريقة مربع كاي الاحصائية. ان جدول رقم (3,2,1) يوضح نتائج اختبار نص غير مترابط مثل (هدر العقل العربي). اما جدول رقم (5,4) يوضح نتائج اختبار نص مترابط مثل (المرأة العراقية).

#### - الاختبارات والنتائج:

تم أخذ عينة (19) نص تمثل مختلف المواضيع الاجتماعية والدينية والسياسية وان حجم هذه النصوص مختلف من نص الى اخر. وقد تم تجريد الكلمات في هذه النصوص من كافة الحركات اللغوية وذلك من اجل تلافي الاخطاء لان اغلب الاشخاص عندما يقومون بالطباعة لا يضعون الحركات اللغوية في النص. يستخدم النظام طريقة مربع كاي ( $\chi^2$ ) الاحصائية لغرض اعتماد نتائج هذه الطريقة في تطبيق اختبار حسن المطابقة اذ أجريت المطابقة على عدد من النصوص وعناوينها وفق الخطوات الآتية:

- 1- فرضية العدم ( $H_0$ ): النص تحت الاختبار مترابط مع عنوانه.
- 2- فرضية البديلية ( $H_1$ ): النص تحت الاختبار غير مترابط مع عنوانه.
- 3- مستوى المعنوية ويكون ( $\alpha=0.05$ ). ودرجة حرية ( $n-1$ )
- 4- تحديد قيمة مربع كاي ( $X^2$ ) المحسوبة. ان معيار (دالة) حسن المطابقة عند فرضية العدم

( $H_0$ ) تم حسابه من المعادلة (1).

- 5- تحديد قيمة مربع كاي ( $X^2$ ) الحرجة (الجدولية) ( $X^2(\alpha, k-1)$ .

ان اختبار حسن المطابقة هو اختبار من الجانب الايمن وعليه فهناك قيمة حرجة (جدولية) واحدة فقط لغرض المقارنة، وفي هذا البحث توجد قيمة واحدة حرجة (جدولية) لمربع كاي ( $X^2$ ) يمكن تحديدها حسب حجم التكرار المشاهد لكل نص يتم قراءته.

مثال (هدر العقل العربي) يوضح نص غير مترابطة



جدول 1-: جدول يوضح نتائج اختبار كلمة هدر ومشتقاتها.

الرمز	الكلمات	التكرارات	التكرار النظري $E_i$	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
C1	الهدر	1	3.428571	-2.428571	1.720238
C2	بالهدر	1	3.428571	-2.428571	1.720238
C3	فالهدر	1	3.428571	-2.428571	1.720238
C4	للهدر	8	3.428571	4.571428	6.095237
C5	هدر	11	3.428571	7.571428	16.72024
C6	هدره	1	3.428571	-2.428571	1.720238
C7	وهدر	1	3.428571	-2.428571	1.720238
	المجموع	24	24		$X^2=31.41666$

جدول 2-: يوضح نتائج اختبار لكلمة العقل ومشتقاتها.

الرمز	الكلمات	التكرارات	التكرار النظري $E_i$	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
C1	أعقل	1	6.45	-5.45	4.605039
C2	العقل	81	6.45	74.55	861.6594
C3	العقلي	2	6.45	-4.45	3.070155
C4	العقلية	2	6.45	-4.45	3.070155
C5	بالعقل	4	6.45	-2.45	0.93062
C6	بعقل	2	6.45	-4.45	3.070155
C7	عقل	8	6.45	1.55	0.3724807
C8	عقلا	5	6.45	-1.45	0.3259689
C9	عقله	1	6.45	-5.45	4.605039
C10	عقليا	3	6.45	-3.45	1.845349
C11	عقلية	1	6.45	-5.45	4.605039
C12	فالعقل	2	6.45	-4.45	3.070155
C13	لأعقل	1	6.45	-5.45	4.605039
C14	للعقل	7	6.45	0.5500002	4.689926
C15	والعقل	2	6.45	-4.45	3.070155
C16	والعقلاني	2	6.45	-4.45	3.070155
C17	وعقل	2	6.45	-4.45	3.070155
C18	يتعقل	1	6.45	-5.45	4.605039
C19	يتعقله	1	6.45	-5.45	4.605039
C20	يعقل	1	6.45	-5.45	4.605039
	المجموع	129	129		$X^2=918.9069$

جدول 3-: يوضح نتائج اختبار لكلمة العربي ومشتقاتها.

الرمز	الكلمات	التكرارات	التكرار النظري $E_i$	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
C1	العربي	20	8.333333	11.66667	16.33333
C2	العربية	4	8.333333	-4.333333	2.253333
C3	عربيا	1	8.333333	-7.333333	6.453333
	المجموع	25	25		$X^2=25.04$

### مثال المرأة العراقية يوضح نص مترابطة

جدول -4: يوضح نتائج اختبار للكلمة المرأة ومشتقاتها.

الرمز	الكلمات	التكرارات	التكرار النظري $E_i$	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
C1	إمرأة	2	3.666667	1.666667-	0.7575758
C2	المرأة	6	3.666667	2.333333	1.484848
C3	امرأة	3	3.666667	0.666667-	0.1212121
	المجموع	11	11		$X^2=2.363636$

جدول -5: يوضح نتائج اختبار للكلمة العراقية ومشتقاتها

الرمز	الكلمات	التكرارات	التكرار النظري $E_i$	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
C1	العراق	5	3.666667	1.333333	0.4848484
C2	العراقي	3	3.666667	0.666667-	0.1212121
C3	العراقيات	2	3.666667	1.666667-	0.7575758
C4	العراقية	5	3.666667	1.333333	0.4848484
C5	العراقيين	1	3.666667	2.666667-	1.939394
C6	عراقية	6	3.666667	2.333333	1.484848
	المجموع	22	22		$X^2=5.272727$

### -الخوارزميات المستخدمة في البحث

الخوارزمية (1) توضح خطوات ازالة كلمات التوقف من النص.

خوارزمية (1) : ازالة كلمات التوقف.
المدخلات: قائمة بيانات كلمات التوقف (D)، ملف النص (F)
المخرجات: ملف النص المفلتر (F1)
ابدأ،
الخطوة 1: لكل كلمة في الملف (F) نفذ
$I = i + 1$
الخطوة 2: اذا $F.w(i)$ موجود في الملف D عندئذ ازل هذه الكلمة.
عدا ذلك
الخطوة 3: اصف هذه الكلمة الى الملف (F1)
الخطوة 4: كرر العملية حتى اخر كلمة
النهاية.

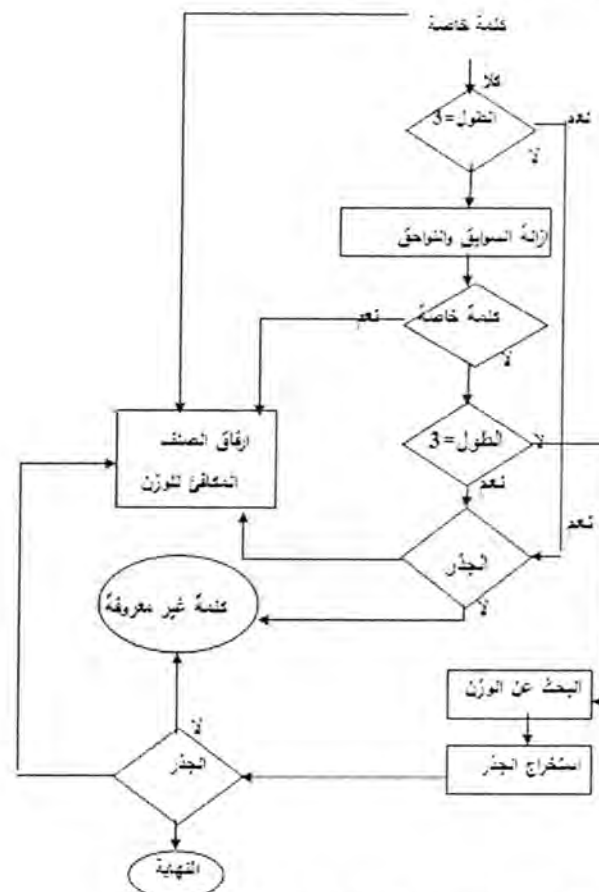
### خوارزمية المعالجة اللغوية.

يمكن استخدام تقنيات تحليل النصوص لاستخلاص الصفات المفتاحية ذات العلاقة من النص، تصنيف المستندات النصية اعتمادا على محتوياتها الدلالية (معاني الكلمات)، فهرسة المستندات النصية، تنظيم المجاميع الكبيرة للمستندات بطرق كفؤة. لقد تم اقتراح خوارزمية بمراحل لغرض اجراء المعالجة اللغوية للكلمات (تحليل الصرف اللغوي) وكيفية استخلاص وزن وجذر الكلمة الموجودة في عنوان النص، ومثيلاتها في محتوى النص، ان المراحل الاساسية لتنفيذ الخوارزمية (2) هي : تحديد طول الكلمة، البحث عن الجذر، المقارنة وتحديد وزن الجذر، حساب تردد الكلمات المفتاحية (TF).

خوارزمية المعالجة اللغوية (2):
المدخلات: النص الناتج من المعالجة الاولى:
المخرجات: مجموعة تصارييف الكلمات في عنوان النص وتكراراتها:
<p><u>البداية</u></p> <p>الخطوة 1- افحص ، إذا الكلمة ثابتة:</p> <p>1.1 استخدم جداول كلمات السوابق، ازل السابقة الأكبر التي ارتبطت بالكلمة.</p> <p>1.2 إذا الجزء الباقي للكلمة في قائمة الكلمات الثابتة ثم:</p> <p>1.2.1 إذا البادئة متوافقة بالكلمة والعلم المتغير- الثابت خاطئ عندئذ: يرجع النوع؛ القيمة؛ القاعدة القواعدية.</p> <p>1.2.2 ما عدا ذلك: يذهب لخطوة 2 تحت.</p> <p>الخطوة 2- حلل الكلمة على افتراض أنها متغيرة:-</p> <p>2.1 استعمال خطوة ازالة اللاحقة لازالة اللاحقة الأكبر التي ارتبطت بالكلمة.</p> <p>2.2 باستعمال قائمة نمط علم الصرف، يحدد مكان الأنماط التي تجاري الكلمة.</p> <p>ثبت نمط مجارة الكلمة إذا وافق الشروط التالية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* النمط مساوي إلى الكلمة في الطول.</li> <li>* الجذر ميز بالنمط في منضدة الجذر.</li> <li>* اللاحقة والبادئة المزالة متوافقة بالنمط المختار.</li> <li>* الجذر متوافق بالنمط.</li> </ul> <p>2.3 لكل نمط مماثلة، رجع نوع الكلمة المطابقة، [الجذر، اللاحقة والبادئة].</p> <p>2.4 اصف اللاحقة المزالة مرة أخرى إلى الكلمة حرف بعد حرف بدأ باول حرف في اللاحقة. إعادة خطوات 2.2 و 2.3 بعد اضافة كل حرف.</p> <p>2.5 أضف البادئة المزالة إلى الكلمة حرف بعد حرف بدأ باول حرف في البادئة. إعادة خطوات 1 و 2.</p> <p>النهاية.</p>

يرتكز البحث عن جذر الكلمة المحللة على ثلاث مراحل اساسية هي : التقطيع ، البحث عن الجذر والوزن حيث يوضح المخطط (في الشكل 2) مراحل التحليل : عندما يتم اختيار البحث عن ايجاد جذر الكلمة نختار كلمة من عنوان النص المُحلل وكما موضح في المخطط اعلاه بعد مقارنة طول الكلمة مع طول الجذر اذا كان طول الكلمة اكبر من ثلاث حروف نذهب الى مرحلة ازالة السوابق واللاحق من الكلمة حيث تم تحديد عدد من السوابق واللاحق . عدد حروف السوابق وبدون تكرار هي (105)، أما اللواحق فهي (205) وان اقصى عدد حروف يمكن ان

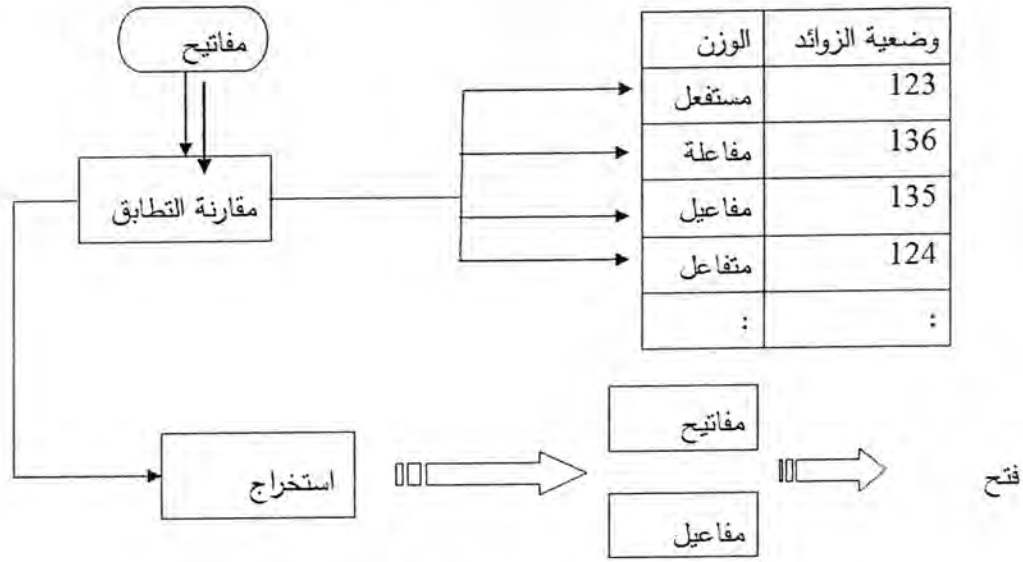
- مخطط يوضح عملية البحث عن جذر الكلمة



شكل -2: مخطط يوضح عملية البحث عن جذر الكلمة

125





شكل -3: مخطط يوضح مثال عملية البحث عن الجذر والوزن لكلمة مفاتيح

عندما يتم ايجاد جذر الكلمة المحللة يتم بعدها البحث عن الكلمات المشابهة الى الكلمة المحللة وجذرها في النص الذي تم قراءته حيث تظهر لنا نتائج الكلمات في أي سطر موجودة ضمن النص، أبسط الطرق المتوفرة المستخدمة في استخلاص الكلمات المفتاحية، يعتمد اساسا على ايجاد اكثر الكلمات ظهوراً في النص. تردد المصطلح (TF) هو مقياس لعدد مرات ظهور مصطلح معين في المستند، أكثر تردد او ظهور لكلمة في المستند حيث يقوم النظام بحساب تكرار (TF) لكل كلمة في العنوان وتهيئه جداول تحتوي تكرارات هذه الكلمات وايضاً تكرارات كل اشكالها ، وحسب طول عنوان النص يتم التعامل مع العنوان بنفس الطريقة، كذلك يتم هنا ايجاد مواقع كلمات العنوان المفتاحية في النص حيث يعطي النظام رقم السطر الذي تقع فيه الكلمة المنتخبة.

يتم حساب تردد الكلمة (TF) من النص لغرض اجراء الاختبار التالي على عينات النص الذي يقوم بتحديد العلاقة بين العنوان ومحتوى النص، باستخدام طريقة مربع كاي الاحصائية. الخوارزمية (3) توضح عملية حساب تردد كلمات عنوان النص.

خوارزمية (3): تردد المصطلح
المدخلات: قائمة الكلمات المستخلصة من عنوان النص (B)، مستند النص (D)
المخرجات: قائمة تكرارات كلمات العنوان المنتخبة (TF).
<p>البداية:</p> <p>الخطوة 1: كرر بينما الملف (B) موجود.</p> <p><math>ج = 0</math></p> <p>ك = كلمة مفتاحية من النص</p> <p>كرر بينما الملف (D)</p> <p>ابحث (ك، D)</p> <p>إذا موجوده</p> <p>اضف ك الى قائمة تكرار الكلمات (F1)</p> <p><math>ج = ج + 1</math></p> <p>النهاية.</p>

### النتائج و المناقشة

اننا سنتعرف لمجموعة من الامثلة التطبيقية وناقش النتائج التي يمكن الحصول عليها من النظام المقترح .

#### 1. المثال الاول: عينة نص بعنوان {هدر العقل العربي}.

يقوم النظام باختبار النص وفق الخطوات التالية:

- 1- حساب تكرارات كلمات العنوان واعداد الرسم البياني
  - 2- حساب قيم مربع كاي لكلمات العنوان.
  - 3- ايجاد مشتقات الكلمات قيد البحث.
  - 4- حساب عدد كلمات النص و عدد الاسطر لكل نص
- بعد قراءة النص يقوم النظام بحساب تكرارات كلمات العنوان ( هدر، العقل، والعربي) و ايجاد قيم مربع كاي، اظهرت النتائج ان كلمة هدر في العنوان لها مشتقات عديدة في النص، كذلك تكرار بعض مشتقات هذه الكلمة وقيم مربع كاي كما مدون في ملحق (1) ، بعد اجراء شروط المطابقة تبين ان النص غير متطابق مع العنوان.
- بعد ذلك ننقل الى البحث عن مشتقات كلمة العنوان الاولى وهي ( هدر) لتظهر بيانات هذه الكلمة موضحة في جدول رقم (1). اما نتائج الكلمة الثانية (العقل) موضحة في جدول رقم (2) . اما نتائج الكلمة الثانية (العربي) موضحة في جدول رقم (3) كذلك تكرار بعض مشتقات هذه الكلمة وقيم مربع كاي.

#### - المثال الثاني :عينة نص بعنوان(المرأة العراقية).

بعد قراءة النص ،يقوم النظام باجراء الاختبار على كلمات العنوان "المرأة ، العراقية" .لقد تم ايجاد قيم مربع-كاي لجميع كلمات العنوان ، وتم حساب تكرار كل كلمة من كلمات العنوان قيد

الاختبار، وايضا تكرار مشتقات هذه الكلمات وكانت النتائج كما مبينة في الجداول (5,4). وتجري عملية اختبار مطابقة العنوان مع محتوى النص من خلال مقارنة قيم مربع كاي المحسوبة مع القيم الجدولية الحرجة تحت مستوى معنوية ( $\alpha=0.05$ )، والتي اعطت تطابق العنوان مع النص.

### - تقييم النتائج من قبل أساتذة اللغة العربية والفقهية :

تم التنفيذ ودققت تقييم النظام من قبل اساتذة في جامعات العراق من ذوي التخصص في اللغة العربية والفقه وكانت النتيجة التي اعطيت 80%.

تقييم النتائج التي تم الحصول عليها من الموضوع السابق والمذكورة في الجداول السابقة تتضمن التركيز على حالة كل نص من النصوص ومدى درجة التطابق بين النص والعنوان، من خلال النتائج الاحصائية، التي تم حسابها مع كل نص، وتم استخدام مربع-كاي كمعيار لقياس التطابق، لقد تم حصر النصوص التي الغير مترابطة في اختبار حسن المطابقة في ملحق رقم (2)، والنصوص التي اظهرت استجابة لحسن المطابقة في ملحق رقم (3). اضافة الى انه تم استخدام معيار تكرار الكلمات لغرض توضيح بيانات النص بشكل رسوم بيانية ملحق رقم (2) يحتوي على النصوص التي فشلت في اختبار حسن المطابقة وتكرار الكلمة في عنوان النص وعدد الكلمات المرادفة او المشتقة من أصل الكلمة أي جذر الكلمة حسب الفعل الثلاثي وان هذه النصوص مختلفة في الطول وكذلك ان عناوين هذه النصوص ايضا غير متساوي أي ان هناك عنوان نص يحتوي على كلمتان وهناك نص يحتوي على خمسة كلمات. وكذلك نلاحظ في قيمة مربع كاي ( $X^2$ ) والتي تم استخراجها لكل كلمة في النص حسب اختبار حسن المطابقة الذي استخدم في تحديد قيمة مربع-كاي عند مستوى معنوية ( $\alpha=0.05$ ) ودرجة حرية ( $k-1$ ) التي تمثل عدد المشتقات من الكلمة في عنوان النص، ان القيمة المحسوبة اكبر من القيم الجدولية. لذا يتم رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة. وهي ان النص غير متطابق مع العنوان.

نلاحظ ملحق رقم (2) ان عنوان النص ( هذر العقل العربي )، ان حالة كلمة هذر قد كان تكررها (11) مرة وان عدد الكلمة المشتقة منها (7) كلمات. وان قيمة مربع كاي التي تم استخراجها هي (31.41666) اكبر من القيمة الجدولية (13.0471) وعند مستوى معنوية 0.05 ودرجة حرية

( $k-1$ ) حيث تم رفض فرضية  $H_0$  ونقبل الفرضية البديلة  $H_1$  والتي تفيد بان هذا النص غير مترابط في المعنى. وكذلك بالنسبة كذلك للكلمات الباقية ، ونلاحظ ان عنوان النص يركز على كلمة هذر والتي تعتبر المحور الرئيسي في النص وحيث تم ذكرها بشكل واسع وعدم التنسيق في استخدام المرادفات لها في النص وعلى هذا الاساس يعتبر هذه النص غير مترابط . كذلك نلاحظ في ملحق رقم (3) عناوين النصوص التي نجحت في اختبار حسن المطابقة، وتكرار الكلمة في عنوان النص وعدد الكلمات المرادفة او المشتقة من أصل الكلمة أي جذر الكلمة حسب الفعل الثلاثي وان هذه النصوص ايضا مختلفة في الطول وكذلك ان عناوين هذه النصوص ايضا غير متساوي. وكذلك تم ايجاد قيمة مربع كاي ( $X^2$ ) لكل كلمة في النص حسب اختبار حسن المطابقة الذي استخدم في تحديد قيمة مربع كاي عند مستوى معنوية ( $\alpha$ ) ودرجة حرية ( $k-1$ ) والتي تمثل عدد المشتقات من الكلمة في عنوان النص .

### الاستنتاجات

لقد ازدادت أهمية تنقيب النصوص واخذ يوازي تقنيات تنقيب البيانات، وتركز ايضا هذا الموضوع في معالجة النصوص العربية من خلال عدة طروحات ذات اوجه عديدة ، وتزايدت

تقنيات البحث بالنصوص العربية وطرق حوسبة الصرف العربي ، واليات البحث والتصنيف وكذلك شهد هذا الموضوع ادخال طرق البحث في النصوص العربية في مجال البحث الالكتروني في الشبكات العالمية،  
لقد تم بناء نظام يعتمد النص العربي كعينات ويقوم باجراء طرق المطابقة بين عنوان ومتم النص باستخدام الطرق الاحصائية ، واتخاذ القرار في ضوء تلك النتائج. ان اهم الاستنتاجات هي:

- 1- استطاع النظام ان يتعامل مع محتويات مختلفة للنصوص.
- 3- استخدم طريقة الصرف للأفعال الثلاثية المجردة والمزيدة بحروف متباينة في الطول.
- 4- يقوم النظام بقراءة الكلمة ثم يجري تحويلها الى جذر ثلاثي ويعطي لها وزن مكافئ.
- 5- يتعامل النظام مع النصوص ذات عناوين متباينة في عدد الكلمات.
- 6- اجراء المطابقة بين كلمات العنوان وتلك المكررة في النص من خلال تقويم احصائي لتكرار الكلمات في النص، واعطاء النتائج لاتخاذ القرار حول درجة التطابق.
- 7- يحدد البرنامج عدد تكرارات الكلمات وصورها في النص وكذلك رقم السطر الذي تظهر فيه كلمة من كلمات العنوان.

### المقترحات

هناك عدة مقترحات بالامكان اخذها بالحسبان في زيادة اداء النظام وفاعليته في التعامل مع مختلف الجذور.

- 1- تطوير النظام ليقوم باعطاء ملخص النص من خلال النتائج التي يوفرها، اعتمادا على الكلمات المفتاحية لعنوان النص.
- 2- تطوير النظام ليقوم باستخلاص الكلمات المفتاحية من النصوص العربية.
- 3- تكامل النظام مع أنظمة البحث في الشبكات التي تبحث في النصوص العربية.
- 4- استخدام النظام في المكتبات الالكترونية التي تضم مؤلفات ضخمة لغرض مراجعة النصوص من خلال العناوين.

### -المقارنة مع البحوث السابقة:

تمت المقارنة مع طالب الماجستير علاء حسين عيسى المقدمة من كلية الرشيد للهندسة والعلوم للعام 2007

الذي استخدم الشعر في مضمون رسالته وقد فشل اختبار حسن المطابقة في تحقيق بين القصيدة تحت الاختبار والعصر الادبي الذي تعود اليه وبالتالي استحالة المطابقة مع طبقات العصر الادبي بسبب تشابه التوزيعات الاحتمالية للعصور الادبية.

الملاحق

ملحق (1) القيم الجدولية لتوزيع

df	p≤0.10	p≤0.05	p≤0.01	p≤0.001
1	2.71	3.84	6.63	10.83
2	4.61	5.99	9.21	13.82
3	6.25	7.81	11.34	16.27
4	7.78	9.49	13.28	18.47
5	9.24	11.07	15.09	20.51
6	10.64	12.59	16.81	22.46
7	12.02	14.07	18.48	24.32
8	13.36	15.51	20.09	26.12
9	14.68	16.92	21.67	27.88
10	15.99	18.31	23.21	29.59
11	17.28	19.68	24.73	31.26
12	18.55	21.03	26.22	32.91
13	19.81	22.36	27.69	34.53
14	21.06	23.68	29.14	36.12
15	22.31	25.00	30.58	37.70
16	23.54	26.30	32.00	39.25
17	24.77	27.59	33.41	40.79
18	25.99	28.87	34.81	42.31
19	27.20	30.14	36.19	43.82
20	28.41	31.41	37.57	45.31
21	29.62	32.67	38.93	46.80
22	30.81	33.92	40.29	48.27
23	32.01	35.17	41.64	49.73
24	33.20	36.42	42.98	51.18
25	34.38	37.65	44.31	52.62
26	35.56	38.89	45.64	54.05
27	36.74	40.11	46.96	55.48
28	37.92	41.34	48.28	56.89
29	39.09	42.56	49.59	58.30
30	40.26	43.77	50.89	59.70

ملحق 2- يوضح عناوين النصوص الغير مترابطة وتكرار الكلمة مع مشتقاتها وقيمة مربع كاي لكل كلمة في النص

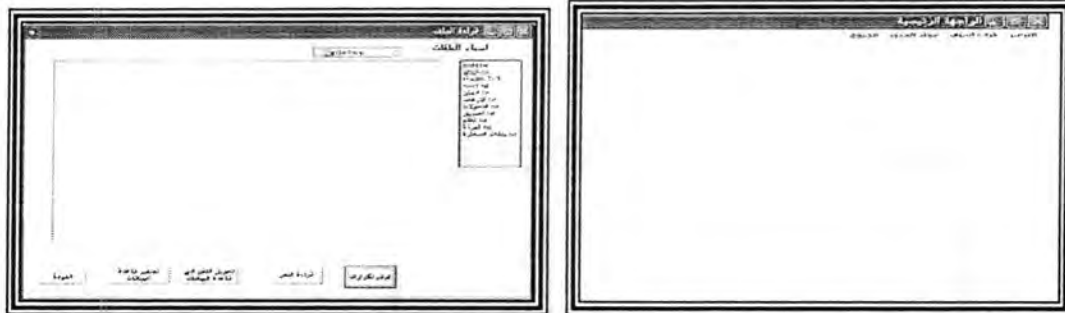
ت	عنوان النص	الكلمة ضمن النص	تكرارها	عدد مشتقاتها	قيمة مربع كاي
1	القدس قضية كل مسلم	القدس	12	8	31.22077
		مسلم	1	6	7
2	هدر العقل العربي	هدر	11	7	31.41666
		العقل	81	20	918.9069
		العربي	20	3	25.04
3	الإرهاب كما يصفه الإسلام	الإرهاب	16	20	89.59376
		الإسلام	2	3	1
4	أهمية التخطيط	أهمية	0	0	0
		التخطيط	10	8	67.05128
5	الإدمان على المخدرات	الإدمان	12	9	31.14286
		المخدرات	51	15	445.2728
6	الإنسان خليفة الله على الأرض	الإنسان	89	8	481.3119
		الله	51	3	94.33963
		الأرض	12	2	5.4
7	تأثير الانترنت على المكتبات	تأثير	3	3	1.571429
		الانترنت	70	4	145.907
		المكتبات	20	12	138.2787
8	مشروع المدرسة العمالية	المدرسة	18	3	23.54545
		العمالية	18	13	77.13052
9	الشباب والبطالة	الشباب	64	6	232.15
		البطالة	13	5	20.26087
10	تلوث المياه على الأرض	تلوث	9	6	19.21053
		المياه	30	15	234.9412
		الأرض	3	5	1.555556



ملحق 3: يوضح عناوين النصوص المترابطة وتكرار الكلمة مع مشتقاتها وقيمة مربع كاي لكل كلمة في النص

ت	عنوان النص	الكلمة ضمن النص	تكرارها	عدد مشتقاتها	قيمة مربع كاي
1	المرأة العراقية	المرأة	6	3	2.363636
		العراقية	5	6	5.272727
2	الأسس البدنية والرياضة	الأسس	1	3	0
		البدنية	12	0	0
		الرياضة	2	5	7.166667
3	حرية العقل والقلب	حرية	1	4	0
		العقل	3	0	0
		القلب	1	3	0.5
4	كيفية تعلم الطفل الكتابة	تعلم	10	11	16.42106
		الطفل	12	9	14.98701
		الكتابة	10	20	30.0689
5	آثار الحصار على ثقافة المرأة العراقية	الحصار	2	3	0.4
		ثقافة	1	6	1
		المرأة	7	2	2.777778
		العراقية	8	6	8
6	العولمة وصراع الحضارات	العولمة	6	5	8.545
		صراع	2	5	0.6666667
		الحضارات	6	22	31.26414
7	الشجرة المباركة	الشجرة	8	7	13.63636
		المباركة	3	2	1
8	التسامح الديني	التسامح	8	16	24.58
		الديني	1	7	3.166667
9	المواطنة والهوية	المواطنة	2	12	5.857144
		الهوية	6	5	8.666667

ملحق (4)  
اليه عمل النظام



شكل 2.1: نافذة قراءة الملف

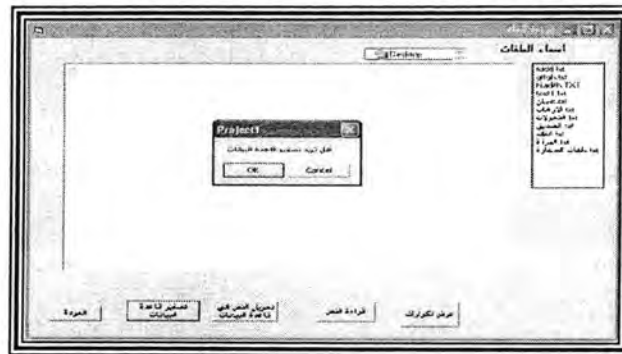
شكل 1.1: بيبين الواجهة الرئيسية للنظام

مقياس مقترح لتحديد الترابط بالمعنى بين العنوان والنص للمواضيع المعروضة على شبكة المعلومات الدولية

عبد المنعم و سلوى



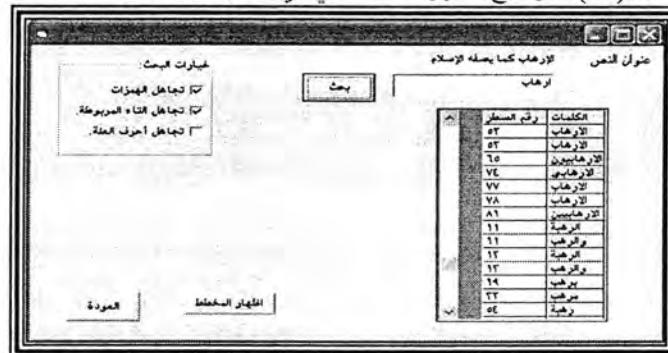
شكل (4.1): يوضح مرحلة قراءة النص الى قاعدة بيانات النظام.



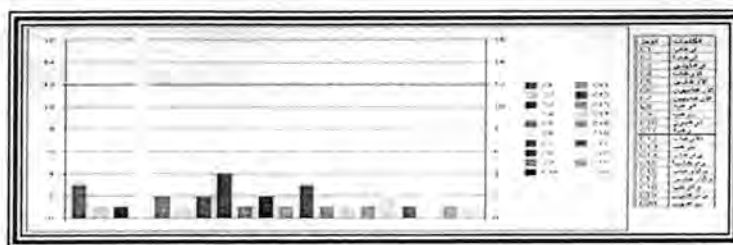
شكل (3.1): تصفير قاعدة البيانات



شكل (6.1): يوضح ظهور الكلمات في أي سطر من النص



شكل (5.1): يوضح نافذة استخراج جذر الكلمة



شكل (7.1) يوضح مثال لتكرار كلمة الارهاب ومشتقاتها

### المصادر

1. Earl, Lois L. "Experiments and automatic Extraction and Indexing", Information Storage and Retrieval, vol.6, Pergamon Press, pp. 313-334, (1970).
2. Yasin, Uzun, "Keyword Extraction using Naïve Bayes", Bilkent University, Computer Science Dept, Turkey, 2005,
3. Huaizhong KOU and Georges Gardarin, "keyword Extraction Documents Similarity and Categorization", university of Versailles, France (2002).
4. Ah-Hwee Tan, "Text Mining: the State of the Art and the Challenges", in Proceeding, PAKDD'99 workshop on Knowledge Discovery from Advanced Databases (KDAD'99), Beijing, pp. 71-76, April, 1999.
5. Un Young Nahm, "Text Mining with Information Extraction", Dissertation, University of Texas at Austin, 2004.
6. Luciana Bordon, and Ernesto D'Avanzo, "Prospects for Integrating Text Mining and Knowledge Management", the IPTS Report, 68:21-25, 2002.
7. Ian H. Witten, "Adaptive Text Mining: Inferring Structure from Sequences", J. of Discrete Algorithms, Vol. no. 1, pp. 1-23, Hermes Science Publications, 2004.
8. Hsinchun Chen and Michael Chau, "Web Mining: Machine Learning for Web Applications", University of Arizona USA, Annual Review of Information Science and Technology, Vo. 38, Issue 1, pp. 289-329, 2004.
9. Lewis, D, "the Independence assumption in Information Retrieval", pages 4-15, Morgan Kaufman Publishers, 1998.
10. Cohen, W, and Hirsch, H. "Text Classification using Whirl", pages 169-173, new York City, NY, 1998.
11. Cohen, W. and, Singer, Y., "Context-Sensitive Learning Methods for Text Categorization", pages, 141-173, John Wiley and Sons, Inc. 1999.

12. Hsu,B.W. and Mal,Y., “ Integrating Classification and Association Rule Mining”, pages 80-86, New York City, NY, August 1998
13. Han. W.L. and Pei.J., “ CMAR: Accurate and Efficient Classification Based on Multiple Class-Association Rules”, In IEEE International Conference on Data mining, San Jose, California, 2001.
14. Sawaf, H. Schntz, K. and Ney, H., on the use of Grammar Based Language Models for Statistical Translation”, in Proceeding workshop on Parsing Technologies, pp.231-241, Trento, Italy, February, 2000.
15. Akram, Sarraïn, “ the Automatic web Text Classification by Data Maining”, PHD thesis, Informatics College, 2006.
16. عرب. كوم. ،"قاموس الموسوعة العربية للكمبيوتر والانترنت))"،
17. علاء حسين الحمامي، "تنقيب البيانات" ، اثراء للنشر والتوزيع، الاردن، الطبعة الاولى، 2008
18. انطوان دحداح، " معجم قواعد اللغة العربية"، مكتبة لبنان، ط2، 2000
19. ايميل يعقوب، " معجم الاوزان الصرفية"، عالم الكتب، لبنان ، الطبعة الثالثة، 2003
20. انطوان دحداح، " معجم تصريف الافعال العربية"، مكتبة لبنان، الطبعة الاول
21. الصوفي، عبد المجيد رشيد، " ( اختبار مربع كاي واستخداماته في التحليل الاحصائي)"، دار النضال، بيروت، 1985.

## دراسة تحليلية لعمق الطبقة المحاذية فوق العراق باستخدام بيانات ECMWF

نغم عباس محمد و بدور ياسين العامري و منعم حكيم خلف الجبوري  
قسم علوم الجو، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2011/11/22 - تاريخ قبول البحث 2012/4/18

## ABSTRACT

The aim of this research is to study the depth of boundary layer above Iraq by using data from European Center for Medium-range Weather Forecasts (ECMWF). These data included the monthly means of the boundary layer depths and the surface values for each of the air temperatures and the wind speeds for ten points distributed among Iraqi map according to the longitude and the latitude represented by the nearest cities (Basrah, Dhi-Qar, Najaf, Nukhyb, Wasit, Rutbah, Baiji, Anah, Suleimaniyah and Mousl) for the period (1989-2009).

It had been found that from the profiles of time variation for boundary layer depth during the months of Winter represented by (Dec, Jan, Feb), Spring (Mar, Apr, May), Summer (Jun, July, Aug) and Autumn (Sep, Oct, Nov) for these cities as well as from the contour maps for annual and seasonal variation for boundary layer depths the maximum average values for seasonal boundary layer depths during Winter, Spring, Summer and Autumn occurred in (Rutbah, Wasit, Basrah, Basrah) consecutively, it has been found that the maximum values for annual averages of boundary layer depths occurred in the southern point of Iraq and decreased toward the north.

This research also included studying the effect of the surface value of each of temperature and wind speed on the depth of the boundary layer. It appeared that the monthly average of boundary layer depths for all areas ranged between (280-1400 m) with temperature ranged between (2-40 °C) and wind speed (2-6 m/s). Point near Basrah city had the maximum monthly averages for the boundary layer depth, temperature and for the wind speed. A strong linear relationship between monthly averages of boundary layer depth and the monthly averages of temperature with value ranged (0.88-0.96), whereas a value ranged between (0.6-0.95) with the monthly averages of wind speed had been found.

## الخلاصة

يهدف هذا البحث إلى دراسة تحليلية لعمق الطبقة المحاذية فوق العراق باستخدام بيانات المركز الأوروبي للتنبؤات المتوسطة المدى (ECMWF)، وقد تضمنت هذه البيانات المعدلات الشهرية لكل من عمق الطبقة المحاذية والقيم السطحية لكل من درجة الحرارة وسرعة الرياح لعشر نقاط موزعة في عموم العراق حسب خطوط الطول والعرض وتقع بالقرب من كل من (البصرة، ذي قار، النجف، النخيب، واسط، الرطبة، بيجي، عانة، السليمانية، الموصل) للفترة من (1989-2009).

من خلال رسم مخططات التغيرات الشهرية لعمق الطبقة المحاذية خلال أشهر الشتاء المتمثلة بـ (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) والربيع (آذار، نيسان، أيار) والصيف (حزيران، تموز، آب) والخريف (أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني) للنقاط تحت الدراسة، وكذلك من خلال رسم الخرائط الكنتورية للتغيرات الفصلية والسبوعية لعمق الطبقة أيضاً اتضح أن أعلى القيم للمعدلات الفصلية لعمق الطبقة خلال فصل الشتاء، الربيع، الصيف، الخريف كانت في (الرطبة، واسط، البصرة، البصرة) على التوالي، أما فيما يخص المعدلات السبوعية لعمق الطبقة المحاذية فقد تميزت المناطق الجنوبية من العراق بأعلى المعدلات السبوعية وتتناقص باتجاه الشمال. درست أيضاً العلاقة ما بين التغيرات الشهرية لعمق الطبقة المحاذية مع القيم السطحية لكل من (درجة حرارة الهواء وسرعة الرياح)، وتبين أن المعدلات الشهرية لعمق الطبقة لعموم المناطق ولأشهر السنة تتراوح ما بين (280 - 1400) متر، أما درجة الحرارة فإنها تقع ما بين (2 - 40) درجة مئوية، وسرعة الرياح ما بين (2 - 6) م/ثا، وقد امتازت البصرة بأعلى المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاذية ودرجة الحرارة وسرعة الرياح، وكذلك تم الحصول على علاقات ارتباط طردية قوية بين المعدل الشهري لعمق الطبقة المحاذية والمعدلات



الشهرية لدرجة الحرارة حيث وجدت لجميع المناطق المدروسة تتراوح بين (0.88 - 0.96)، أما علاقات الارتباط بين المعدل الشهري لعمق الطبقة المحاددة والمعدلات الشهرية لسرعة الرياح فوجدت إنها تتراوح ما بين (0.6 - 0.95).

### المقدمة

تحتل دراسة الطبقة المحاددة الجوية وارتفاعها أهمية خاصة في الكثير من بلدان العالم وخاصة الصناعية منها، وزاد ذلك الاهتمام في النصف الثاني من القرن العشرين نتيجة للضغط المستمر من قبل المؤتمرات والعلماء المعنيين بالبيئة والتلوث الجوي وأثرهما الكبير في الصحة العامة وسلامة الإنسانية. ارتفاع الطبقة المحاددة يتأثر كثيراً بالعوامل الانوائية المختلفة مثل الرياح ودرجات الحرارة والإشعاع الشمسي وكمية الغيوم والاضطراب في حركة الهواء وطبيعة السطح، وهذه جميعها تؤثر في خصائص الطبقة المحاددة. لذلك فإن الهدف من هذا البحث هو تحديد عمق الطبقة المحاددة لبعض مدن العراق التي تمثل مناطق مناخية مختلفة من الشمال إلى الجنوب ومدى علاقتها ببعض العوامل الانوائية.

#### ارتفاع الطبقة المحاددة الجوية:

تعرف الطبقة المحاددة الجوية (*Atmospheric Boundary layer (ABL)*) بأنها الجزء الأوطأ من الغلاف الجوي الذي يتأثر مباشرة بوجود سطح الأرض ويستجيب إلى تأثيرات السطح خلال مقياس زمني في حدود الساعة أو أقل، هذه التأثيرات تشمل التسخين السطحي والسحب الاحتكاكي وانتقال الحرارة والتبخر وحركة أنظمة الطقس المحلية والعالمية. سمك الطبقة المحاددة يتغير يومياً وضمن المدى (100 m) خلال الليالي الصافية الهادئة إلى أكثر من (3000 m) خلال الأيام الحملية [1].

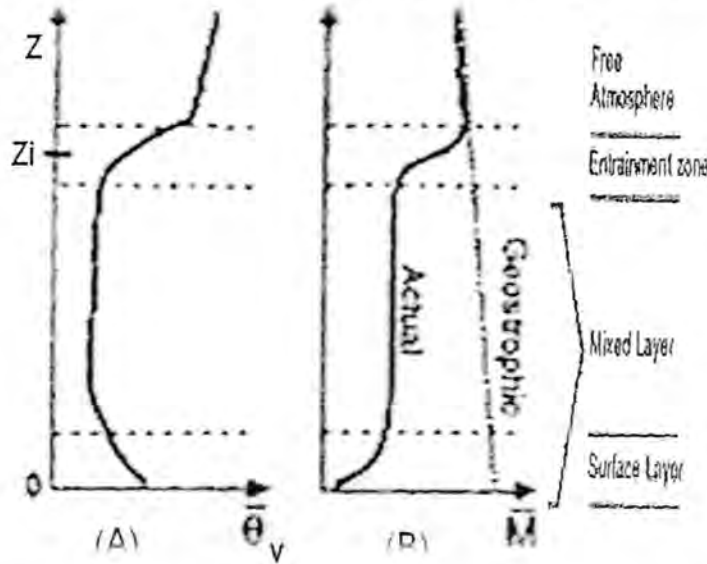
تعد الطبقة المحاددة عنصراً أساسياً في نظام مناخ الأرض، وفيها تحدث تبادلات درجة الحرارة والرطوبة والزخم والمكونات الكيميائية بين السطح والجو الحر، ولذلك فهي تعد المصدر الأساسي للطاقة الحركية الجوية. وتكون عمليات الطبقة المحاددة هي المسؤولة الأولى عن الغيوم الواطنة مثل الركام الطبقي والانتقال الحملية. وتؤدي الطبقة المحاددة أدواراً مهمة في كل من التوازن الحراري والإشعاعي للغلاف الجوي [2].

الشكل (B,A)1 يوضح التغيرات العمودية لكل من درجة الحرارة وسرعة الرياح للطبقة المحاددة الحملية، ومن خلال الشكل (1) سنتعرف على طبقات الطبقة المحاددة، حيث ابتداءً من الأعلى تأتي طبقة الجو الحر (*Free Atmosphere*)، و ينعقد فيها تأثير الاحتكاك السطحي وسرعة الرياح تصبح تقريباً تساوي الرياح الجيوستروفيكية. أسفل طبقة الجو الحر تقع طبقة الإقلال إذ تسمى (*Entrainment Zone*) وفيها تكون تغيرات درجات الحرارة مع الارتفاع شبه ادبياتيكية وفيها تقذف الكتل الحرارية بسرعة عالية إلى منطقة الجو الحر وكذلك تتميز باضطراب متقطع وبقص للرياح. ما بعد هذه المنطقة ونحو الأسفل تقع طبقة الخلط حيث سرعة الرياح ودرجات الحرارة جميعها تكون ثابتة مع الارتفاع (*Z*) وتسمى بالطبقة المتجانسة (*Uniform Layer*) والرياح فيها شبه جيوستروفيكية. وأخيراً قرب السطح تأتي الطبقة السطحية والتي تتميز بفيض ثابت مع الارتفاع والاضطراب يتولد ميكانيكياً بسبب القص قرب السطح يعطي تغير لو غاريتمي لتغير سرعة الرياح مع الارتفاع،  $Z_i$  في الشكل يمثل ارتفاع طبقة الخلط أو ما يسمى بعمق الطبقة المحاددة [3]. وتوجد هنالك طرائق عديدة وكثيرة لقياس سمك الطبقة المحاددة [1]، وفي هذا البحث فقد تم الحصول على البيانات من المركز الأوروبي للتنبؤات متوسطة المدى وكما هو موضح في فقرة مصدر البيانات وطريقة التحليل.

لقد لوحظ إن عمق الطبقة المحاددة له علاقة واضحة مع التغير اليومي لمعدلات الفيض الحراري لها [4]. إذ يعد ارتفاع خلط الهواء (ارتفاع الدوامات الهوائية) للملوثات الغازية من المواضيع المهمة والحيوية في الاضطراب الجوي وأنواء التلوث الجوي. فارتفاع الخلط يعرف

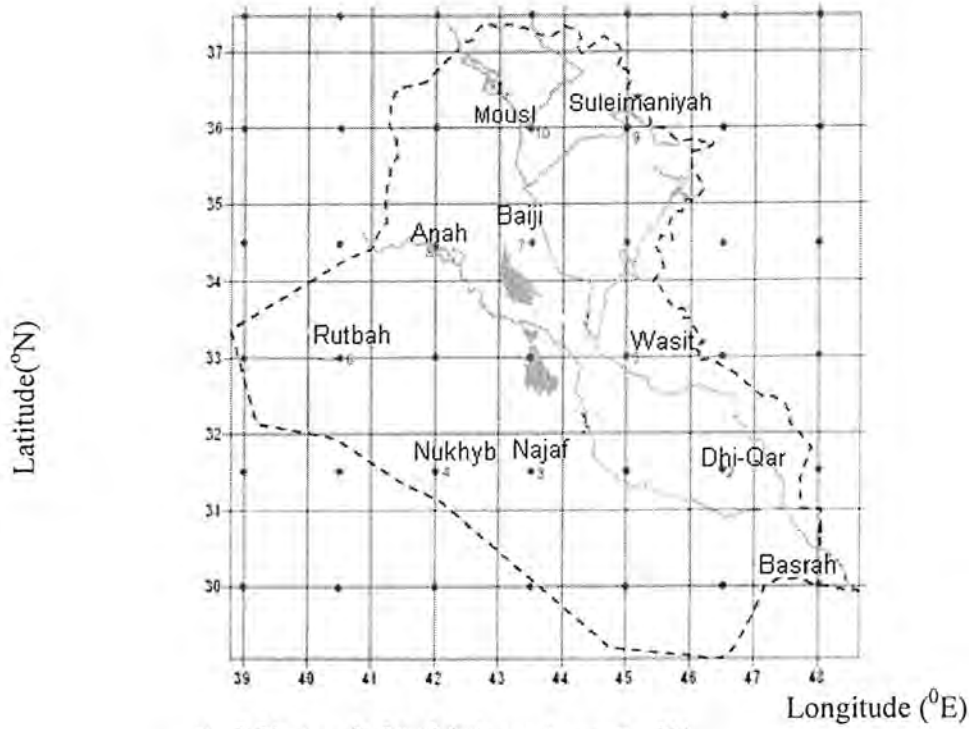
على انه معدل سمك الطبقة الهوائية حيث تخلط الملوثات فيها بواسطة قوى الطفو لفترة زمنية ويتوقف الخلط بعد هذا الارتفاع [5].

يتضمن هذا البحث دراسة تحليلية لعمق الطبقة المحاددة فوق العراق والذي يهدف إلى: إجراء تحليل لبيانات عمق الطبقة المحاددة للمناطق (البصرة، ذي قار، النجف، النخيب، واسط، الرطبة، بيجي، عانة، السليمانية، الموصل) التي تمثل مناطق مناخية مختلفة في العراق، دراسة التغيرات الشهرية والفصلية والسنوية لعمق الطبقة المحاددة، علاقة عمق الطبقة ببعض المتغيرات الانوائية مثل (درجة الحرارة، سرعة الرياح) ومن ثم حساب معاملات الارتباط ما بين ارتفاع الطبقة المحاددة وهذه المتغيرات للمناطق المدروسة.



شكل-1: التغيرات العمودية لكل من درجة الحرارة الجهدية  $\theta_v$  وسرعة الرياح للطبقة المحاددة الحملية  $M$  [1] مصدر البيانات وطريقة التحليل:

تم الاستعانة ببيانات ERA-Interim الناتج بواسطة المركز الأوروبي للتنبؤات المتوسطة المدى (European Center for Medium- range Weather Forecasts ECMWF)، على الشبكة العالمية للمعلومات (الانترنت) [6]، وتضمنت البيانات المستخدمة في هذا البحث المعدلات الشهرية للقيم اليومية والتي تمثل معدل الليل والنهار لفترة (21) سنة (1989-2009) لكل من عمق الطبقة المحاددة بوحدة (المتر) والقيم السطحية لدرجة حرارة الهواء بوحدة (درجة مئوية) وسرعة الرياح بوحدة (م/ثا). وقد تم اختيار أقرب عشر مناطق مناخية إلى نقاط الشبكة لمشروع ERA-Interim كما هو موضح في الشكل (2) منتشرة في العراق من الجنوب إلى الشمال والتي تمثل مناطق مناخية مختلفة من جهة كما تغطي معظم أشكال ( تضاريس ) سطح العراق من المناطق المنخفضة إلى المناطق المرتفعة من جهة أخرى وتضم هذه المناطق كل من البصرة، ذي قار، النجف، النخيب، واسط، الرطبة، بيجي، عانة، السليمانية والموصل.



شكل -2: يبين توزيع نقاط الشبكة على خارطة العراق

### النتائج والمناقشة

#### 1- التغير الشهري لعمق الطبقة المحاددة للمناطق المدروسة

تم استخراج قيم المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة كمعدل (21) سنة (1989-2009) ولمناطق الدراسة. الشكل (3 (A, B, C, D)) يوضح المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة خلال أشهر السنة في المناطق المدروسة.

يمثل الشكل (3 (A)) المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة خلال أشهر الشتاء (كانون الاول، كانون الثاني، شباط)، ويتضح أن كل من الموصل والسليمانية قد أظهرت أقل قيم المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة خلال هذه الأشهر مقارنة بالمناطق الأخرى، إذ بلغت (285 و 308 و 409) متر بالنسبة للموصل، و (289 و 299 و 404) متر بالنسبة للسليمانية. أما الرطوبة فقد أظهرت أعلى القيم إذ بلغت (379 و 426 و 582) متر على التوالي. المعدلات الشهرية لعمق الطبقة خلال أشهر الشتاء كانت أوطأ مما في باقي الفصول وذلك اعتماداً على درجات الحرارة التي تكون أوطأ خلال أشهر الشتاء وكذلك تبعاً للظروف الجوية السائدة وزيادة وجود الغيوم وقلة عدد ساعات سطوع الشمس مقارنة بباقي أشهر السنة. وقد لوحظ إن أوطأ المعدلات لعمق الطبقة ظهرت في شهر كانون الأول وللمناطق جميعها إذ لا يتجاوز (380) متر. أما الشكل (3 (B)) فيوضح المعدلات الشهرية لعمق الطبقة خلال أشهر الربيع (آذار، نيسان، أيار)، ويلاحظ من الشكل أن أعلى القيم للمعدلات الشهرية في شهر آذار كانت في (الرطوبة والنخيب) وتبلغ (779 و 774) متر على التوالي، أما (البصرة وذي قار والنجف وواسط) فكانت لها قيم متقاربة وتتراوح ما بين (744-759) متر، في شهر نيسان أعلى المعدلات كانت في واسط إذ بلغت (1041) متر، في حين أعلى المعدلات في شهر أيار ظهرت في (واسط والبصرة) إذ بلغت (1372) متر.

ويوضح الشكل (3 (C)) المعدلات الشهرية لعمق الطبقة خلال أشهر الصيف، ويظهر أن أعلى القيم للمعدلات الشهرية لعمق الطبقة كانت في (البصرة وذي قار وواسط والموصل)، إذ بلغت قيم هذه المعدلات في البصرة مثلاً (1381 و 1336 و 1332) متر للأشهر (حزيران و

تموز و آب) على التوالي، وأما أقل القيم للمعدلات الشهرية لعمق الطبقة ظهرت في الرطبة خلال أشهر الصيف إذ بلغت ( 1126 و 1084 و 1026) متر على التوالي .

الشكل (3 (D)) يبين المعدلات الشهرية لعمق الطبقة خلال أشهر الخريف (ايلول، تشرين الأول، تشرين الثاني)، فقد تبين أن أعلى القيم لعمق الطبقة خلال شهر أيلول كانت في البصرة إذ بلغت (1112) متر، في حين إن أوطأ القيم كانت في عانة إذ بلغت (904) متر. وخلال شهر تشرين الأول أظهرت مناطق (ذي قار، النجف، النخيب، واسط، الرطبة) قيماً متقاربة للمعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاذية تتراوح بين ( 766-788) متر، شهر تشرين الثاني أظهر قيماً متقاربة للمعدلات الشهرية لعمق الطبقة في المناطق (ذي قار، النجف، النخيب، الرطبة) تراوحت بين (459-486) متر، أوطأ القيم للمعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاذية خلال شهري تشرين الأول والثاني كان في (عانة و الموصل) إذ بلغت (685 و 392) متر على التوالي .

## 2- الخرائط الكنتورية للتغيرات الفصلية والسنوية لعمق الطبقة المحاذية في المناطق المدروسة

لغرض توضيح اتجاه انحدار التغيرات الفصلية والسنوية لعمق الطبقة المحاذية فوق العراق تم رسم خرائط كنتورية لعمق الطبقة المحاذية فقد كانت المسافة بين الخطوط (10) متر. وقد أظهرت النقاط المدروسة أوطأ ارتفاعاتها لعمق الطبقة في فصل الشتاء، أما أعلى معدلاتها فقد كانت في فصل الصيف، أما الفصول الانتقالية (الربيع والخريف) فتتراوح قيمها بين فصلي الصيف والشتاء. وهذا ما يوضحه الشكل (4 (D,C,B,A)). وكذلك يلحظ تميز المنطقة الجنوبية بمعدلات عالية لعمق الطبقة المحاذية، في حين أن المنطقة الشمالية أظهرت أوطأ المعدلات، و أظهرت المنطقة الوسطى قيماً تتراوح بين المنطقتين الشمالية والجنوبية. ولتوضيح اتجاه انحدار معدلات عمق الطبقة خلال الفصول يتضح في فصل الشتاء الذي أظهر قيماً تتراوح بين (331-462) متر كان انحدار عمق الطبقة من الغرب تقريباً نحو الشمال الشرقي حيث أعلى القيم كانت في كانت في الرطبة إذ بلغت (461) متر، وأوطأ القيم كانت في السليمانية والموصل وبلغت ( 331 و 334) متر على التوالي، أما البصرة والنجف فقد كان لهما قيم متساوية تقريباً. وفي فصل الربيع الذي أظهر قيماً تتراوح بين (879-1054) متر، فإن اتجاه انحدار معدلات عمق الطبقة كانت من الجنوب الشرقي نحو الشمال الشرقي تقريباً حيث أعلى قيم المعدلات كانت في البصرة و واسط وبلغت (1054) متر، أما النجف والنخيب والرطبة وبيجي فلها قيم متساوية تقريباً. وفي فصل الصيف الذي أظهر قيماً تتراوح بين (1079-1350) متر، أن أعلى القيم لهذه المعدلات كانت في البصرة (1350) متر، وتتناقص نحو غرب العراق إذ أظهرت الرطبة أقل القيم وبلغت (1079) متر. أما في فصل الخريف الذي أظهر قيماً تتراوح بين (668-835) متر، فإن أعلى القيم كانت في البصرة (835) متر، وتظهر النجف والنخيب و واسط والرطبة معدلات عمق متقاربة جداً وتساوي (741، 745، 748، 731) متر على التوالي. هذه التغيرات تحدث بسبب الظروف المناخية المختلفة والمرتبطة مع الدورة العامة العالمية للغلاف الجوي والظواهر المناخية المحلية مثل (الانقلاب الليلي الإشعاعي، الحمل المداري، التغيم) [7]. وكذلك يوضح الشكل (4(E)) المعدلات السنوية لعمق الطبقة المحاذية والتي تراوحت بين (771-918) متر، إذ أظهرت البصرة أعلى القيم للمعدلات السنوية، في حين إن المناطق ذي قار والنجف والنخيب و واسط والرطبة وبيجي أظهرت معدلات عمق متقاربة، في حين إن المناطق عانة والسليمانية والموصل أظهرت أوطأ المعدلات السنوية لعمق الطبقة المحاذية.

## 3- العلاقة ما بين عمق الطبقة المحاذية و درجة حرارة الهواء وسرعة الرياح

يوضح الشكل (5 (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J)) التغير الشهري لعمق الطبقة وعلاقته مع درجة حرارة الهواء وسرعة الرياح في مناطق الدراسة خلال الفترة الممتدة من (1989-2009)، إذ يتضح أن هناك علاقة واضحة ما بين عمق الطبقة والتغيرات الشهرية لدرجات الحرارة، إذ تبدأ قيم درجات الحرارة بالتزايد بالتدريج من شهر كانون الثاني لتصل إلى أعلى قيمة لها في شهري (تموز و آب) ثم تتناقص ببطء لتصل إلى أدنى قيمة لها في شهر كانون



الثاني، وهذا ما يتناغم بشكل جيد مع التغيرات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة ما عدا أن أعلى القيم لعمق الطبقة و للمناطق كافة تحدث ما بين شهري (أيار وحزيران). أما مخططات سرعة الرياح توضح الزيادة التدريجية البطيئة لسرعة الرياح خلال أشهر الشتاء والربيع ثم زيادة مفاجئة لتصل إلى أعلى قيمة لها خلال أشهر الصيف ثم تعود لتتناقص لتصل إلى أوطأ قيمة لها خلال شهر كانون الأول. ويتضح من خلال الأشكال أيضا أن مخططات معدلات درجات الحرارة الشهرية لعموم المناطق ولأشهر السنة تقع تقريبا ما بين (2 - 40) درجة مئوية، إذ تتميز البصرة بدرجات الحرارة العالية نسبيا، والسليمانية والرطبة والموصل بدرجات الحرارة الواطنة نسبيا، وإن قيم درجة الحرارة في النخيب والنجف وذي قار و واسط متقاربة. أما مخططات معدلات عمق الطبقة المحاددة تقع تقريبا ما بين (280 - 1400) متر. ويتضح أن سرعة الرياح السطحية لعموم المناطق و للأشهر جميعها تتراوح ما بين (2 - 5) م/ثا وقد تصل إلى (6) م/ثا أو أكثر بقليل في البصرة وعانة وذي قار فقط. يوضح الجدول (1) قيم معامل الارتباط بين المعدل الشهري لعمق الطبقة والمعدل الشهري لدرجة الحرارة ولسرعة الرياح السطحية في مناطق الدراسة. إن قيم معامل الارتباط بين المعدل الشهري لعمق الطبقة والمعدل الشهري لدرجة الحرارة أشارت إلى وجود علاقة طردية قوية في المناطق جميعها تتراوح قيم معامل الارتباط فيها بين (0.91 - 0.96)، في حين إن الرطبة أظهرت أقل معامل ارتباط ويساوي (0.88)، أما معامل الارتباط بين المعدل الشهري لعمق الطبقة والمعدل الشهري لسرعة الرياح أشارت إلى وجود علاقة ارتباط طردية أيضا في مناطق الدراسة لكنها أقل مما لوحظ مع درجات الحرارة فقد أظهرت السليمانية أكبر معامل ارتباط (0.95)، أما الرطبة فلها أقل معامل ارتباط (0.6)، أما بقية المناطق فلها قيم معامل ارتباط تقع ما بين القيمتين.

جدول-1: يبين قيم معامل الارتباط بين المعدل الشهري لعمق الطبقة المحاددة والمعدلات الشهرية للقيم السطحية لكل من درجة حرارة الهواء وسرعة الرياح في مناطق الدراسة

المنطقة	قيم معامل الارتباط مع درجة الحرارة	قيم معامل الارتباط مع سرعة الرياح
البصرة	0.96	0.77
ذي قار	0.94	0.85
النجف	0.93	0.74
النخيب	0.92	0.66
واسط	0.92	0.85
الرطبة	0.88	0.6
بيجي	0.92	0.9
عانة	0.91	0.86
السليمانية	0.94	0.95
الموصل	0.93	0.92

### الاستنتاجات

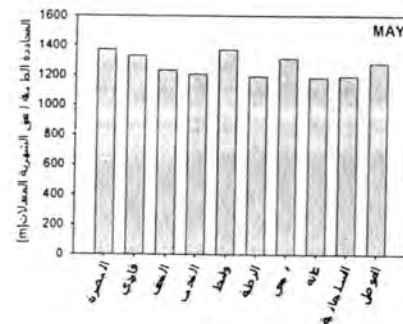
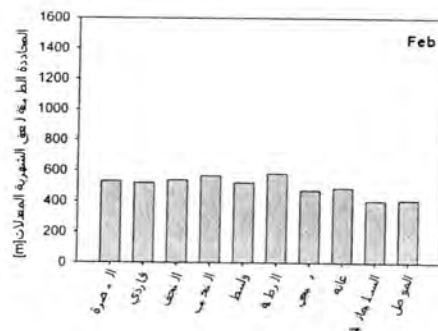
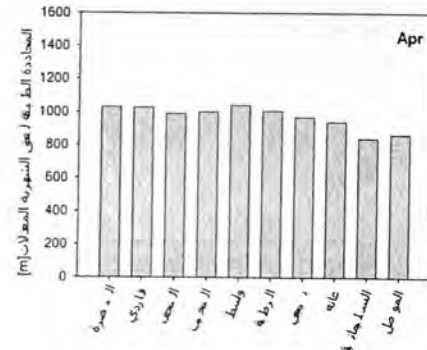
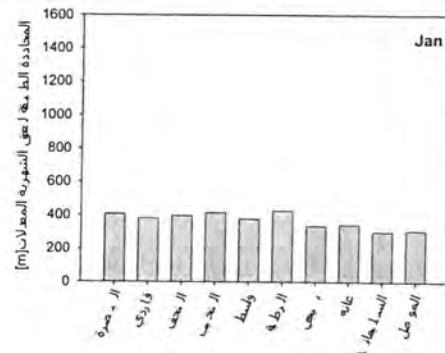
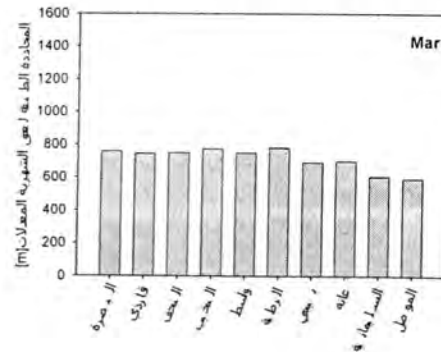
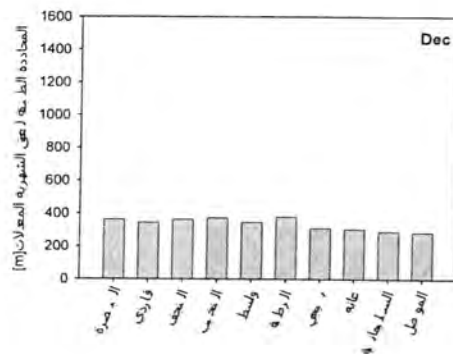
من خلال التحليل لبيانات المعدلات الشهرية لكل من عمق الطبقة المحاددة ودرجات الحرارة وسرعة الرياح للنقاط تحت الدراسة والمتمثلة بالمناطق (البصرة، ذي قار، النجف، النخيب، واسط، الرطبة، بيجي، عانة، السليمانية، الموصل) وللفترة من (1989-2009) تم التوصل إلى:

1- أظهرت كل من (البصرة وذي قار والنجف) قيما متقاربة للمعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة خلال أشهر الشتاء وتتراوح بين (343-539) متر، في حين إن الرطبة أظهرت أعلى القيم، أما السليمانية و الموصل فقد أظهرت أوطأ القيم وتتراوح بين (284-410) متر. أما أعلى القيم للمعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة خلال أشهر الصيف كانت في (البصرة وذي قار و واسط وبيجي والسليمانية والموصل) وتتراوح بين (1131-1381) متر، أما الرطبة فقد أظهرت أوطأ القيم.



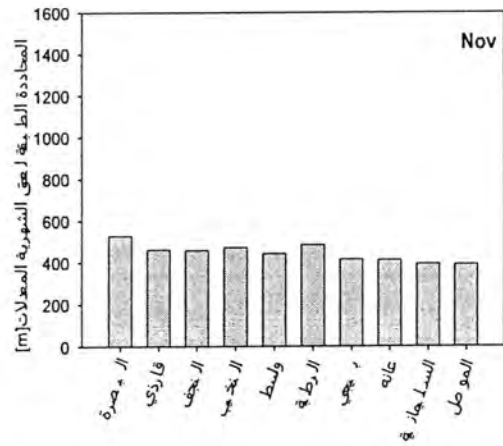
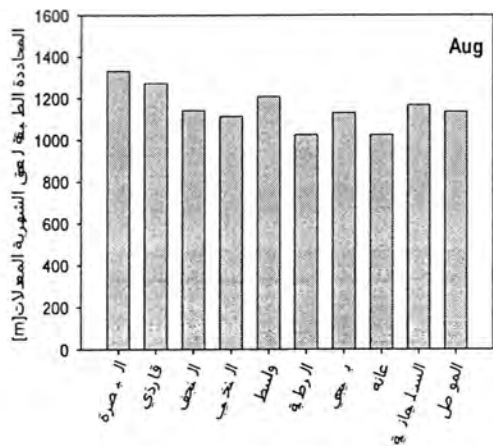
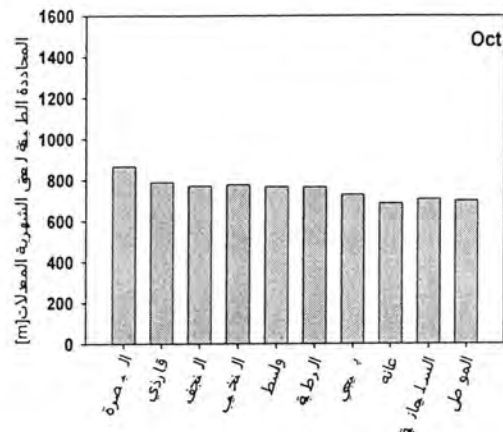
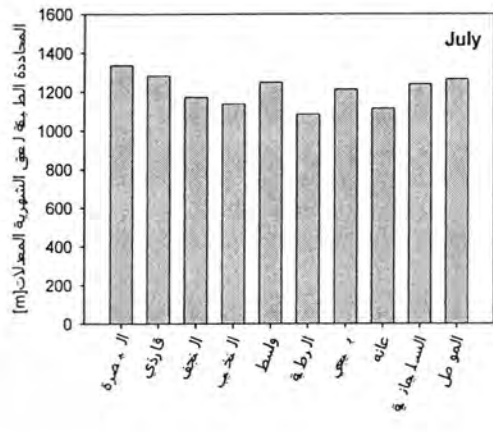
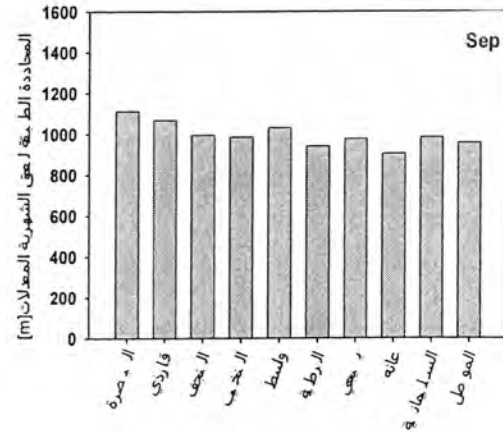
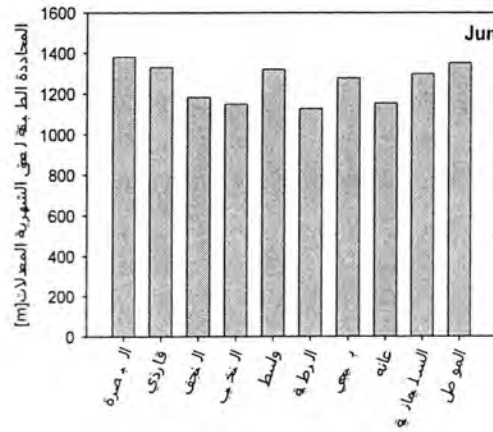
2- فيما يخص التغيرات الفصلية لعمق الطبقة المحاددة فقد تميز فصل الشتاء بأوطأ المعدلات وبقيم تتراوح بين (331-462) متر وكان الانحدار في العمق من غرب العراق نحو الشمال الشرقي، أما أعلى معدلاتها فقد كانت في فصل الصيف وبقيم (1079-1350) متر وكان اتجاه الانحدار في العمق من الشرق نحو غرب العراق، أما الفصول الانتقالية (الربيع والخريف) فتتراوح قيمها بين فصلي الصيف والشتاء.

3- تم إيجاد قيم معاملات ارتباط طردية قوية بين المعدل الشهري لعمق الطبقة المحاددة والمعدل الشهري لدرجة الحرارة تراوحت بين (0.88-0.96). في حين كانت قيم معاملات الارتباط طردية متوسطة إلى قوية بين المعدل الشهري لعمق الطبقة المحاددة والمعدل الشهري لسرعة الرياح تراوحت بين (0.6-0.95).

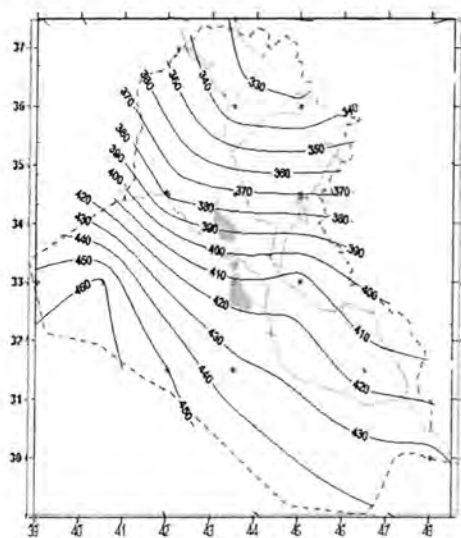


شكل (A) المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة خلال أشهر الشتاء للمناطق كافة  
شكل (B) المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة خلال أشهر الربيع للمناطق كافة  
شكل-3: المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة للمناطق المدروسة (A) أشهر الشتاء (B) أشهر الربيع (C) أشهر الصيف (D) أشهر الخريف

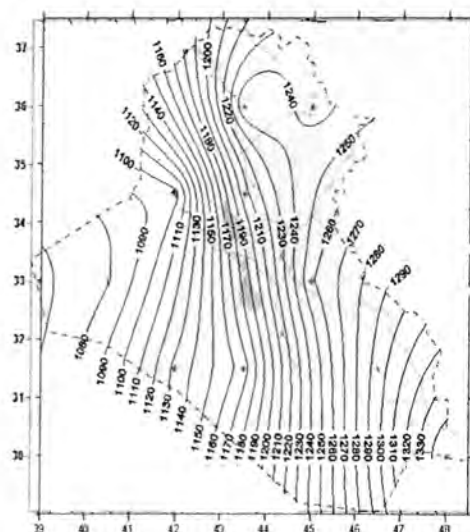
نعم و بدور و منعم



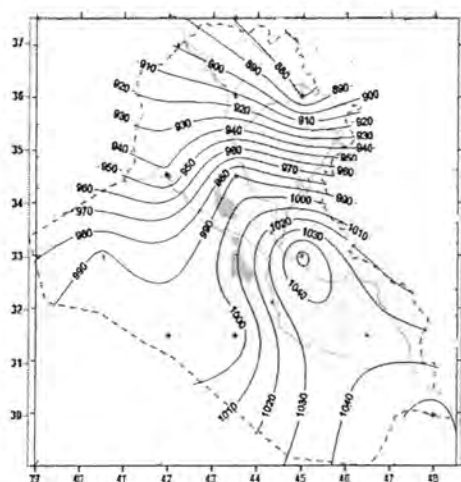
شكل (D) المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة خلال أشهر الخريف للمناطق كافة  
شكل (C) المعدلات الشهرية لعمق الطبقة المحاددة خلال أشهر الصيف للمناطق كافة  
تابع للشكل (3)



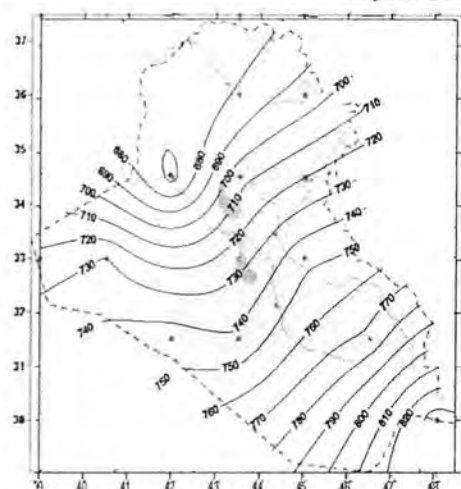
(A) فصل الشتاء



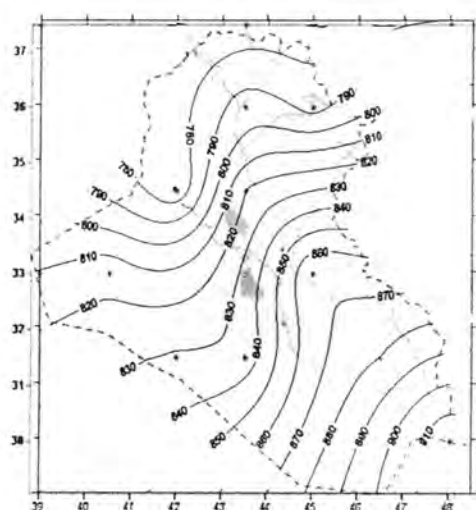
(C) فصل الصيف



(B) فصل الربيع



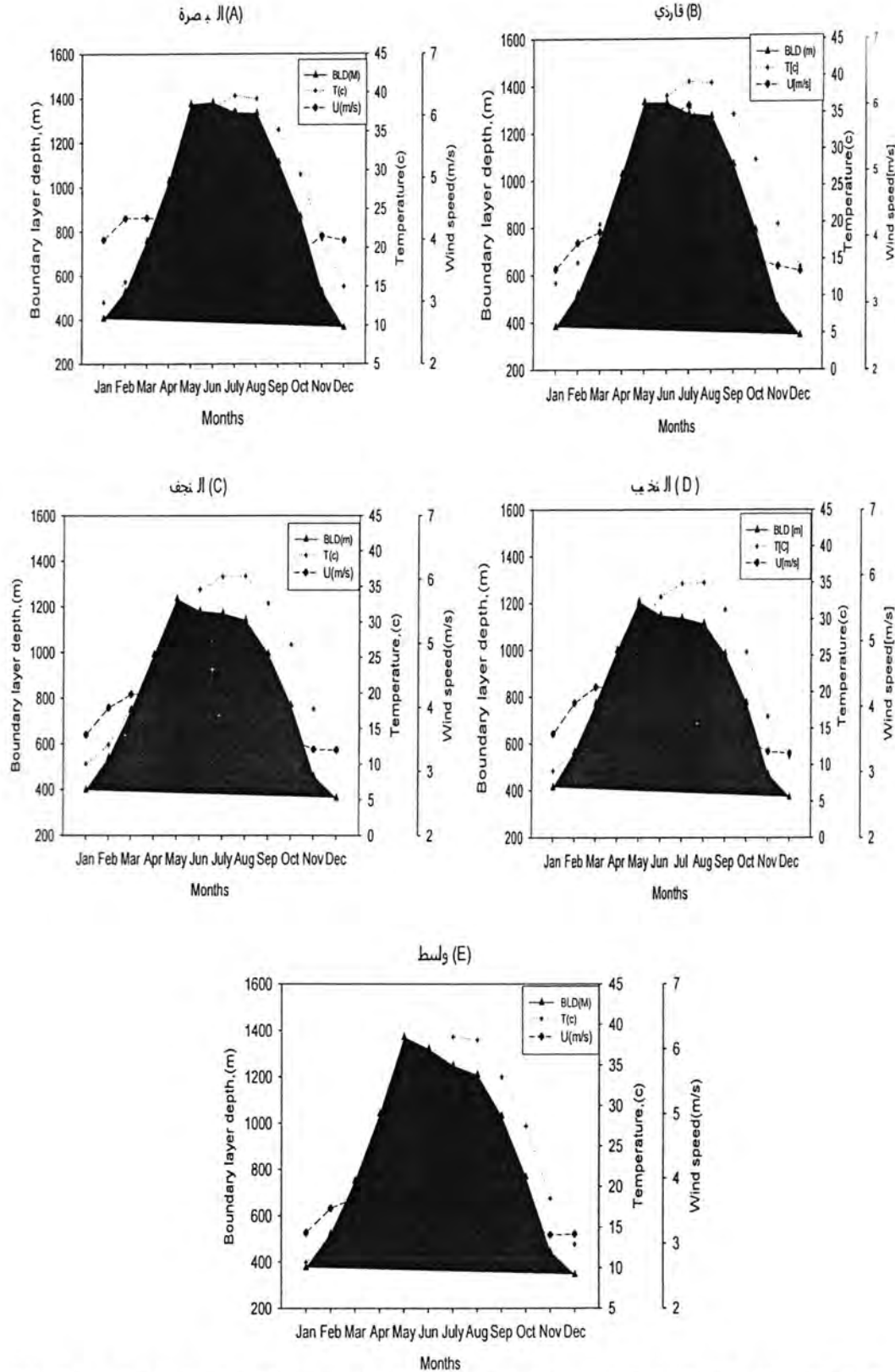
(D) فصل الخريف



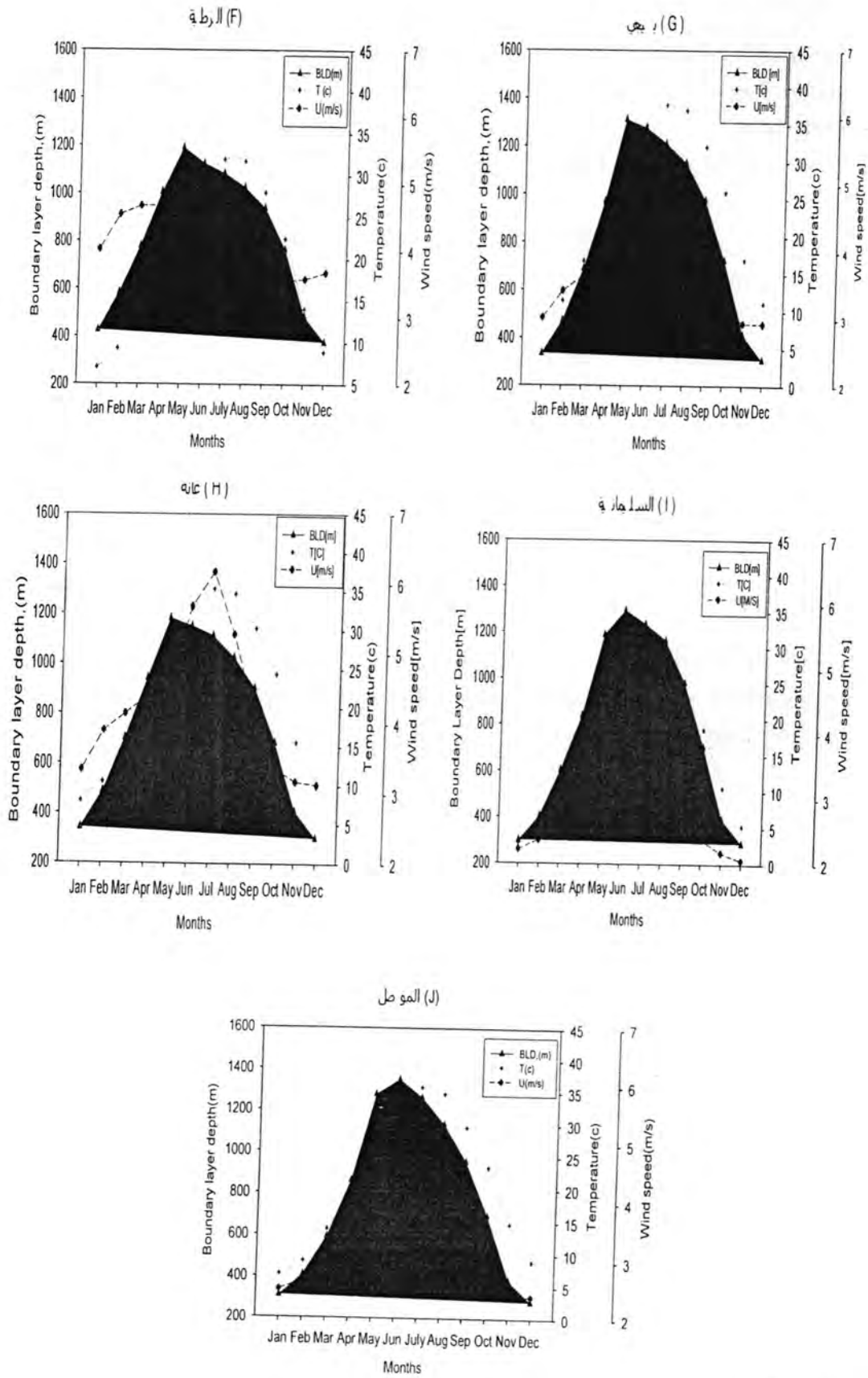
(E) التغير السنوي

شكل-4: الخرائط الكنتورية للتغيرات الفصلية والسنوية لعمق الطبقة المحادة

نغم و بدور و منعم



شكل-5: التغير الشهري (لعمق الطبقة المحاددة مع درجة الحرارة وسرعة الرياح السطحية) في المناطق المدروسة للفترة من (1989-2009)



تابع للشكل (5)



## المصادر

1. Stull , R. , 1989 : An Introduction to Boundary layer Meteorology , Kluwer Academic Publishers , London.
2. Medeiros, B., A, Hali., and B, Stevens., 2005: What Controls the Mean Depth of the PBL. American Meteorological Society, Vol. 18, 3157-3172.
3. Santoso, E and Stull. R, 1998: Wind and Temperature Profiles in the Radix Layer: The Bottom Fifth of the Convective Boundary Layer. American Meteorological Society, Vol. 37,545-555.
4. Carson, D.J., 1973: The Development of a Dry Inversion- Capped Convectively Unstable Boundary Layer. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 99,450-467.
5. Hanna, S. R, 1969: The thickness of the Planetary Boundary Layer Atmospheric Environment pergamon press. Vol.3, 519- 536.
6. <http://data-portal.ecmwf.int/>
7. Dian J. Seidel, Chi O. Ao, and Kun. Li., 2010: Estimating climatological
8. planetary boundary layer heights from radiosonde observations: Comparison of methods and uncertainty analysis. Journal of Geophysical Research, Vol.115, D16113.