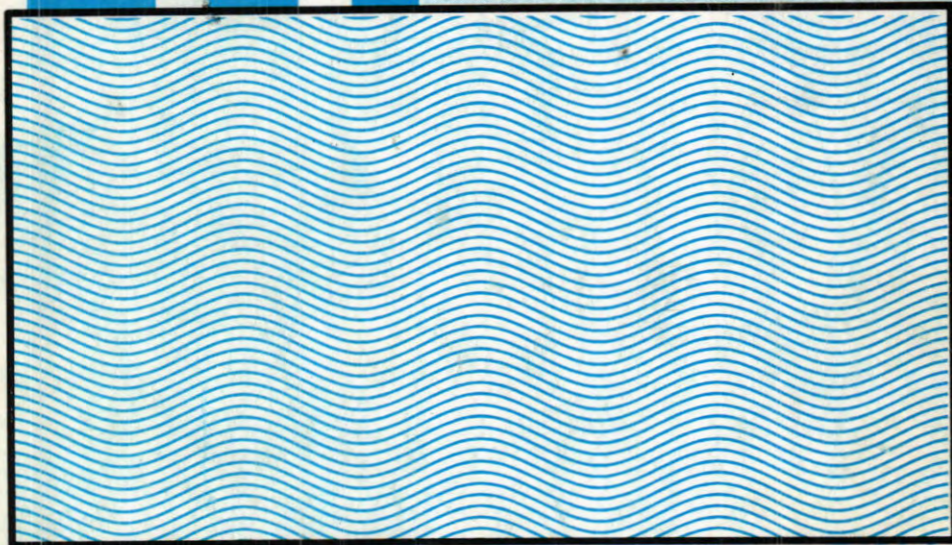


***Al-Mustansiriya
Journal of Science***

Vol. 12 No. 8 Year 2000



***Issued by College of Science
Al-Mustansiriya University***

Special Edition



***Al-Mustansiriya
Journal of Science***

Vol. 12, No. (8), 2001

Special Edition
Of
The 5th Scientific Conference College Of Science
AL-Mustansiriyah University

AL-MUSTANSIRIYA ***JOURNAL OF SCIENCE***

Head Editor

Prof. Dr.

Saad M. Al-Mashhadani

Prof. Biology

General Editor

Dr.

Ridha I. Al-Bayaty

Prof. Chemistry

Editorial Board

Dr. Salah M. Aliwy

Member

Dr. Riadh A.H. Dalool

Member

Dr. Hashim H. Jawad

Member

Dr. Kais J. Latif

Member

Dr. Saady Abdul Razaq

Member

Dr. Juma'a A. Zirnan

Member

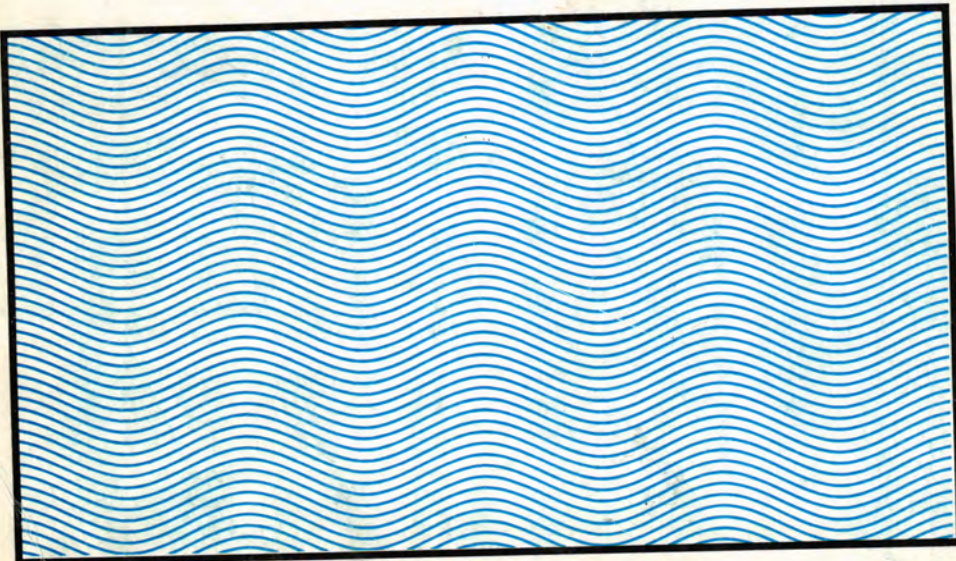


مجلة علوم الملائكة

السنة ٢٠٠١

عدد ٨

مجلد ١٢



تصدرها كلية العلوم بالجامعة المستنصرية - بغداد - العراق



مجلة علوم المستنصرية

المجلد ١٢ العدد ٨ لسنة ٢٠٠١

عدد خاص

بالمؤتمر العلمي الخامس لكلية العلوم-الجامعة المستنصرية

للفترة ٢٣-٢٤ تشرين الاول لسنة ٢٠٠١

مجلة علوم المستنصرية

مدير التحرير

الدكتور رضا ابراهيم البياتي
استاذ - كيمياء

رئيس التحرير

الدكتور سعد محمود المشهداني
استاذ - علوم حياة

هيئة التحرير

عضو	د. صلاح محسن عليوي
عضو	د. رياض عبد الحسين دلول
عضو	د. هاشم حميد جواد
عضو	د. قيس جميل لطيف
عضو	د. سعدي عبد الرزاق
عضو	د. جمعة اسود زرنان

Contents

<u>Item</u>	<u>Page No.</u>
DETERMINATION OF IMPURITIES IN [ZrO₂ , TiO₂ , SiO₂] IN PART PER MILLION BY X-RAY FLUORESCENCE F.H. Ali, N.H. Abdulrazzak, Q.A.A. Jassim	945
Design of Low-Voltage, High Current Rtiode Electron Gun System HASHIM H. JAWAD, MAHDI H. JASIM, EVAN J. PHARHAN	951
Intestinal Parasites Among Pupils of Some Primary Schools in Al-Khalis Town Center, Diyala Province NAGHAM Y. AL-BAYATI and FURHAN T. MHAISEN	973
On m-separation axioms HADI JABERMUSTAFA and SAMISHARLMAN SHMOUAIL	983
Synthesis of Organo Se, Te and Hg compounds Containing: Oxadiazole, Triazole and 2-Benzothiazole Rings With Some of Their Complexes WALEED KHALID MEHDI and FALAEH HASSAN MUSA	997
Ohmic Contacs Produced by Pulsed Nd:YAG Laser to Titanium on P-Type Silicon UDAY A. HAMADI, RANIA A. MARKUB AND RANA O. DALA ALI	1011
Effect of He-Ne Laser on Motility and Activity of Human Sperms Khelil L. Hajim*, Ayad G. Anwer* and Abdul Rassoul K. AL-Zubaidi**	1017
g* - Continuous Functions HADI JABER MUSTAFA	1021
Synthesis and Spectrometric Studies of Some New 1,3,4-Thiadiazoles S.M. SHAHER, N.J. AL-OBAIDY, K.K. ABID	1029

Contents

<u>Item</u>	<u>Page No.</u>
Effect of Deposition Rate on Electrical Properties of Thin CdSe Films YASSIN NAJIM OBAID - IZZAT M. AL-ESSA and ABBAS K.H	1241
Preparation and Study of The Complexes of 2,5-Bis(2-Aminopyrimidyl)-1,3,4-Thiadiazole With Some Transition Metals S.M.DHAHER, N.J.AL-OBAIDY, K.K. ABID	1247

المحتويات

- | الموضوع | رقم الصفحة |
|---|------------|
| التأثير التآزري لحامض الكلافيوليك مع مضادات البيتا لاكتام ضد انواع من البكتريا السالبة لصبغة غرام المنتجة لانزيم البيتا لاكتاميز
سوسن ساجد الجبوري ، حسين حسن خاتقاه و اسماء عزت النعيمي | 1041 |
| السمية المزمنة للمبيد الحشري الدايازينون في أحد أنواع متفرعة اللوامس (<i>Moina affinis</i>)
علي عبد الزهرة لامي ، هناء حنين منكلو وسهيله صبار الدليمي | 1051 |
| تأثير التلدين على الخصائص التركيبية لأغشية ثاني أكسيد الجرمانيوم الرقيقة
سعد عبد الباري توفيق ، ابراهيم رمضان عاكول ، رعد سعدون صبري ، رحيم كعبد | 1063 |
| تأثير المخلفات النباتية للطماطة في انبات البذور والنمو لاصناف من الحنطة
<i>Triticum durum</i>
صلاح محمد سعيد الطائي | 1071 |
| تأثير مبيد الكلايفوسيت العشبي في حياتية أحد انواع لافقرات المياه
سهيلة صبار الدليمي ، علي عبد الزهرة اللامي ، هناء حنين منكلو* وايمان حسن علي | 1083 |
| تأثير مستخلصات أوراق نبات سم الفراخ <i>Withania Somnifera</i> على نمو بعض الفطريات الجلدية
د. سجال عبد النودب الركابي* ، د. خلود وهيب السامرائي** و باسمه ربيع أحمد | 1097 |
| تأثير الإشعاع على معامل هول وتركيز الحاملات وتحركية هول الأغشية $Zn_x Cd_{1-x} S$ الرقيقة
د. ياسين نجم عبيد ، د. خالد ابراهيم سلمان ، جاسم محمد صالح | 1109 |

- الموضوع** . **رقم الصفحة**
- 1121 تأثير درجة الحرارة على الخواص الكهربائية للتركيب نيكول-سيليكون
عدي عطا حمدي . يفتن طارق سالم
- 1131 تحضير مبانئ أيونات الموجبة الحامضية القوي
مثيل ضايف السلي . جواد كاضم جواد و وسام فرج يعقوب
- 1139 تحضير ودراسة خواص البصرية لأغشية GeO_2 الرقيقة
د. ابراهيم رسل - عتول . رعد سعدي صبري . د. سعد عبد الباري توفيق ورحيم كعيد
- 1149 تحضير أغشية (CdO) الرقيقة ودراسة التشويب بالالمنيوم (Al) على
خواصها بصرية
د. ياسين محمد . مصطفى يحيى
- 1157 تصميم وبناء وتشغيل نيزر النتروجين النبضي باستخدام أقطاب مختلفة
د. حسن احمد حري . نهلة شري رزوقي
- 1167 تطوير المذيبات لطريقة براك في المركبات الغازية
زينب وهيبي عن تليف . دة عبد الوهاب احمد
- 1181 حساب مدى تجسيات المشحونة الثقيلة ($Z_1 \geq 2$) لأهداف مختلفة
احمد عزيز عن . دة عبد الوهاب احمد ، محمد احمد الجبوري

- الموضوع**
- رقم الصفحة**
- 1191 فصل وتشخيص وتقدير المحتوى الكلي للحمض الفينولي في مخلفات محصولي الرز والطماطة
صلاح محمد سعيد و جنان عبد الخالق سعيد
- 1201 تحويلات في الـ Linear-Quasi - Log لبعض التطبيقات الاحصائية
سعاد خلف سلمان
- 1217 مقارنة تأثير منظم النمو الحشري ابلود و مستخلص النيكوتين و النيملتودا Steinerma Carpocapsac على يرقات البعوض Culex Pippens و الصرصر الاماني Blatella Germinca
بدر محمد عباس العزاوي
- 1127 نهر التلوث في نهر رجة المار في مركز مدينة الموصل
اميره محمود محمد الراوي و اسامة محمد سعيد مصطفى النعيمي

DETERMINATION OF IMPURITIES IN $[ZrO_2, TiO_2, SiO_2]$ IN PART PER MILLION BY X-RAY FLUORESCENCE

F.H. Ali, N.H. Abdulrazzak, Q.A.A. Jassim

الخلاصة

تم استخدام مطياف الاشعة السينية لتعيين الشوائب Fe, Zn, Bi, Cu, Cr, Mn, Pb. في أكاسيد العناصر $[Si, Ti, Zr]$ وقد استخدمت الطريقة المباشرة بالتحليل الكمي لهذه الشوائب وبصورة مجتمعة ومن خلال استخدام البرنامج التحليلي لمنظومة الاشعة السينية بعد تحديد العوامل الخاصة لكل عنصر من هذه العناصر. كما استخدمت طريقتان لتحضير النماذج هي طريقة الصهر لتحضير أقراص زجاجية من البورات ، وطريقة الكبس للمسحوق بعد خلطه ومزجه مع مادة الماسكة وبشكل يحدد من تأثير حجم الدقائق.

ABSTRACT

A method is described for the determination of trace concentration of Fe, Zn, Bi, Cu, Cr, Mn, Pb, V, Zr, Mo, Cd, Ti, Ni, Co, U and Th in $[ZrO_2, TiO_2, SiO_2]$ by x-ray fluorescence spectrometry without the use of chemical treatment. The lower limits of determination in (ppm) are Fe(14), Zn(15), Bi(30), Cr(23), Mn(17), Pb(30), V(30), Zr(20), Mo(25), Cu(25), Cd(27), Ti(28), Ni(25), Cd(23), U(18) and Th(15). Samples are prepared by two different methods. The first method is by pressing the sample to pellets after mixing the sample with starch as a binding agent. The second method is by fusing the sample to glass disk bead. Standards were prepared in $[ZrO_2, TiO_2, SiO_2]$ matrix. The dynamic range of the calibration curves are linear for three orders of magnitude, i.e. from zero to 500 ppm.

INTRODUCTION

A wide variety of methods have been developed for the determination of trace element in oxides, TiO_2 , ZrO_2 , SiO_2 by x-ray fluorescence spectrometry. These methods reflect many different approaches to the correction of measured intensities for matrix absorption and enhancement, particle size effect, packing density and instrumental instabilities. A number of mathematical models have been constructed to deal with these factors, including empirical methods for the determination of influence coefficients [e.g. Lachance Traill⁽¹⁾ and Rasberry-Heinrich⁽²⁾] and fundamental parameter methods developed for computer (e.g. NRI, XRF, XRF-1)⁽³⁾. Also, correction methods based on scattered radiation have been widely used in both energy and wave length-dispersive x-ray fluorescence analysis⁽³⁾.

An early study⁽⁴⁾ showed that by using the ratio of analyte intensity to scattered intensity, a partial compensation can be made for particle size, matrix absorption and instrument effects. Sample preparation has also been successful in reducing or eliminating these effects. Grinding and palletizing have been used extensively for reducing particle size and density differences⁽⁵⁾ and fusion techniques both with and without absorbers⁽⁶⁾ have been used to eliminate or minimize particle size and matrix absorption and enhancement effects.

EXPERIMENTAL

1. Instrument and operation conditions:

Shimadzu fully automatic sequential scanning type x-ray fluorescence spectrometer, mode VF 320 was used through out this work. The instrument contains x-ray tube, which uses Rh-metal as a target. The x-ray spectrometer consist of first slit, crystal exchanger analyzing crystals (LiF 200, EDT 020, TAP 001). Second slit scintillation detector and flow proportional counter, all of which except scintillation detector, are housed in a vacuum chamber. The instrument coupled with a DP-32 data processing unit containing CRT, printer, keyboard and floppy disk. The x-ray tube operating conditions are applied power 40 mA, applied voltage 45 kV.

The optimized condition for the proposed method are as shown in Table 1.

2. Preparation of standard and sample:

Two methods were used to prepare samples and standard:

- 1- Powder pallets: A series of standard were prepared containing 50, 100, 200, 300, 400 and 500 ppm of impurity elements. These standards prepared by mixing appropriate amount of the standard solution of impurity elements. 5 g of matrix-binder mixture element (Zr, Ti, Si) the mixture was dried by gentle heating until dryness and their grinded and mixed a mechanical grinder powder. The residue was pressed as 44 mm diameter pallet at 14-20 ton/cm² depending on the material of the matrix.
- 2- Fusion "glass disk": One gram portion of the fine powder prepared in the above procedure was transferred into Claissé-type 95% - 5% Au alloy crucible and mixed thoroughly with 3 g of Lithium tetraborate and 3 g of Lithium metaborate. 0.1 g of KI was added on a non-wetting agent. Other additives Li₂CO₃ were used to increase the fluidity of molten glass. The fluxer crucible and molds were picked up as a unit and placed in a muffle furnace at 950°C and samples were fused for 5 min. After cooling for 5 min the solidified glass disk were removed from the molds.

RESULTS AND DISCUSSION

The most widely used sample preparation method for trace elements analysis briquetting that process that often involves accurate weighing of sample and binder as well as the mechanical compressing of sample.

This method produces durable samples that have very smooth and flat surfaces.

The analysis of fusion glass disk described in this work requires much less time and labor, while maintaining accuracy, at $\pm 5\%$, as soon as the fused glass disk produced. It requires no further treatment and usually of such quality that no more than one disk is required for the analysis of each sample. The wavelength of the selected emission lines their energies in keV and corresponding 2θ angles given in table I.

The K α and K β emission lines were used for the most elements, while L α and L β emission lines were used for U, Th and Bi.

Table II and III show that the detection limits and relative standard deviations are adequate to make the method suitable for determination of some impurities in [ZrO₂, TiO₂, SiO₂].

Interferences due to various emissions K spectral line are a major problem in the analysis of mixture of impurities element. It is evident that K β Zr have 2θ values [20.07] every close to those of the Mo line 2θ [20.33].

So that we select the most intense $K\beta$ lines of Mo which has minimum interferences of Mo in ZrO_2 matrix. Other found such as $ZrK\beta$ (40.8) is overlapped with the line of $ZnK\alpha$ (41.8), and also $Vk\alpha$ (76.96) has a slight overlap with a strong matrix line $TiK\beta$ (77.26). The limit of determination of V in TiO_2 matrix is poor for this reason.

Table I: Optimized condition for propose method crystal LiF 200

Element	PHA*	PHA W.D.**	Line	2 θ	BG/2 θ
Cd	1.1	1.5	$k\alpha$	13.53	14.4
Mol	1.2	1.4	$k\alpha$	20.33	21.5
Pb	1.1	1.5	$L\alpha$	28.23	33.5
Cu	1.1	1.7	$K\alpha$	45.02	43.5
Ni	1.0	2.0	$K\alpha$	48.67	47.00
Co	1.0	1.2	$K\alpha$	52.8	50.00
Fe	0.9	2.0	$K\alpha$	57.53	56.00
Mn	1.1	1.2	$K\alpha$	62.98	61.3
Cr	0.8	2.0	$L\alpha$	69.75	67.5
Zn^2	1.3	2.0	$K\alpha$	41.8	43.5
Bi	1.0	1.8	$L\alpha$	33.0	32.5
Ti	0.9	2.3	$K\alpha$	86.14	84.8
U	1.1	1.7	$L\alpha$	26.14	25.5
V3	1.0	1.8	$K\alpha$	76.93	75.0
Zr	1.0	1.5	$K\alpha$	22.55	23.55
Th	1.1	1.7	$L\alpha$	27.47	25.55

Notes:

* PHA pulse height analyzer.

** PHA W.D pulse height analyzer width.

1. Mo $K\beta_1$ (19.03) was used in ZrO_2 matrix.

2. Zn $K\beta_1$ (37.5) was used in ZrO_2 matrix.

3. V $K\beta_1$ (69.13) was used in TiO_2 matrix.

Table II: Detection limit and relative standard deviation of impurities in different matrix and powder pellet form.

Element	SiO ₂		TiO ₂		ZrO ₂	
	D.L	R.S.D.	D.L	R.S.D.	D.L	R.S.D.
Cu	35	3	25	1	25	2
Ni	25	2	25	4	20	4
Co	27	3	27	1	20	2
Fe	15	3	15	6	17	2
Mn	18	5	27	1	17	4
Cr	33	2	30	1	26	4
Zn	25	9	25	3	25	5
Bi	35	8	17	3	23	17
Ti	40	5	-	-	35	19
U	17	3	55	10	23	4
V	35	5	25	3	45	7
Zr	30	4	25	5	-	-
Th	15	2	35	10	25	4
Pb	42	6	55	6	30	2
Cd	38	25	35	28	45	31
Mo	35	15	35	4	50	2

Table III: Detection limit and relative standard deviation of impurities in different matrix and powder glass disk.

Element	SiO ₂		TiO ₂		ZrO ₂	
	D.L	R.S.D.	D.L	R.S.D.	D.L	R.S.D.
Cu	30	2	25	1	25	7
Ni	23	2	25	2	20	2
Co	25	3	25	1	20	3
Fe	17	2	15	1	20	3
Mn	18	3	24	1	22	4
Cr	23	2	30	1	30	6
Zn	21	2	35	1	23	1
Bi	28	8	23	2	28	18
Ti	37	5	23	2	29	6
U	27	4	25	5	33	4
V	40	6	60	6	40	7
Zr	25	1	23	1	-	-
Th	18	5	20	8	29	-
Pb	45	4	40	1	48	5
Cd	35	15	60	12	48	51
Mo	30	4	33	2	40	5

REFERENCES

1. G.R. Lachance and R.J. Traill. *Can Spectrosc* 11, 43 (1966).
2. S.D. Rosberry and K.F.J. Heinrich., *Anal. Chem.* 46, 81 (1974).
3. J.W. Criss., *Adv. X-ray Anal.*, 23, 93 (1980).
4. G. Anderman and J.W. Kemp. *Anal. Chem.* 30, 1306 (1958).
5. G. Anderman and J.W. Kemp. *Anal. Chem.* 33, 1695 (1961).
6. H.J. Rose, Jr. I. Ader and J.Flanagan. *appl. Spectrosc.* 17, 81 (1963).
7. E.P. Bertin *Principles and practices of x-ray spectrometric analysis.* 2nd ed. P. 485 Plenum Press. New York.

Design of Low-Voltage, High Current Triode Electron Gun System

HASHIM H. JAWAD, MAHDI H. JASIM, EVAN J. PHARHAN
Physics Department, College of Science, Mustansiriyah University,
Baghdad, Iraq

الخلاصة

في هذا البحث، تم تصميم وبناء منظومة قاذف الكتروني امتازت ببساطة التصميم وصغر الحجم اذ كان تبخير الحزمة الالكترونية بواسطة المجال الكهربائي، هذه المنظومة ملائمة للعمل ضمن مدى الطاقة (50-600 إلكترون فولت). درس تأثير عوامل عديدة (فولتية الانود، الضغط، المسافة بين قطبي الانود والشبكة، قطر فتحة الانود) على القيم العملية لتيار الانود وتيار الحزمة الالكترونية المستخرجة. لقد كانت اعلى قيمة لتيار الانود والحزمة الالكترونية المستخرجة هي 15 و 2.5 ملي امبير على التوالي عند افضل الظروف التشغيلية للمنظومة (فولتية الانود 600 فولت، الضغط 10^{-4} ملي بار، المسافة بين قطبي الانود والشبكة 6 ملي متر، قطر فتحة الانود 6.5 ملي متر).

ABSTRACT

In this work the design and construction of a simple, compact, rugged, electrostatically focused triode electron gun system. Which is useful over an energy range extending from 50 eV to 600 eV, is described. The effect of several factors (anode voltage pressure, distance between the anode and grid electrode and anode electrode aperture) on the anode current and the extracted electron beam current is clarified, as the maximum value of the anode and the extracted electron beam current is 15 and 2.5 mA respectively at the optimum operation conditions for the electron gun system (anode voltage 600 V, pressure 10^{-4} bar, distance between anode and grid electrode is 6mm and anode electrode aperture is 6.5 mm).

INTRODUCTION

Many excitation experiments require electron beams whose energies are a few electron volts with the highest possible currents⁽¹⁾. The electron beam are produced by one of the essentials of an electron beam device, the

so-called electron gun^(2,3). Generally the gun consists of a cathode (source of free electrons), a focusing electrode or "grid" and an accelerating electrode (anode)^(4,5).

There are three types of electron guns types (commonly available today) which are classified in terms of electron source can be conveniently considered as follows⁽⁶⁾:

Tungsten Filament Thermionic Electron Gun

The cathode of this gun is made from tungsten wire, where the cathode size is about $50\text{ }\mu\text{m}$ ⁽⁷⁾. This type of electron guns is inexpensive, requires a vacuum of better than about 1.33×10^{-3} mbar and produces a stable beam current⁽⁶⁾.

Lanthanum Hexaboride (LaB₆) Thermionic Gun

In this type of electron guns, the electrons are emitted from the tip of a heated LaB₆ filament which has a size of about $1\text{ }\mu\text{m}$ ^(7,8). This electron gun is high in replacement cost, requires lower operating pressure about 1.33×10^{-6} mbar and has a longer life time.

Field Emission Electron Gun

A field emission gun has a source of electrons usually a single crystal of tungsten that has a size of about 5nm ⁽⁷⁾.

There are two types of field emission gun, the first type is cold field emission and the second type is thermal field emission. Generally, field emission gun requires ultrahigh vacuum of the order of 1.33×10^{-9} mbar for the thermal field emission and of about 1.33×10^{-10} mbar for the cold field emission and it is much more expensive.

Design Consideration

The electron gun construction must not be too complicated, the gun must be compatible with apparatus, economical and have long service life. The choice of constructional materials is determined by a number of considerations, such as^(9,10) availability, machinability, cost, electrical and mechanical properties, melting temperature, and dielectric properties (in the case of insulators).

The determination of the shape and mutual arrangement of the electrodes is the fundamental problem of the gun design^(2,3). In particular,

the configuration of the cathode and that of the focusing electrodes are of importance in collimating an electron flow⁽²⁾.

The dielectric strength of the system must be taken in to account in addition to the principle requirement for a desired focusing field when selecting the configuration and position of the gun electrodes⁽²⁾. The electron gun system as shown in figure (1) consists the following fundamental parts:

The Filament

The filament is a tungsten wire 0.125mm in diameter bent in to a hairpin "V" shape and surrounded by a movable stainless steel shield with a circular aperture of 3mm in diameter through which the electrons emanate. Filament of pure tungsten has to be operated at relatively high temperatures, usually 2500 K^(4,12,13). The filament requires between 2.5-3 A as a heater current⁽¹⁴⁾, this current calculated from the following equation⁽¹⁵⁾:

$$I_F^2 = \frac{\zeta \sigma A_s T^4}{R_F} \quad \dots(1)$$

where:

I_F : Filament current (A).

ζ : The emissivity. $\zeta = 0.4$ for tungsten⁽¹⁶⁾.

σ : Stefan-Boltzman constant ($J/s \text{ m}^2 \text{ K}^4$).

A_s : Real area of the emitting body (m^2).

T : The absolute temperature of the filament (K).

R_F : Filament resistance (Ω).

The Electrodes

The gun electrodes configuration is indicated in figure (2). More details about the performance of each electrode is given as follows:

The Grid Electrode

The grid electrode is made of Molybdenum material 66 mm is diameter. 0.5mm in thickness and have circular aperture of 4mm in diameter. The grid electrode centered just upon the filament tip by several pieces of teflon at a distance ($d_g=2\text{mm}$) and this electrode was covered by a guard ring of 85 mm in diameter from Mica material to minimize the

electron beam scattering in the space between the cathode-grid, grid-anode electrodes.

The Anode Electrode

The anode electrode is made of Copper plate with a dimension of $(88 \times 35 \times 9.5) \text{ mm}^3$ and the central circular aperture of 6.5mm in diameter. The anode electrode is situated above the grid electrode at different distances ($d_a = 3, 6$ and 9 mm) and supported by teflon insulators fixed on each side of the holder rods.

The anode electrode was covered by Mica material in the same way as in the grid electrode to minimize the electron beam scattering in the space between grid-anode, anode-collector electrodes.

For a plane triode, the anode current is given by^(11,17):

$$I_A = \frac{4}{9} \epsilon_0 A_s \left(\frac{2e}{m} \right)^{1/2} \frac{(aV_A + V_g)^{3/2}}{d_g^2} \quad \dots\dots(2)$$

Where:

I_A : Anode current (mA).

ϵ_0 : Permittivity (F/m).

e : Electronic charge (coul).

m : Electronic mass (kg).

$a = \frac{1}{\mu}$, is a constant.

μ : Amplification factor.

V_A : Anode voltage (volt).

V_g : Grid voltage (volt).

d_g : Distance between cathode and grid (mm).

The Collector Electrode

The collector electrode is made of Copper ring of 66 mm in diameter and 9.5 mm in thickness, it is positioned above the anode electrode at a distance of ($d_c = 6 \text{ mm}$).

The Electrical Circuit

The electron gun system is supplied electrically by connecting it to the power supplies as shown in figures (3).

Experimental Results and Discussion

The experimental results (anode current and extracted electron beam current) and the optimum operation conditions for the electron gun system are obtained. Furthermore, the factors that affect the anode current and the extracted electron beam current will be discussed as follows:

Factors Affecting the Anode and Extracted Electron Beam Current

Anode Voltage Effect

The effect of the anode voltage V_A on the anode presented in and the extracted electron beam current I_C is presented in figures (4) to (12). The variation of I_A and I_C versus V_A for the different values of the distance between the anode and the grid electrode (d_a) at different pressures (P) is shown in these figures.

An increase in V_A leads to an increase in I_A and I_C due to the decreasing of electronic cloud (spade charge).

Figures (4) to (12) also shows a nonlinear relation between V_A and both of I_A and I_C because the anode electrode is attracted to some of the space charge electrons which form electronic cloud in front of the filament, so this sharply increased in I_A and I_C ⁽¹¹⁾.

The anode current is calculated by using equation (2) and the comparison between the calculated and the measured anode current at anode electrode aperture diameter ($r_a = 6.5\text{mm}$) and at $d_a = 3\text{mm}$ is shown in figure (13). It is shown from this figure that there is great difference between the theoretical and experimental results for I_A as well as at different values of d_a and r_a . The high difference between the theoretical and the experimental results for I_A is attributed to the fact equation (2) does not take into account the effect of pressure and anode aperture diameter, while experimentally, it is observed that the value of I_A varies with the variation of P and r_a at a given value of V_A as shown in figures (4a) to (12a). Therefore, in the present work, the equation (2) can not be used to calculated the anode current in good accuracy.

The Pressure Effect

The effect of the pressure inside the electron gun chamber on I_A and I_C is studied and the variation of I_A and I_C with V_A at different pressures is shown in figures (4) to (12). From these figures it can be seen that I_A and I_C increases as the pressure increases where this behaviour is similar to the other studies^(1,18).

Table (1) illustrates the I_A and I_C values measured at an anode voltage of 600 eV. From this table, it can be seen that the highest value of the I_A and I_C is at the highest value of pressure $\sim 1 \times 10^{-4}$ mbar.

Table (1) Values of the I_A and I_C are Measured at $V_A = 600V$, $d_a = 6mm$ and for the Different Values of P and r_a

P mbar	r_a mm	I_A mA	$I_C \mu A$
1×10^{-4}	3	0.51	160
	4	0.71	228
	5	1.5	450
	6	3	670
	6.5	15	2500
9×10^{-5}	3	0.49	147
	4	0.7	215
	5	1.4	430
	6	2.65	640
	6.5	4	1150
P mbar	r_a mm	I_A mA	$I_C \mu A$
8×10^{-5}	3	0.4	115
	4	0.68	201
	5	1.2	286
	6	2.5	560
	6.5	2.8	1062
7×10^{-5}	3	0.38	110
	4	0.64	125
	5	1.1	276
	6	1.9	490
	6.5	2.6	899
P mbar	r_a mm	I_A mA	$I_C \mu A$
6×10^{-5}	3	0.38	101
	4	0.64	175
	5	1.1	240
	6	1.85	460
	6.5	2.58	830

The Distance Between the Anode and Grid Electrode Effect

The effect of the distance between the anode and the grid electrode (d_a) on I_A and I_C is studied for tow apertures of the anode electrode (6 and 6.5 mm) at three distances (3, 6 and 9 mm) as shown in figures (4) to (9). It is seen from these figures and from table (1) that I_A and I_C increase with the increase of d_a and reaches its maximum value at 6mm when after that I_A and I_C begin to decrease with more further increase in d_a to 9mm.

The Anode Aperture Diameter Effect

The influence of the anode electrode aperture diameter r_a on I_A and I_C is clarified through studying five apertures for the anode electrode with different diameters (3,4,5,6 and 6.5mm).

It is observed from the figures (4) to (12) that I_A and I_C increase with the increase of the aperture diameter of the employed anode electrode. The highest value of I_A and I_C is at $r_a = 6.5mm$ while the minimum value is at $r_a = 3mm$ as shown in table (1).

CONCLUSION

It has shown that the present electron gun produced useful and adjustable electron beams at low energies, the increment in pressure (P) plays an important role in increasing the anode current as well as the extracted electron beam current. The experimental results show that the maximum value of I_A and I_C is 15 and 2.5 mA respectively at $V_A=600$ V, $P=1 \times 10^{-4}$ mbar, $d_a=6$ mm and $r_a=6.5$ mm (these values represents the optimum operation conditions for the electron gun system).

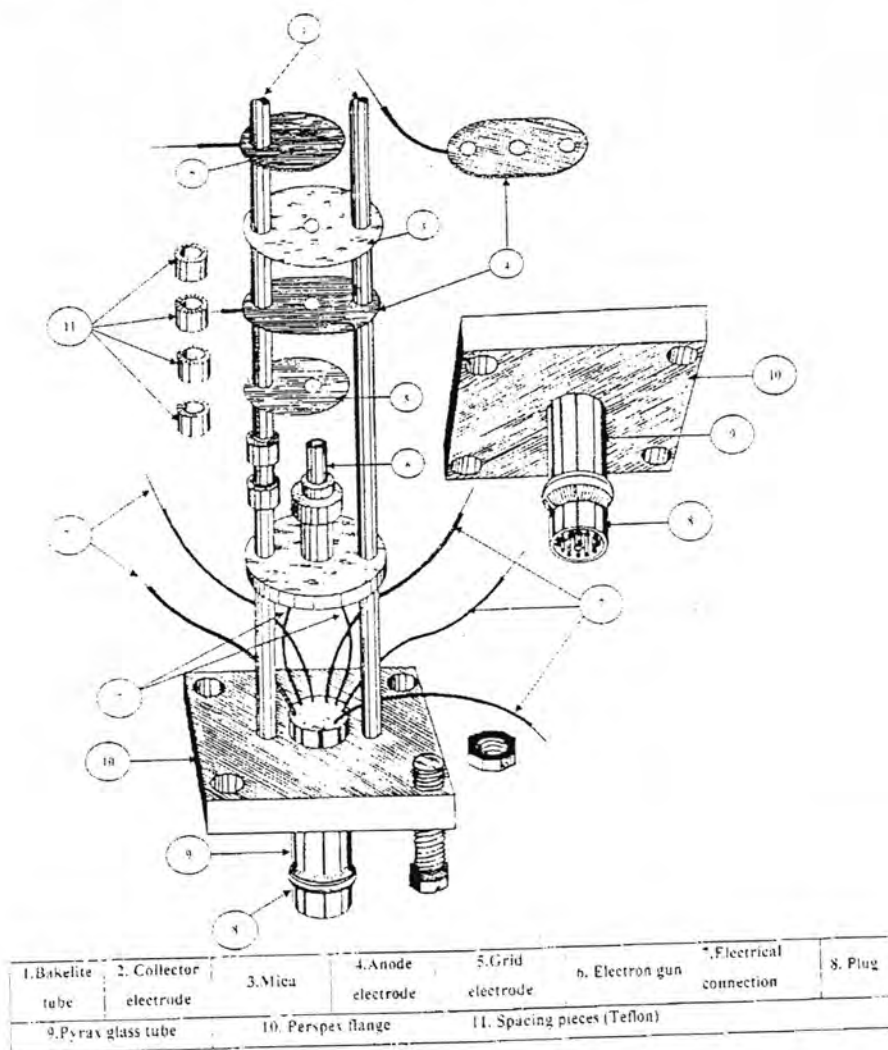
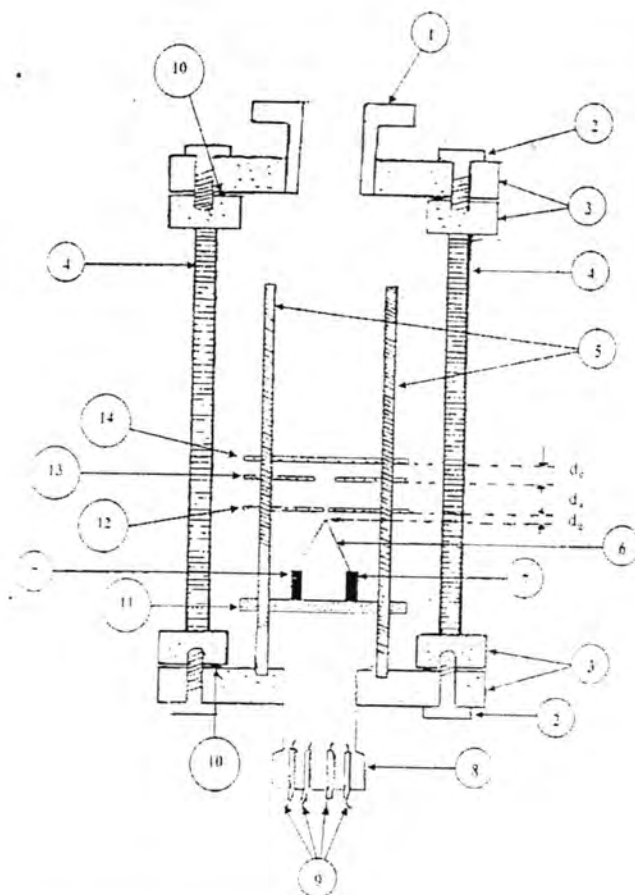


Fig (1). Internal View of the Electron Gun System



1. Evacuation aperture	2. bolt	3. Perspex flanges
4. Pyrex glass cylinder	5. Bakelite tubes	6. Filament wire
7. Electrical electrodes	8. Plug	9. Electrical connection
10. O-ring	11. Glass holder for filament assembly	12. Grid electrode
13. Anode electrode	14. Collector electrode	

Fig. (2). Cross Section of the Electron Gun System

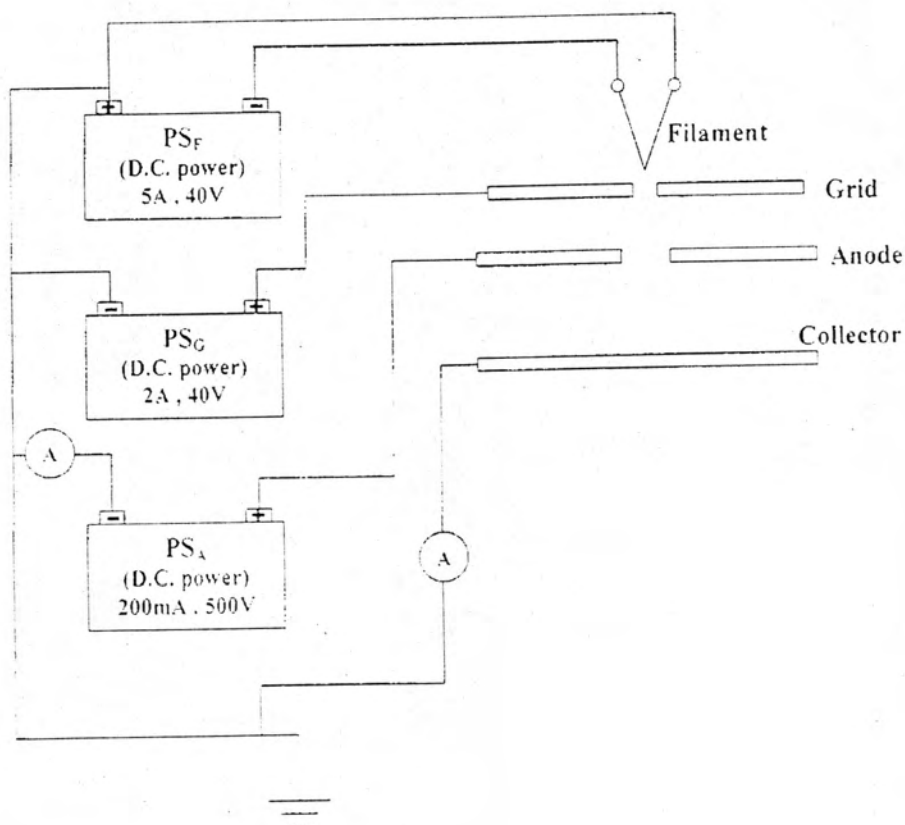


Fig. (3). Electrical Circuit of the Electron Gun System

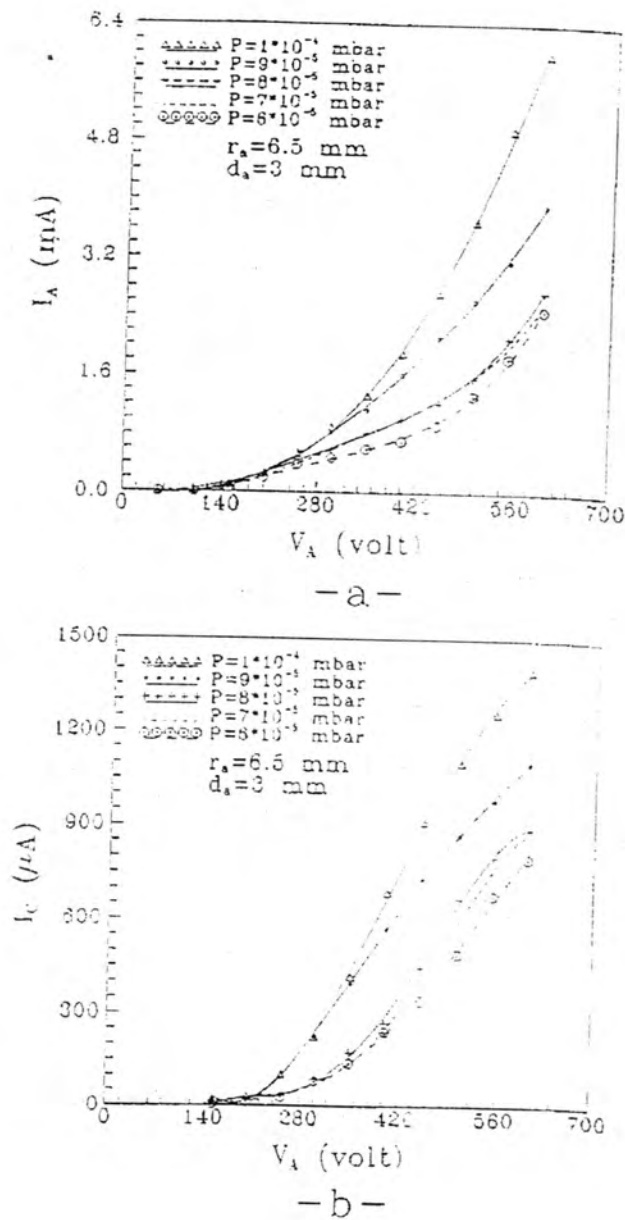
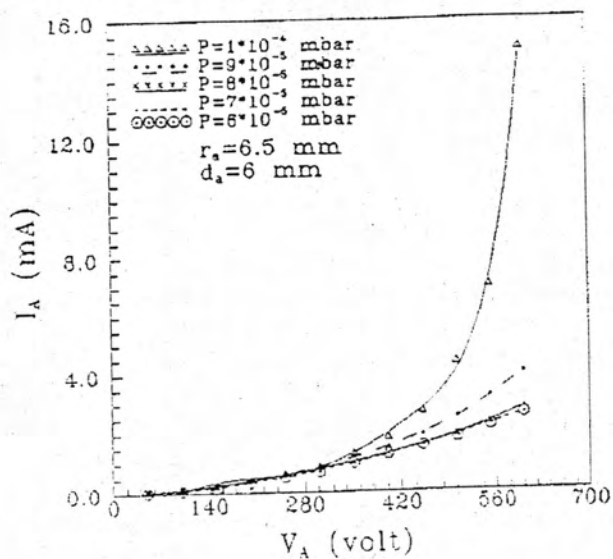
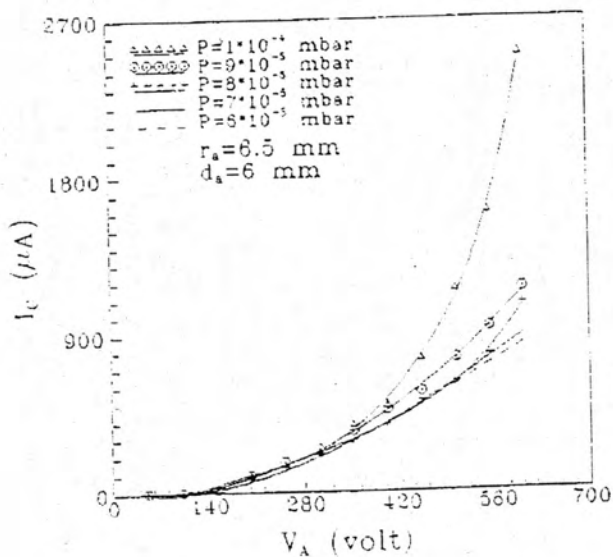


Fig. (4). Variation of (a) I_A and (b) I_C with V_A at Different Values of Pressure. $I_F = 3$ A, $V_g = 10$ V.



- a -



- b -

Fig. (5). Variation of (a) I_A and (b) I_C with V_A at Different Values of Pressure. $I_F = 3$ A, $V_g = 10$ V.

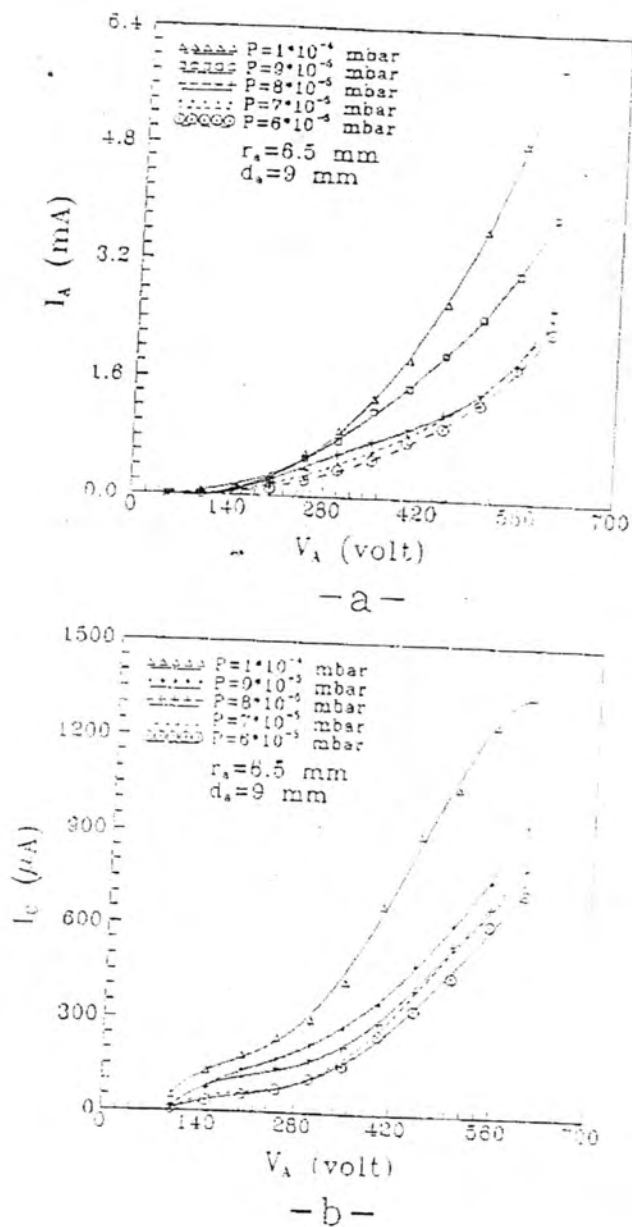
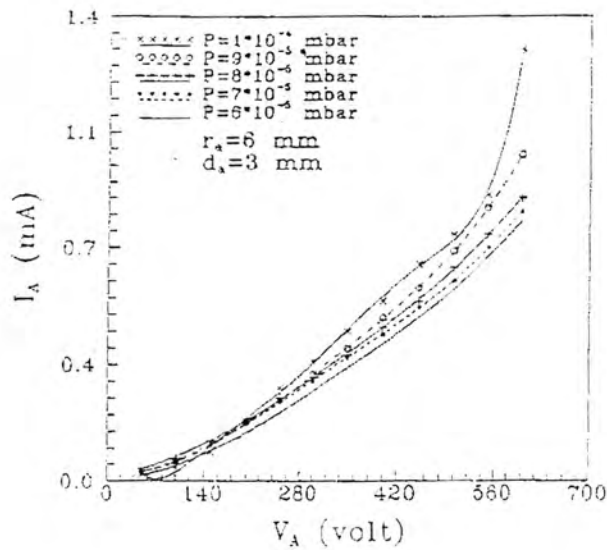
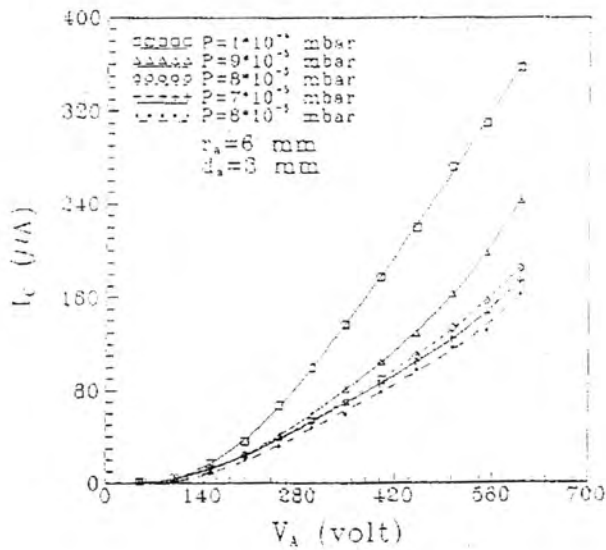


Fig. (6). Variation of (a) I_A and (b) I_C with V_A at Different Values of Pressure. $I_F = 3$ A, $V_g = 10$ V.

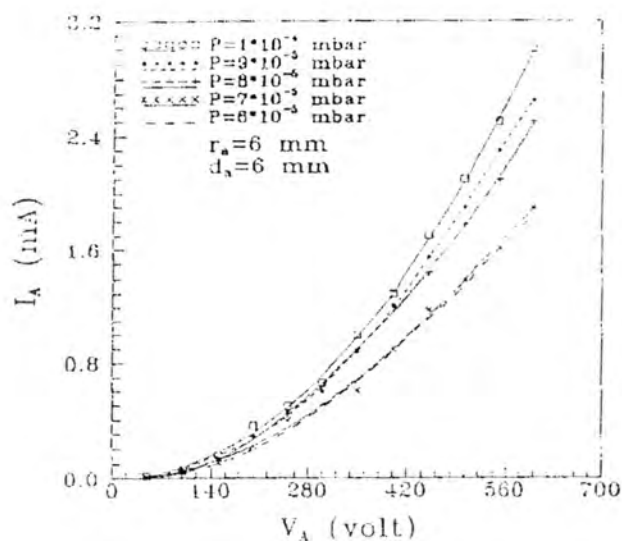


- a -

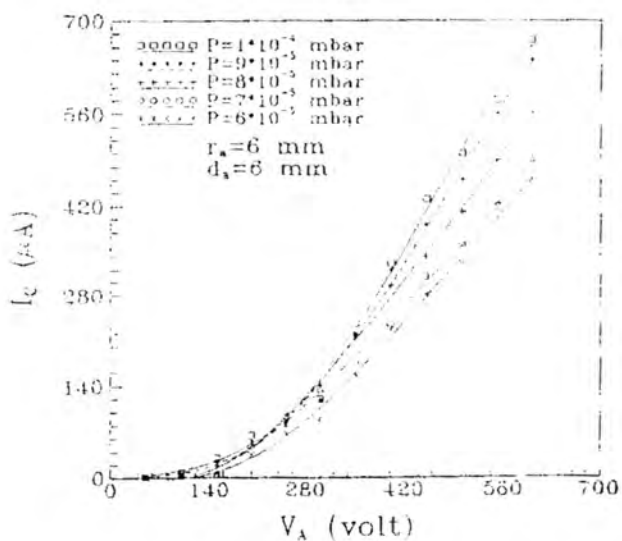


- b -

Fig. (7). Variation of (a) I_A and (b) I_C with V_A at Different Values of Pressure. $I_F = 3$ A, $V_g = 10$ V.

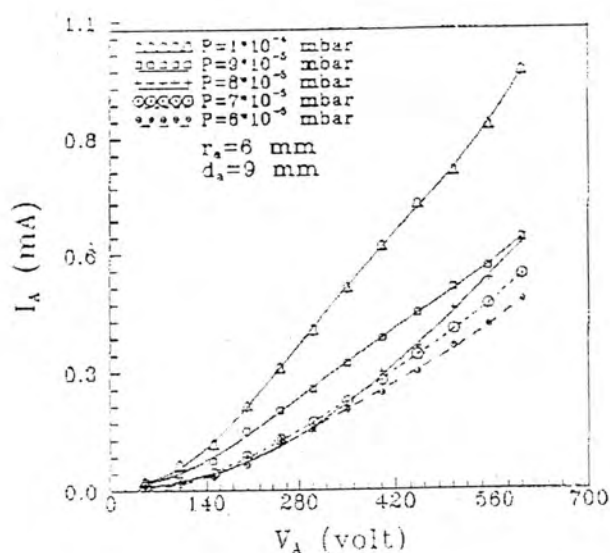


- a -

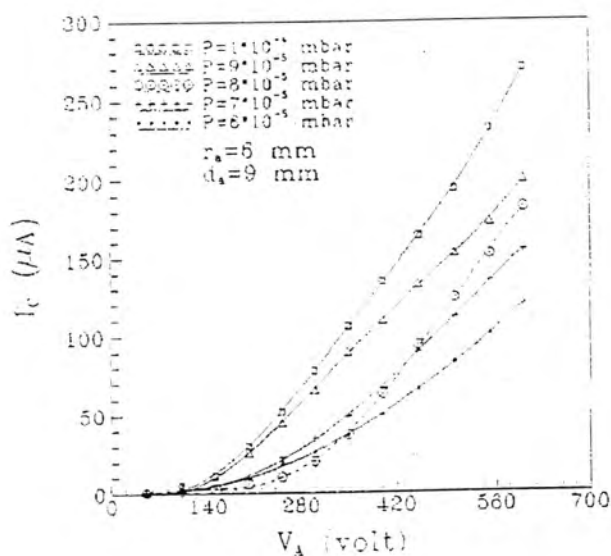


- b -

Fig. (8). Variation of (a) I_A and (b) I_C with V_A at Different Values of Pressure. $I_F = 3$ A, $V_g = 10$ V.

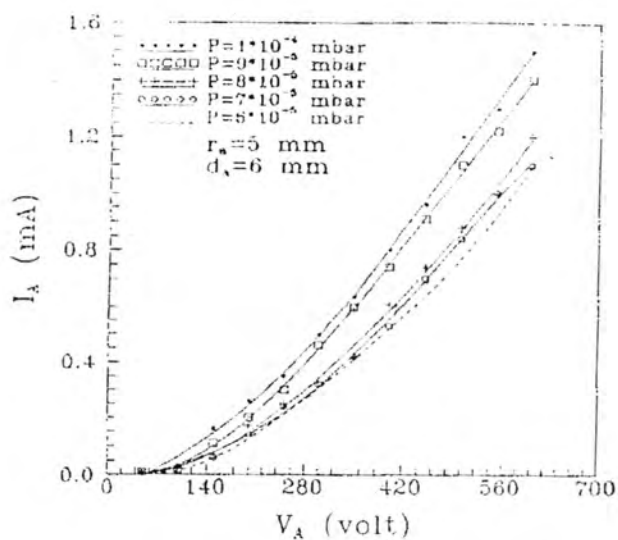


- a -

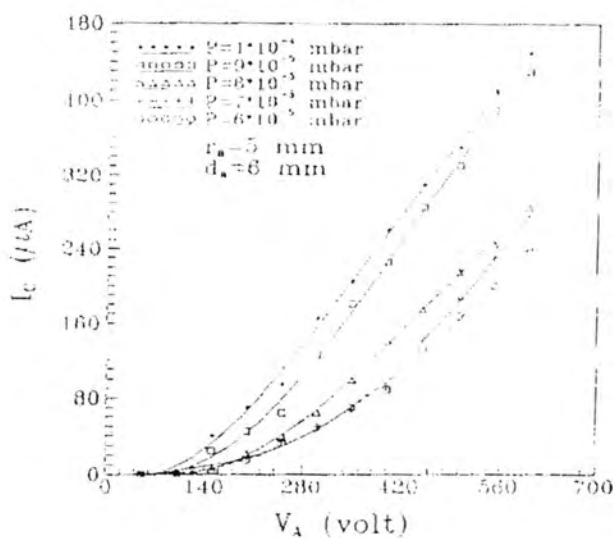


- b -

Fig. (9). Variation of (a) I_A and (b) I_C with V_A at Different Values of Pressure. $I_F = 3$ A, $V_g = 10$ V.

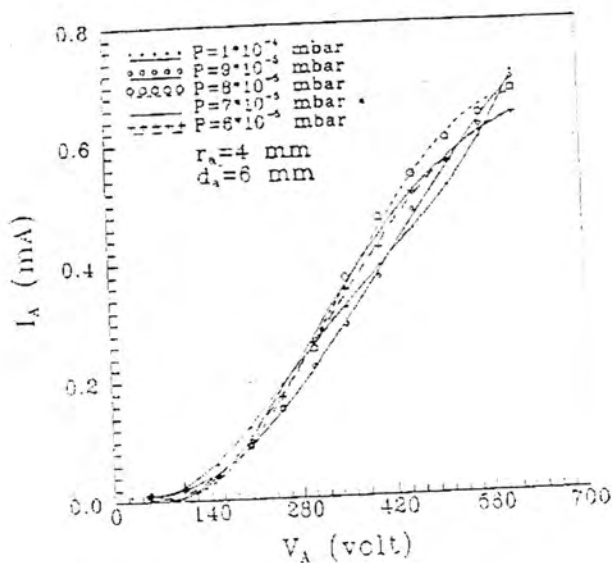


- a -

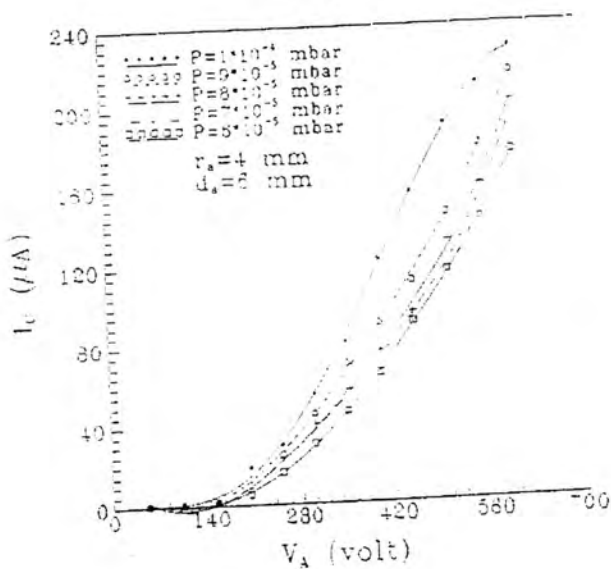


- b -

Fig. (10). Variation of (a) I_A and (b) I_C with V_A at Different Values of Pressure. $I_F = 3$ A, $V_g = 10$ V.



-a-



-b-

Fig. (11). Variation of (a) I_A and (b) I_C with V_A at Different Values of Pressure. $I_F = 3$ A, $V_g = 10$ V.

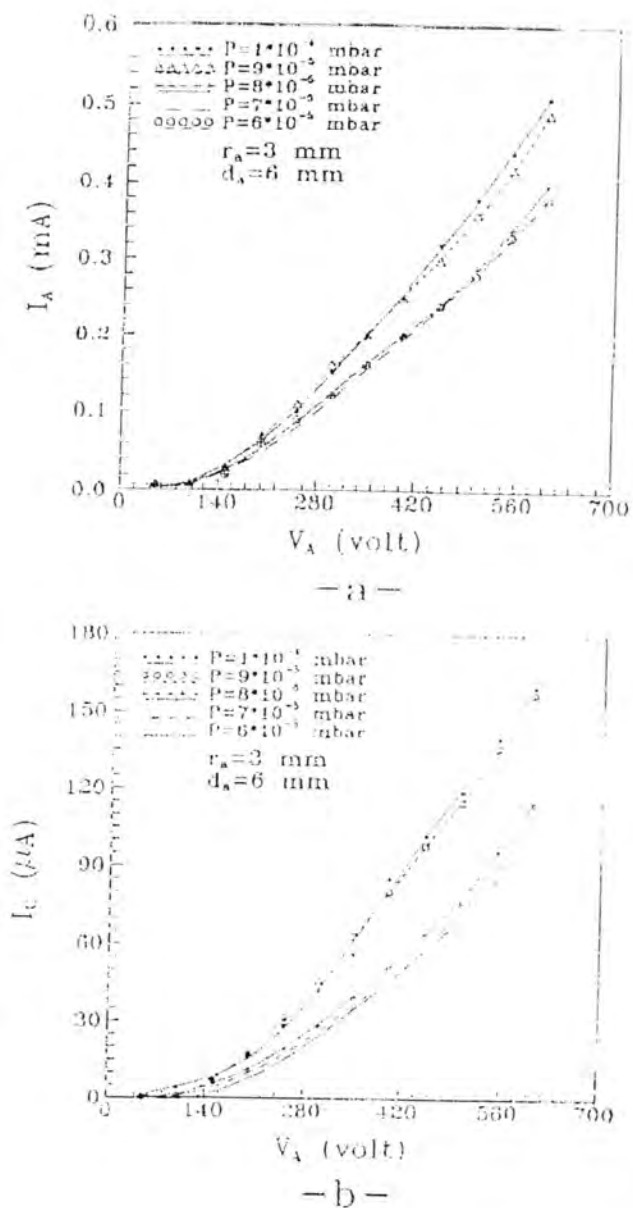
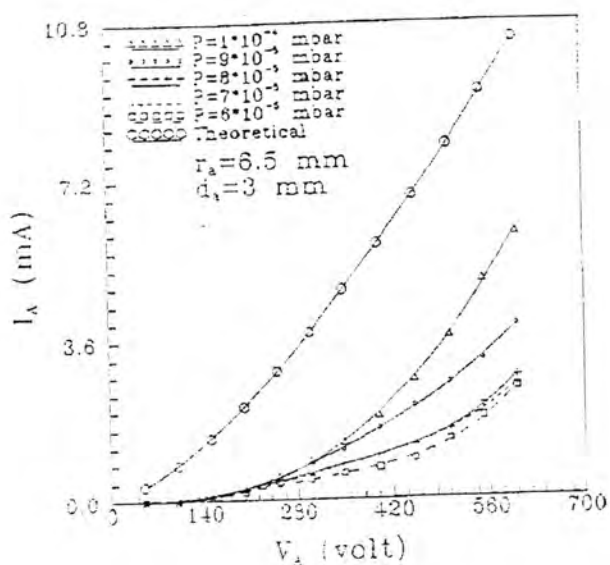
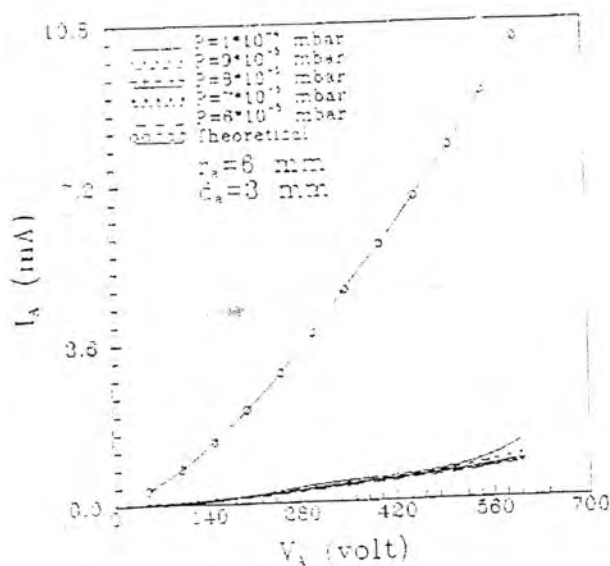


Fig. (12). Variation of (a) I_A and (b) I_C with V_A at Different Values of Pressure. $I_F = 3$ A, $V_g = 10$ V.



-a-



-b-

Fig. (13). Variation of Theoretical and Experimental I_A with V_A . $I_F = 3 \text{ A}$, $V_g = 10 \text{ V}$.

REFERENCES

1. Simpson J.A and Kuyaat C.E., Design of low voltage electron guns. Rev. Sci. Instrum. Vol. 34, No.3, PP. 265-268, (1968).
2. Zhigarev A.. Electron optics and electron beam devices. First published. Translated from the Russian by Utkin N., Mir Publishers, Moscow. (1975).
3. Nagy G.A. and Szilágyi M., The Macmillan press LTD, London and Basingstoke. (1974).
4. Grivet P, Bernard M.Y, Bertein F, Castaing R., Electron optics 2nd English Edition, Translated by Hawkes P.W., Pergamon press Ltd., Oxford and New York. (1972).
5. Whitaker J.C., Electron optics, chapter 5.1.
[http://www.technicalpress.com/Books/TVH/PDF files Chapter 5.1. Pdf.](http://www.technicalpress.com/Books/TVH/PDF_files/Chapter%205.1.Pdf) (2000).
6. Chandler G.W. and Seraphin S., Scanning electron microscopy University of Arizona, [http:// palladium. Sem. Arizona. Edu/reu/ret. Html.](http://palladium.Sem.Arizona.Edu/reu/ret.Html) John Wiley and sons. Inc., (2000).
7. Loretto M.H., Electron beam analysis of materials. First published. Chapman and Hall Ltd., London and New York. (1984).
8. Alders A.F., Electron optics. [http:// physics.Pdx.edu/ faculty/rem/Electron optics.,](http://physics.Pdx.edu/faculty/rem/Electron%20optics..) (2001).
9. Alton G.D., Aspects of the physics, chemistry. and technology of high intensity heacy ion sources, Nucl. Istrum. Methods, Vol. 189. PP. 15-42. (1981).
10. Freeman J.H., The techniligy and chemistry of heavy ion sources. Nucl. Instrum. Methods, Vol. 107. PP. 477-492. (1973).
11. الراوي، صبحي سعيد "فيزياء الالكترونات" هندسة السيطرة والنظم، الجامعة التكنولوجية، مطبعة جامعة الموصل، (1987).
12. Gewartowski J.W. and Watson H.A., Principles of electron tubs. D. Van Nostrand Company, Inc., U.S.A. (1965).
13. Shaw D.F., An Introduction to Electronics. 2nd edition. Longman Group limited. London, (1970).
14. Design of the transmission electron microscope. [http:// em-outreac. Edsc. Deu/web-course/Sec-1.B/Sec-1.B.html.](http://em-outreach.Edsc.Deu/web-course/Sec-1.B/Sec-1.B.html) (2001).
15. Sears F. W and Zemansky M.W., University physics Addison – Wesley. U.S.A. (1955).

16. Hand Book of chemistry and physics, 60th edition, CRC press, Inc., Florida, (1980).

17. بروفي جي.جي "علم الالكترونيات وتطبيقاتها الهندسية" تعريب د. محمد،

منصور تاج ود. درويش، عبد الرسول، مطبعة جامعة البصرة، (1992).

18. Erdman P.W. and Zipf E.C., Low-Voltage, high-current electron gun, Rev. Sci. Instrum., Vol. 53, No. 2, PP. 225-227, (1982).

Intestinal Parasites Among Pupils of Some Primary Schools in Al-Khalis Town Center, Diyala Province

Nagham Y. Bayati * and Furhan T. Mhaisen **

* College of Education, University of Diyala

** Department of Biology, College of Education (Ibn Al-Haitham),
University of Baghdad

الخلاصة

أجريت دراسة لتحديد الطفيليات المعوية لدى تلامذة سبع مدارس ابتدائية في مركز مدينة الخالص، محافظة ديالى. تم فحص ماء مجموعه 4017 عينة براز من تلامذة تتراوح أعمارهم بين 6-13 سنة أثناء المدة من شهر تشرين الأول 1999 وحتى غاية نيسان 2000. تم استخدام طريقة التصفية الملحي المشبع. أظهرت النتائج أن 52.4 % من التلامذة كانوا مصابين بواحد أو أكثر من الأنواع الطفيلية التسعة الآتية: *Iodamoeba*, *Entamoeba*, *Histolytica*, *Entamoeba Coli*, *Trichomonas*, *Giardia Lamblia*, *Chilomastix*, *Mesnili*, *Butschlii*, *Enterobius*, *Ascaris Lumbricoides*, *Hymenolepis Nana*, *Hominis Vermicularis*. تراوحت النسبة الإجمالية للإصابة من 9.26 % في مدرسة الشهيد كامل الابتدائية إلى 5.65 % في مدرسة البلاغة الابتدائية. لوحظت فروق معنوية في نسب حدوث الإصابة بأغلب الطفيليات المعوية لدى تلامذة المدارس السبع. لم تلاحظ فروق معنوية في نسب حدوث الإصابة لدى التلامذة الذكور والإناث. تركزت نسبة الإصابة العالية لدى مجموعة عمر ست سنوات (1.67 %) بينما كانت أقل للإصابات لدى مجموعة عمر 11 سنة فأكثر (5.37 %). ظهرت نسبة إصابة عالية لدى التلامذة الذين تضمنت عوائلهم 13 فرداً فأكثر (5.66 %) في حين سجلت نسبة إصابة أقل لدى التلامذة الذين شملت عوائلهم 3 - 4 أفراد (20 %). سجلت إصابة عالية لدى التلامذة من أبناء الأميين (99.6 %) بينما سجلت أوطأ إصابة لدى التلامذة الذين لأبائهم مستوى تعليمي عال (0.1 %). لوحظت نسبة إصابة عالية (31.8 %) لدى التلامذة الذين تواجدت حيوانات (قطط، كلاب، مواشي، طيور، فأر) في بيوتهم مقارنة مع نسبة إصابة 6.20 % لدى التلامذة الذين لم تتواجد في بيوتهم مثل تلك الحيوانات. كانت نسبة الإصابات المفردة 5.43 % مقابل 8.6 % للإصابات الثنائية و 2.1 % للإصابات الثلاثية.

ABSTRACT

An investigation was carried out to detect the intestinal parasites among pupils of seven primary schools in Al-Khalis town center, Diyala Province. A total of 4017 fecal samples from pupils of 6-13 years old were examined during the period from October 1999 until the end of April 2000. The direct smear method and the saturated salt flotation method were used. The results showed that 52.4% of the pupils were positive for one or more of the following nine parasite species: *Entamoeba Coli*, *E. Histolytica*, *Iodamoeba Butschlii*, *Chilomastix Mesnili*, *Giardia Lamblia*, *Trichomonas Hominis*, *Hymenolepis Nana*, *Ascaris Lumbricoides* and *Enterobius Vermicularis*. The percentage incidence of the overall infection varied from 26.9% in Al-Shaheed Kamil Primary School to 65.5% in Al-Balagha Primary School. Significant difference were noticed in the percentage incidence of infection with most intestinal parasites among pupils of the seven schools. There were no significant difference in the percentage incidence of infection for male and female pupils. High incidence was concentrated in six years old group (67.1%) and the lowest was in age group of 11 years old and more (37.5%). High incidence was reported in pupils whose family size was consisted of 13 and more members (66.5%) and the lowest incidence was in pupils with families of 3-4 members (20%). High infection was recorded in pupils of illiterate fathers (99.6%) while the lowest was in pupils of graduated fathers 90.1%. Highest percentage of infection (31.8%) was noticed in pupils who had animals in their houses (cats, dogs, cattle, birds and mice) in comparison with 20.6% for those who have no such animals. The percentage of single infections was 43.5% against 6.8% for double infections and 2.1% for triple infections.

INTRODUCTION

The public health importance of intestinal parasitic infections continues because of their high prevalence, their virtually global distribution and their effects on both the nutrition and the immune status of populations particularly of tropical and subtropical areas¹. The adverse effect of parasitic infections as growth, nutrition and other functions is more evident in children, an age group that harbors the greatest density of infection².

More children than ever before are attending school and for longer periods in their lives. Therefore, schools could do more than any other single institution to improve the well being and health of children and youth³.

Since school-based surveys are cheaper and simpler to undertake than community-wide survey and due to the existence of vast amount of data on infection levels in school-aged children, the prevalence of infections in this group could provide a cost-effective method to estimate the prevalence of infection within the community⁽⁴⁾.

MATERIAL AND METHOD

Fecal samples were collected from pupils (6-13 years old) of seven primary schools in Al-Khalis town center, Diyala province. Fresh stool samples were collected in clean, dry covered plastic cups labeled with some information such as name, sex, age and family size. Samples were examined by direct smear method in Saline and Lugol's Iodine and saturated salt flotation method⁽⁵⁾. Statistical analysis was applied to detect any significant differences in the parasitic infection⁽⁶⁾.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 4017 fecal samples from pupils of seven primary schools were examined. The overall percentage of prevalence with the intestinal parasites was 52.4%. No significant differences were noted in the overall infection of male and female pupils in all studied schools (Table 1) as both sexes have the same opportunity of exposure to the infective stages through contaminated food and water or through personal contact⁽⁷⁾. Similar results were reported from some different regions in Iraq^(8,9,10,11).

Among the present pupils of Al-Khalis town center, the overall infection with the intestinal parasites varied between 26.9% in Al-Shahed Kamil primary school to 65.5% in Al-Balagha Primary School (Table 1). This difference is related to differences in the economic situation, socio-cultural and hygienic levels of pupils of studied schools. Al-Shahed Kamil School was under the development plans of both UNICEF and Ministry of Education, while Al-Balagha School suffers from poor situation.

Nine species of intestinal parasites were recorded in the present study (Table 2). Among the protozoans, the incidence varied from 3.9% for *T. Hominis* to 10% for *E. Histolytica*. Among Helminths, the incidence ranged from 3.2% for *A. Lumbricoides* to 9.4% for *E. Vermicularis*.

Significant differences were noted in most parasitic infections in relation with different studied schools (Table 2). The overall incidence of infection recorded in the present study (52.4%) is higher than that reported

by some previous studies in Iraq^(12, 13, 14). This increase in infection is mainly due to the economic blockade imposed on Iraq, which affected the general health condition of Iraqi citizens in different aspects.

Table (3) shows that higher incidences of infection with most parasites were in small-aged pupils and lowest incidences were among older pupils. Such results are quite similar to those reported by some other previous Iraqi researchers^(10,11). This is because that younger age is not so aware of their personal cleanliness in comparison with older ages. On the other hand, this may be due to the lack of immunity in younger ages and to the easy mode of transmission of most parasite species⁽¹⁵⁾.

Significant differences were noted in the relation between the overall incidence of infection and pupils family size. High incidence (66.5%) was noted in pupils whose families consisted of 11 and more individuals in comparison with 20% in pupils belonging to families with 3-4 members. Family's crowds facilitate the distribution of infective stages of parasite (16).

The overall incidence of infection showed a significant decrease with increasing educational level of the pupils father (99.6% for illiterates in comparison with 0.1% for those with higher education level). The more rank in educational level of pupil's father helps in more knowledge of the role of hygiene, sanitation and parasite prevention⁽³⁾.

Highest incidence of infection (31.8%) were noticed in pupils who had animals (cats, dogs, cattle, birds and mice) in their houses in comparison with 20.6% for those who had no such animals. These animals may act as reservoirs hosts and facilitate the spread of some parasites^(7, 15, 16).

The incidence of single infections with the parasites of the present study was 43.5% in comparison with 6.8% for double infections and 2.1% for triple infections. The most common double infection was that associated between *E. Coli* and *G. Lamblia* (13.9% of the double infections), while the most frequent triple infection was among *E. Coli*, *I. Butschlii* and *E. Vermicularis* (29.1% of the triple infection).

*Intestinal Parasites Among Pupils of Some Primary Schools in Al-Khalis Town Center,
Diyala Province*
N.Y. AL-BAYARI & F.T. MHAISEN

Table (2): Incidence of infection of pupil of seven primary schools in Al-Khalis with nine Intestinal Parasites.

School Name	Entamoeba Coli	Entamoeba Histolytica	Iodamoeba Butschlii	Chilomastix Mesnili	Giardia Lamblia	Trichomonas Hominis	Hymenolepis Nana	Ascaris Humbricoides	Enterobius Vermicularis
Al-Shaheed Kamil	6.4	5.3	2.7	1.4	3.9	0.9	4.6	0.7	6.6
28 Nisan	8.9	13.0	10.4	5.5	10.6	4.4	7.1	3.2	10.4
Al-Shumoo	12.0	12.9	5.9	3.8	11.2	3.2	9.7	3.6	9.8
Al-Balagha	11.7	14.7	8.9	4.5	12.7	3.0	6.7	4.5	12.4
Al-Khalis	7.3	5.9	6.7	5.2	7.3	5.0	7.3	4.3	6.7
Khawla Bint Al-Azwar	7.3	5.0	6.1	4.0	7.3	3.5	7.1	1.9	9.7
Al-Samaw' al	8.5	8.8	6.4	5.3	10.1	6.7	5.3	2.4	9.3
mean	9.1	10.0	7.3	4.4	9.3	3.9	7.0	3.2	9.4
Calculated χ^2	22.970*	66.140*	30.920*	15.930	38.720*	23.105*	11.591	33.600*	39.730*
Tabulated χ^2	16.811	16.811	16.811	16.811	16.811	16.811	16.811	16.811	16.811

* Significant Difference at 0.01

(1): The overall incidence of infection of pupils of seven primary schools in Al-Khalis with intestinal Parasites.

School Name	Male Pupils			Female Pupils			All Pupils		
	No. Examined	No. Infected	Incidence (%)	No. Examined	No. Infected	Incidence (%)	No. Examined	No. Infected	Incidence (%)
Al-Shahed Kamil	438	118	26.9	-	-	-	438	118	26.9
28 Nisan	498	290	58.2	417	242	58.0	915	532	58.1
Al-Shumoo	-	-	-	528	291	55.1	528	291	55.1
Al-Balagha	334	201	60.2	327	232	70.9	661	433	65.5
Al-Khalis	341	181	53.1	335	156	46.6	676	337	49.8
Khawla Bint Al-Azwar	-	-	-	424	187	44.1	424	187	44.1
Al-Samaw'al	375	207	55.2	-	-	-	375	207	55.2
Total (Mean)	1986	997	(50.2)	2031	1108	(54.5)	4017	2105	(52.4)

Table (3): Incidence of Infection of Pupils of Seven Primary Schools in Al-Khalis with nine Intestinal Parasites According to their Age.

Age (years)	Entamoeba Coli	Entamoeba Histolytica	Iodamoeba Butschlii	Chilomastix Mesnili	Giardia Lamblia	Trichomonas Hominis	Hymenolepis Nana	Ascaris Lumbricoide s	Enterobius Vermicularis	Overall
6	10.2	12.6	8.2	4.1	12.5	4.3	7.9	3.7	11.6	67.1
7	8.1	11.2	6.2	5.3	10.5	3.6	6.9	3.3	10.0	60.9
8	9.7	8.9	7.2	4.3	8.9	4.3	8.1	3.1	10.2	54.7
9	9.3	9.5	8.1	4.9	8.7	3.9	7.1	3.1	9.8	47.7
10	8.4	8.7	6.5	3.9	8.5	3.4	5.4	3.1	7.5	41.1
11 and more	9.1	8.2	7.6	3.4	6.0	3.4	5.5	2.7	6.3	37.5
Mean	9.1	10.0	7.3	4.4	9.3	3.9	7.0	3.2	9.4	52.4
Calculated χ^2	2.859	13.353	3.789	3.550	17.361*	1.612	6.514	1.052	12.664	167.917*
Tabulated χ^2	15.086	15.086	15.086	15.086	15.086	15.086	15.086	15.086	15.086	15.086

* Significant Differences

REFERENCES

1. W.H.O. "Intestinal Protozoan and Helminthic Infection: Report of a W.H.O. Scientific Group" W.H.O. Tech. Rep. Ser. 666: 152. (1981)
2. Neouimine, N.I. "Intestinal Parasite Infections" East Medit., Reg., Epidemiol. Bull., 24: 6-14, (1994).
3. Winblad, U. and Dudley, E. "Primary School Physical Environment and Health" W.H.O. Global School Health Initiative, Geneva. W.H.O./EOS/ 97.15: 84 (1997).
4. Guyatt, H.L., Brooker, S. and Donnelly, C.A. "Can prevalence of infection in school-aged children be used as an index for Assessing Community Prevalence?" Parasitology, 118: 257-268, (1999).
5. Sood, R. "Medical Laboratory Technology (Methods and Interpretations)" 2nd Edn., Jaypee Bros. Med. Publ., New Delhi: 390, (1987).
6. Hill, A.B. "A Short Textbook of Medical Statistics" 10th Edn., English Language Book Society, London: 325. (1977)
7. Schmidt, G.D. and Roberts, L.S. "Foundations of Parasitology" 4th Edn., Times Mirror/Mosby Coll. Publ., Saint Louis 751, (1989).
8. Mahmud, S.A. "Prevalence of Intestinal Parasites among Primary School Children in Al-Shu'la City, Baghdad" Tech. Res. J., 7(24): 114-122, (1994).
9. Jaafer, E.H. "Incidence of Intestinal Parasites among Primary School Children and between two regions in Al-Diwaniya Area" Al-Mustansiriya J. Sci. 9(3): 5-9 (1998).
10. Al-Khafaji, A.H.A. "Prevalence of Intestinal Parasites and Head Lice among pupils of some primary schools in Al-Hashimiya District, Babylon Province" M.Sc. Thesis. Univ., Babylon: 119, (in Arabic), (1999).
11. Abbas, E.M., Mhaisen, F.T. and Al-Tae, A.A. "Incidence of Intestinal Parasites among Pupils of ten Primary Schools in Baghdad City" Ibn Al-Haitham J. Pure Appl. Sci., 13(2): 11-19, (2001).
12. Jassan, B.A., Al-Dujaily, A.A. and Saleh, M.M. "Prevalence of Intestinal Parasites in School Children of Kirkuk City, Iraq" J. Biol. Sci. Res., 17(2): 119-115, (1986).

13. Al-Dujaili, A.A.I. "Prevalence of Intestinal Parasitic Infection among Primary School Children in Karbala "Dipl. Comm. Med. Thesis, Univ. Saddam: 52. (1993).
14. Al-Saadi, A.A., Hameed, M.K. and Zeki, Z. "Parasitic Infections among Primary School Children in Tikrit City" *Sci. J. Tikreet Univ.*, 1(10: 71-74. (1995)
15. Jones. A.W. "Introduction to Parasitology" Addison-Wesley Publ., Massachusetts: 458. (1967).
- 16.16 Markell. E.K., John, D.T. and Krotoski, W.A. "Markell and Voge's Medical Parasitology" 8th Edn., W.B. Saunders, Philadelphia: 501. (1999).

On m-separation axioms

Prof.Dr. HADI JABERMUSTAFA and
SAMISHARLMAN SHMOUAIL

Subject classification:54

Key words and phrases: m-separation, $m-T_0$, $m-T_1$, $m-T_2$, $m-T_3$, $m-T_4$, m-regular, m-normal,.

ABSTRACT

In this paper we introduce a new notion of m-separation axiom satisfying some minimal conditions.

INTRODUCTION

In (1996) H.Maki [1] introduced a new concept of minimal structure defined on a set. in (2001) V.Popa and T.Noiri [2] introduced a new notion of m-continuous functions. In this paper we introduce a new notion of m-separation, $m-T_0$, $m-T_1$, $m-T_2$, $m-T_3$, $m-T_4$, m-regular, m-normal, satisfying some minimal conditions.

Preliminaries

Let X be a topological space and A a subset of X . The closure of A and the interior of A are denoted by $Cl(A)$ and $Int(A)$, respectively. A subfamily m_x of the power set $P(X)$ of a nonempty set X is called a *minimal structure* (briefly m-structure) on X if $\emptyset \in m_x$ and $X \in m_x$. Each member of m_x is said to be m_x -open and the complement of a m_x -open set is said to be m_x -closed. If X is a nonempty set and m_x is minimal structure on X then the pair (X, m_x) is called *m-structure space*. Let X be a nonempty set and m_x an m-structure on X . For a subset A of X , the m_x -closure of A and the m_x -interior of A are defined in [1] as follows:

- (1) $m_X\text{-Cl}(A) = \bigcap \{F: A \subset X - F, F \in m_X\}$,
 (2) $m_X\text{-Int}(A) = \bigcup \{U: U \subset A, U \in m_X\}$,

We will need the following lemma.

Lemma (2.1): (Maki [1]) Let X be a nonempty set and m_X a m -structure on X . For subset A and B of X , the following hold :

1. $m_X\text{-Cl}(X-A) = X - (m_X\text{-Int}(A))$ and $m_X\text{-Int}(X-A) = X - (m_X\text{-Cl}(A))$,
2. If $(X-A) \in m_X$, then $m_X\text{-Cl}(A) = A$ and if $A \in m_X$ then $m_X\text{-Int}(A) = A$.
3. $m_X\text{-Cl}(\phi) = \phi$, $m_X\text{-Cl}(X) = X$, $m_X\text{-Int}(\phi) = \phi$ and $m_X\text{-Int}(X) = X$.
4. If $A \subset B$, then $m_X\text{-Cl}(A) \subset m_X\text{-Cl}(B)$ and $m_X\text{-Int}(A) \subset m_X\text{-Int}(B)$,
5. $A \subset m_X\text{-Cl}(A)$ and $m_X\text{-Int}(A) \subset A$
6. $m_X\text{-Cl}(m_X\text{-Cl}(A)) = m_X\text{-Cl}(A)$ and $m_X\text{-Int}(m_X\text{-Int}(A)) = m_X\text{-Int}(A)$

Definition.(2-2): (Popa and Noiri [2]) Let $f: X \rightarrow Y$ be a function, where X is a nonempty set with a minimal structure m_X and Y is a topological space. The function $f: X \rightarrow Y$ is said to be m -continuous if for each $x \in X$ and each open set V of Y containing $f(x)$, there exists a subset $U \in m_X$ containing x such that $f(U) \subset V$.

Definition (2-3): [7] Let m -P be a property of minimal structure space then $f: X \rightarrow Y$, where X is a nonempty set with a minimal structure and Y is a topological space, have minimal structure property iff X has m -P and Y has P.

Definition (2-4):[7] An m_X -open cover of a subset A of minimal structure space X is a collection $G = \{G_\lambda: \lambda \in \gamma\}$ of m_X -open subsets of X such that

$$A \subset \bigcup_{\lambda \in \gamma} G_\lambda.$$

In particular G is said to be an m_X -open cover of the space iff $X = \bigcup_{\lambda \in \gamma} G_\lambda$.

An m_X -open cover of A is said to be finite if it consists of finite members of m_X -open sets.

Definition (2-5): [7] A subset A of minimal structure space X is said to be m -compact iff every m_X -open cover of A has finite subcovering .

The minimal structure space X is called m -compact iff for every m_X -open cover $\{G_\lambda : \lambda \in \Lambda\}$ of X , $\exists$ finitely many sets $G_{\lambda_1}, \dots, G_{\lambda_n}$ such that $X = \bigcup_{i=1}^n G_{\lambda_i}$.

3 $m-T_0$ space

Definition (3-1): A minimal structure space (X, m_X) is a $m-T_0$ space iff whenever x and y are distinct points in X , there is an m_X -open set containing one and not the other.

Remark(3-2): Subspaces and products of $m-T_0$ space are $m-T_0$ space.

4 $m-T_1$ space

Definition (4-1): A minimal structure space (X, m_X) is called $m-T_1$ -space iff $\forall x \neq y \in X, \exists$ two m_X -open sets G_1 and G_2 in X $\ni x \in G_1, y \notin G_1$ and $x \notin G_2, y \in G_2$

Remark(4-2): Every $m-T_1$ - space is $m-T_0$ space.

Theorem(4-3): a minimal structure space X is $m-T_1$ -space iff $\forall x \in X$ $\{x\}$ is m_X -closed in X .

Proof : $\Rightarrow$ Let X be $m-T_1$ - space and let $x \in X$ to prove that $X - \{x\}$ is m_X -open in X , let $y \in X - \{x\} \Rightarrow x \neq y \in X$ and Since X is $m-T_1$ -space $\Rightarrow \exists m_X$ -open sets G_1 and $G_2 \ni x \notin G_1$ and $y \in G_1 \subset X - \{x\}$. Hence $y \in G_1 \subset X - \{x\}$, then $X - \{x\}$ is m_X -open set thus $\{x\}$ is m_X -closed set Conversely, let $x \neq y \in X$, then $X - \{x\}$ is m_X -open set $x \notin X - \{x\}$ and $y \in X - \{x\}$ Similarly, m_X -open set $X - \{y\}$. thus X is T_1 -space.

Definition(4-4): A function $f : X \rightarrow Y$, where X is a nonempty set with a minimal structure and Y is a topological space is called an m_x -open (m_x -closed) function if the image of every m_x -open (m_x -closed) set is open (closed).

Theorem(4-5): Let (X, m_x) be $m-T_1$ -space and $f : X \rightarrow Y$ be bijective m_x -open function then Y is $m-T_1$ -space.

Theorem (4-6): Every subspace of $m-T_1$ -space is $m-T_1$ -space.

Corollary(4-7): $m-T_1$ -space is minimal structure property.

Theorem(4-8): Let (X, m_x) be minimal structure space, then the following statements are equivalent.

- 1) X is $m-T_1$ -space.
- 2) Every finite subset of X is m_x -closed.
- 3) The intersection of all m_x -open sets of on arbitrary point of X is singleton.

Proof : To prove $1 \Leftrightarrow 3$

Let N be the intersection of m_x -open sets containing $x \in X$, m_x -open set containing x and let $y \in X$ and different of x . Since X is $m-T_1$ -space m_x -open set containing x but not y and y can not belong to N since y is arbitrary point in X , then $N = \{x\}$

$3) \Rightarrow 1)$ trivially,

5 $m-T_2$ -space(m -Hausdorff)

Definition(5-1): A minimal structure space (X, m_x) is called m -Hausdorff, iff $\forall x_1 \neq x_2 \in X \exists$ two m_x -open sets, G_1 and G_2 in $X \ni x_1 \in G_1, x_2 \in G_2$ and $G_1 \cap G_2 = \emptyset$.

Remark(5-2): Let m_x and m_x^* be two minimal structure space on a set $X \ni m_x$ is finer than m_x^* if (X, m_x) is $m-T_2$ -space. Then (X, m_x^*) is $m-T_2$ -space.

Theorem(5-3): Every singleton subset of $m-T_2$ - space is m_x -closed

Theorem(5-4): Every subspace of m -Housdorff space is m -Housdorff .

Theorem(5-5): Let X be m -Hausdorff and $f: X \rightarrow Y$, be bijective m_x -open function , where X is a nonempty set with a minimal structure and Y is a topological space then Y is Housdorff.

Corollary(5-6): m -Housdorff is minimal structure property.

Theorem(5-7): Let $f: X \rightarrow Y$, where X is a nonempty set with a minimal structure and Y is a topological space, be on to one m - continuous function if Y is Housdorff then X is m -Housdorff.

Proof Let $x_1 \neq x_2 \in X$. since f is (1-1), then $f(x_1) \neq f(x_2) \in Y$
 Since Y is Housdorff $\Rightarrow \exists$ two open sets G_1, G_2 in $Y \ni f(x_1) \in G_1, f(x_2) \in G_2$ and $G_1 \cap G_2 = \emptyset$. Since f is m -continuous then $f^{-1}(G_1), f^{-1}(G_2)$ are m_x - open set in X [2], and $f^{-1}(G_1) \cap f^{-1}(G_2) = \emptyset$
 And $x_1 \in f^{-1}(G_1), x_2 \in f^{-1}(G_2)$. Thus X is m -Housdorff .

Theorem(5-8): Every m -compact K of m -Hausdorff space X is m_x -closed .

Proof : Every each $a \in k$ and $p \in X - k$
 Since X is m -Hausdorff space $\Rightarrow \exists$ two m_x -open sets U_a and V_a of $X \ni a \in U_a$ and $p \in V_a$ and $U_a \cap V_a = \emptyset$, then $F = \{ U_a : a \in k \}$ is m_x -open cover of k in X . since k is m -compact . then $\forall$ finite subcover $\{ U_{a_i} : i = 1, \dots, n \} \ni k \subset \bigcup_{i=1}^n U_{a_i} = U$
 let $V = \bigcap_{i=1}^n V_{a_i}$ and $U \cap V = \emptyset, \forall p \in X - k$, then $p \in V \subset X - U \subset X - k$
 So $X - k$ is m_x -open in X , thus k is m_x - closed in X .

Theorem(5-9): Let A be m -compact subset of m -Housdorff space (X, m_x) , $p \notin A$, then $\exists$ two m_x -open sets M and $N \ni p \in M$ and $A \subset N$

Theorem (5-10): Let A and B be are disjoint m -compact subsets of $m-T_2$ - space in X , where X is a minimal structure space. then $\exists$ two m_x -open sets G and H in $X \ni A \subset G$ and $B \subset H$ and $H \cap G = \emptyset$

Proof : Let $a \in A \Rightarrow a \notin B$, since B is m -compact, and X is m - T_2 -space then $\exists$ two m_X -open sets G and H in $X \ni A \in G$ and $B \subset H$, $G \cap H = \emptyset$
 Let $G \in B \Rightarrow b \notin A \Rightarrow \exists$ two m_X -open, N, M in $X \ni b \in N$ and $A \subset M$
 $N \cap M = \emptyset$, so $H \cap M = \emptyset$

Remarks(5-11):

- 1) The Cartesian product $\prod \{ X_\alpha \mid \alpha \in n \}$ is m - T_2 -space iff X is m - T_2 -space $\forall \alpha \in n$
- 2) Let $f, g : X \rightarrow Y$ be m -continuous, where X is a nonempty set with a minimal structure and Y is a topological space, and let Y be Hausdorff then $\{ x \mid f(x) = g(x) \}$ is m_X -closed in X
- 3) If $m_X\text{-Cl}(D) = X$ and $f/D = g/D$ then, $f = g$ on X
- 4) If E is retract of m -Hausdorff space X , where X is a minimal structure space then E is m_X -closed

6 m - T_3 -space

Definition(6-1): A minimal structure space (X, m_X) is called *m -regular space* iff $\forall$ m_X -closed set F and $p \notin F$, $\exists$ two m_X -open sets G and $H \ni F \subset G$ and $p \in H$ and $G \cap H = \emptyset$.

Remark(6-2):

- 1) A m -regular space need not be a m - T_1 -space.
- 2) A m -regular space X which also satisfies the m - T_1 space is called *m - T_3 -space*.

Theorem(6-3): A minimal structure space X is m -regular iff $\neg x \in X$, and $\forall$ m_X -open set N containing x in X , $\exists$ m_X -open set M containing x in $X \ni m_X\text{-Cl}(M) \subset N$.

Proof: $\Rightarrow$ let N be m_X -open set containing x then $X - N$ is m_X -closed and let $x \in X - N$. Since X is m -regular then two m_X -open sets L and $M \ni X - N \subset L$ and $x \in M$ and $L \cap M = \emptyset \Rightarrow M \subset X - L$
 $\Rightarrow \overline{m_X\text{-Cl}(M)} \subset X - L = X - L$ also $X - N \subset L$
 $\Rightarrow X - L \subset N \Rightarrow m_X\text{-Cl}(M) \subset N$

$\Leftarrow$ conversely , let F be any m_X -closed set in X , and $x \notin F$ then $x \in F^c$ since F^c is m_X -open set containing x .

$\Rightarrow \exists m_X$ -open set $M \ni x \in M$ and $m_X\text{-Cl}(M) \subset X - F$

$\Rightarrow F \subset X - m_X\text{-Cl}(M)$ is m_X -open set containing F

Also $M \cap X - M = \emptyset \Rightarrow M \cap X - m_X\text{-Cl}(M) = \emptyset$

Hence the space X is m -regular .

Theorem (6-4): Every $m\text{-}T_3$ -space is $m\text{-}T_2$ -space.

Proof : Let X be $m\text{-}T_3$ -space and let $x \neq y \in X$.by definition , $m\text{-}T_3$ -space X is also $m\text{-}T_1$ - space, and so $\{x\}$ is m_X -closed set

Also $y \notin \{x\}$, since X is m -regular, then $\exists$ two m_X -open sets G and H $\{x\} \subset G$ ($x \in G$) and $y \in H$, $G \cap H = \emptyset$. Thus X is $m\text{-}T_2$ - space

Theorem (6-5): The m -regular property is hereditary property .

Proof: Let (Y, m_Y) be subspace of m -regular space (X, m_X) , let $q \in Y$ and F is m_X -closed $\ni q \notin F$. Then $m_X\text{-Cl}_Y(F) = F = m_X\text{-Cl}_X(F) \cap Y$ then $q \notin \text{Cl}_X(F) \cap Y \Rightarrow q \notin \text{Cl}_X(F)$ since $\text{Cl}_X(F)$ is m_X -closed in X and X is m -regular , $\Rightarrow \exists$ two disjoint m_X -open sets $G, H \ni q \in G$ and $\text{Cl}_X(F) \subset H$. $q \in G \cap Y$ and $F = \text{Cl}_X(F) \cap Y \subset H \cap Y$, but $G \cap Y, H \cap Y$ are T_Y -open and $(G \cap Y) \cap (H \cap Y) = \emptyset$, thus Y is m -regular space .

Corollary(6-6): $m\text{-}T_3$ -space is hereditary property.

Theorem(6-7): Every m -compact m -Hausdorff space is T_3 - space.

Remarks (6-8):

- 1) Π is m -regular iff y_α is m -regular
- 2) Let X be m -regular and $p.X \rightarrow X/R$ be a m_X -closed function and m_X -open function .then X / R is m -Hausdorff. where R any equivalent relation on X .
- 3) The closure of m -compact subset of m -regular space is m -compact.

7 $m\text{-}T_4$ - space

Definition(7-1): A minimal structure space (X, m_X) is called *m-normal*

Space iff $\forall$ two disjoint m_x -closed sets L, M in X $\exists$ two disjoint m_x -open sets G, H in X $\ni L \subset G$ and $M \subset H$.

Remark(7-2):

- 1) A m -normal space need not be a $m-T_4$ -space.
- 2) A m -normal space X which also satisfies the $m-T_1$ space is called $m-T_4$ -space.

Theorem(7-3): Every $m-T_4$ -space is $m-T_3$ -space.

Corollary(7-4): $m-T_4$ -space is minimal structure hereditary property.

Theorem(7-5): Every m -compact m -Hausdorff space is m -normal ($m-T_4$ -space)

Remarks(7-6):

- 1) Every compact T_3 -space is T_4 -space
- 2) $\Pi_\alpha Y_\alpha$ is m -normal iff y_α is m -normal $\forall_\alpha$

REFERENCES

- [1] H.Maki. On generalizing semi-open and preopen sets. Report for meeting on Topological Spaces Theory and its Applications .August, Yatsushiro College of Technology ,pp. 13-18. (1996)
- [2] V.Popa and T.Noiri. On the definitions of some generalized forms of continuity under minimal conditions ,Mem.Fac.Sci.Kochi Univ.(Math.) 229-18. (2001).
- [3] D.W.Hall, Guilford L.Spencer II , Elementary Topology (1955).
- [4] J.R. Munkers, Topology a first course.
- [5] S. Lipschutz, General Topology. Professor of Math. Temple University. Schaum's outline series. (1965)
- [6] I.S.Willard. General topology .Addison Wesley Publishing Co.(1970).
- [7] H.Jaber and S Sharlman. on m -compact sets, to appear.

Radon & Thoron Concentration Measurement in Building Materials (Marble & Hillan Stone)

H.H. JAWAD , M.A.IBRAHIM , D.F. TALIB
Department of Physics, University of Al-Munstansiriya
Baghdad - Iraq

ABSTRACT

The determination of Radon & Thoron concentrations in samples of building material (local & imported) has been studied. The imported marble samples (Italian & Turkish) showed high concentration of Rn - 222 and Rn - 220 than that of the Iraqi and Iranian samples, which showed comparable values. The ratio of Rn - 222 and Rn - 220 was 1.8. Hillan stone from Salah Al-Deen showed lower concentration than that in Hillan stone from Heet in Iraq.

INTRODUCTION

Radon and other α - particle emitter emitted from building materials is an important source of internal contamination. The importance of these sources is due to its high effect as a cancer-genetic material, increased, the frequency of Lung Cancer due to Radon inhalation ⁽¹⁾.

The radon concentration in dwelling differs due to the material's nature and the ventilation system used.

The earth's crust is the main source of Radon, Thoron and other α - Particle emitter ^(2,3,4). Moreover, Radon concentration measurement is important due to the fact that it is equal to about (68.8%) of the background and its relatively long half-life (3.8 days) with respect to Thoron (56.5 sec)^(5,6).

The aim of the present work is to measure Radon concentration in certain building materials which are Italian, Turkish, Iranian & Iraqi (Marble & Hillan stone from Salah Al-Deen & Heet regions) using solid-state nuclear track detector's (SSNTD'S) CR - 39 & CN - 85.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

A-Sample preparations

Marble & Hillan stone were grinded to obtain semi-homogeneous powder. A volume of 150 ml was used from each sample and 1 x 1 of CR - 39 and CN - 85 detectors were in a closed container. CR - 39 & CN - 85 detectors were covered with Whatman filters, the other detector was uncovered. The detector's exposure time was 40 days.

B- Detector Treatment

The exposed (SSNTD'S) were washed with distilled water, dried and chemically etched with NaOH of (6.25 N) at an etching temperature of 60°C for 6 hours.

C-Microscopic counting

An optical microscope (Olynpus type) was used to determine the track density (track/mm²) using 400X. The counting process was achieved after each 1 hour, up to 6 hours of chemical etching.

RESULTS & CONCLUSIONS

A - For Different Marble Samples

Figures (1 & 2) show the track density versus the etching time for CR - 39 CN - 85 with & without the Whatman filter.

B- For Different Hillan Stone Samples:

Figures (3 & 4) show the track density versus the etching time for CR - 39 and CN - 85 with & without the Whatman filter.

From these figures, the tracks registered on the detectors without filters were higher than that counted on the filtered detectors due to Radon and Thoron. While the track density recorded on the filtered detectors was due to Radon only.

the track density was covered to activity concentration using calibration curve. Table (1) shows the concentration values for all samples and different detectors.

Finally we can conclude the following:

- 1.- Radon and Thoron concentrations in Italian and Turkish Marble were higher than that in Iranian & Iraqi Marble

2. The concentration of Radon and Thoron in Hillan stone from Heet were higher than that in Hillan stone from Salah Al-Deen.
3. α - particle emitter concentration in all marble samples are higher than hillan stone samples.
4. We observed that the sensitivity of CR - 39 is higher than CN - 85 due to it's chemical structure.

Table 1: Concentration Values for all samples & Different Dectors

Sample	Concentration Bq / m ³			
	CR - 39		CN - 85	
	with Filter	Without Filter	With Filter	Without Filter
Italian Marble	228.00±3.69	407.77±15.50	205.06±4.86	336.36±18.40
Turkish Marble	109.34±3.36	186.13±4.38	101.77±3.96	161.43±3.45
Iranian Marble	38.92±0.44	91.30±1.79	35.56±0.58	71.23±1.27
Iraqian Marble				
-Ranya	48.87±1.12	100.06±1.20	45.19±1.43	90.09±1.30
-Naynawa	56.37±0.97	91.86±1.76	54.54±0.79	79.95±2.01
Hillan Stone				
-Heet	51.75±0.74	82.03±1.41	49.44±1.23	74.17±1.52
-Salah Al-Deen	48.26±0.63	80.51±1.18	46.53±1.11	79.64±2.23

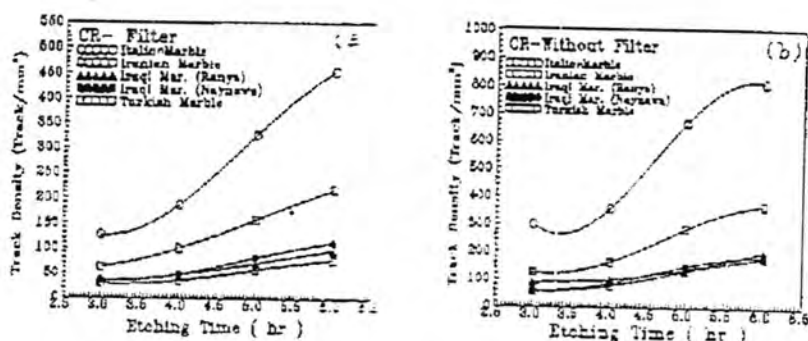


Figure 1. Track density as a function of etching time for CR - 39
(60 °C, 6.25 N . l . Marble samples)

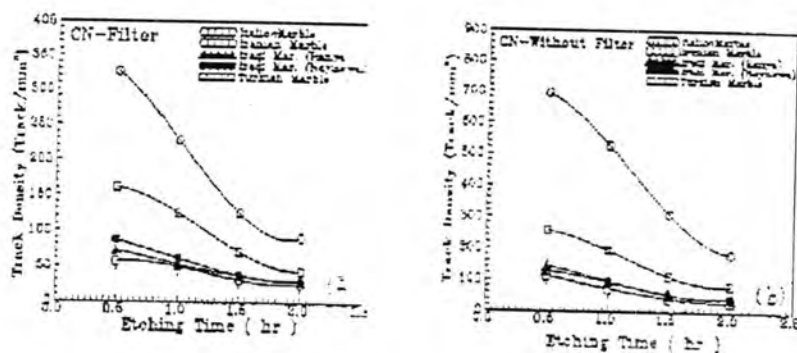


Figure 2. Track density as a function of etching time for CN - 85
(60 °C, 6.25 N . l . Marble samples)

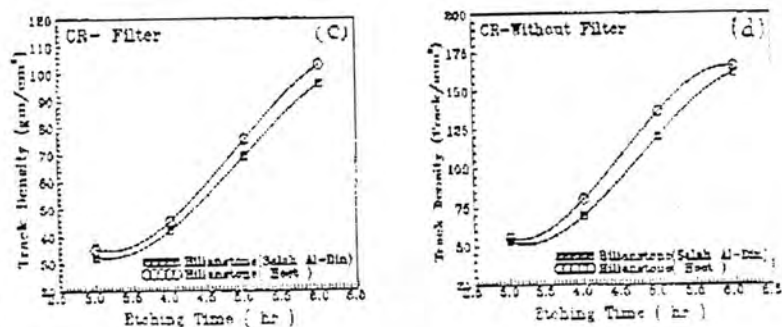


Figure 3. Track density as a function of etching time for CR – 39
(60 °C, 6.25 N) [Hillan Stone samples]

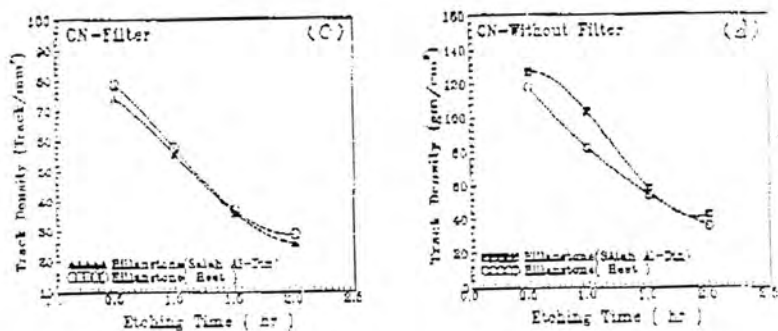


Figure 4. Track density as a function of etching time for CN – 85
(60 °C, 6.25 N) [Hillan Stone samples]

REFERENCES

1. Tufail M., Khan M.A., Ahmed N., Khan H.A., Zafaril M.S., Radial Prot. Basi., (40. 1, 39 - 44) (1992).
2. Durrani S.A. Nucl. Tracks, Radiant Meas. 22. 1 - 4. 303 - 317) 1993.
3. Jamil K., Rehman F., Ali S., Khan H.A. Nucl. Indust. & Math. A388 (267 - 272) (1997).
4. Ionizing Radiation Sources & Biological Effects - UNSCEAR report. (1982).
5. Jamil K., Al-Ahmed K.K., Ur - Rehman F., Ali S., Qureshi A.A.. Hith. Phys., (73, 4, 629 -632) (1997).
6. Sial M.A., Jamil K. Sheilch S.A., Khan H.A. Nucl. Tracks Radial Meas. (12. 1 - 6,, 705 - 706) (1986).

SYNTHESIS OF ORGANO Se, Te AND Hg COMPOUNDS CONTAINING: OXADIAZOLE, TRIAZOLE AND 2-BENZOTHAIAZOLE RINGS WITH SOME OF THEIR COMPLEXES

WALEED KHALID MEHDI., , FALEH HASSAN MUSA
Chemistry Dept., College of Education, Ibn Al-Haitham..
University of Baghdad – P. O. Box 70049
BAGHDAD – IRAQ

ABSTRACT

The synthesis of three new ligands was carried out. The first ligand 1, 2 - Bis [4-phenyl (3-thio ethyl) seleno - 1, 2, 4 - triazole - 5yl] ethane (L_1) was synthesized by the reaction of 1, 2 - Bis [4-phenyl - 3 - {thio - 2-chloroethyl} 1, 2, 4 - triazole - 5yl] ethane monodimethyl sulphoxide (M_1) with potassium selenium cyanate. The second and third ligand was 1-phenyl - 1, 3, 4 - oxadiazole - 2-thio mercury) benzoic acid (L_2) and 4 [Tris 3, 4 - diphenyl - 1, 2, 4 - triazole - 5-thio mercury] benzoic acid (L_3) were synthesized by the reaction of 1-phenyl - 1, 3, 4 - oxadiazole - 5-thiol (M_2) and 3, 4-diphenyl - 1, 2, 4 triazole - 5-thiol (M_3) with 4-chloromercurybenzoic acid. The syntheses of the ligand tetrakis (2-benzothiazolyl) tellurium (L_4) by new modified method from the reaction of benzothiazole - 2-thiol (M_4) with tellurium which was dissolved in concentrated HCl. The reaction with metal chloride ($M^{+2} = Cu, Pd, Pt$) gave a number of new complexes with the formula $C_{28}H_{16}N_4S_8Te$, $CuCl_2 \cdot (C_{28}H_{16}N_4S_8Te)_2$, $PdCl_2 \cdot (C_{28}H_{16}N_4S_8Te)_2$, $PtCl_2 \cdot (C_{28}H_{16}N_4S_8Te)_2$. These ligands and their complexes were characterized by appropriate physical measurements (ELEM analysis, (IR), (FT-IR), (U.V-vis) and molar conductivity. As a result the suggested structure of the complexes was copper is tetrahedral, Pd and Pt are square planar.

INTRODUCTION

The chemistry of Organo selenium, tellurium and mercury compounds has received considerable attention due to their potential applications in wide range areas such as organic, inorganic, coordination chemistry and analytical applications⁽¹⁻³⁾. In addition these ligands can be used as starting ligands for the preparation of some complexes^(4,5).

This paper reports the synthesis and characterization of new Organo (Se, Te and Hg) ligands containing Oxadiazole, Triazole and 2-Benzothiazole rings, furthermore, the complexing properties of the ligand tetra kis (2-Benzothiazolyl) (L_4) with various metal ions was investigated.

EXPERIMENTAL

- a- **Chemicals:** All reagents used were Analar or chemically pure grade.
- b- **Instruments:**
- Melting points were determined by Gallen Kamp apparatus.
 - Microanalysis for carbon, hydrogen and nitrogen were carried out by international petroleum Iraq / Baghdad and saddam University Carlo Erba instrument.
 - IR spectra were recorded as KBr disks in the range ($4000-400\text{cm}^{-1}$) using perkin-Elmer 310 spectrophotometer.
 - (Ft-IR) spectra were recorded as CsI disks in the rang ($4000-200\text{cm}^{-1}$) and far-IR at the range ($500-200\text{cm}^{-1}$). Using perkin -Elmer (1720x) spectrophotometer.
 - U.V-visible spectra were recorded on pye-Unicam-8700 spectrophotometer at $25\text{ }^\circ\text{C}$ using 1cm quartz cell, and examined at the rang of (200-800)nm.
 - Molor conductance of the complexes were measured at the range ($10^{-3}-0.25\times 10^{-3}\text{M}$) in DMSO.

PREPARATION

Synthesis of ligands L_1 , L_2 , L_3 , and L_4

Reactions of organo tellurium and organo selenium were carried out in dry oxygen-free nitrogen atmosphere.

Solvents were dried and distilled before use.

- **Preparation of:** $\overline{1,2}$ -Bis [4-phenyl] (3-thioethylselenol – 1,2,4-triazole-5yl] ethane (L_1)

0.14gm (0.5 mmole) of potassium selenium cyanate (KSeCN) which was dissolved in small amount of DMSO and added to 0.25gm (0.49 mmole) of the prepared compound $\overline{1,2}$ - Bis [4-phenyl-3 {thio-2-chlorethyl} 1,2,4- triazole-5yl] ethane monodimethylsulphoxide⁽⁶⁾ in the first step. The mixture was refluxed for 2h to form yellow solution. This was added to solution containing ice water to form white crystals which were washed in hot distilled water.

The physical data of (L_1) are given in (table-1-).

- **Preparation of:** 4(5-phenyl-1,3,4Oxadiazole-2-thiomercury) benzoic acid (L_2).

1.8 gm (5.03m mole) of 4-chloromercurey benzoic acid which was dissolved in a mixture of (4:6) ethanol: water and excess of sodium hydroxide was added to 2-phenyl – 1,3,4-oxadiazole-s- thiol⁽⁷⁾. This was dissolved in mixture of (6:4) ethanol: water.

The mixture was stirred for 2 hr and poured in ice water which was acidified with HCLconc. The product was filtered and washed in distilled water and then dried. Then it was crystallized by mixture of benzene methanol (20:80).

(Table -1-).

- **Preparation of:** 4[tris (3,4 – diphenyl –1,2,4- triazole –5-thio) mercury] benzoic acid (L_3)

0.04 gm (1mmole) of sodium hydroxide dissolved in mixture of ethanol: water (20:15) was added to another solution containing 0.25 gm (0.98m mole) of compound 3,4-diphenyl-1,2,4- triazole-5- thiol⁽⁸⁾. This was added to another solution containing a mixture of 0.53 gm (1.48 m mole) 4-chloromercurey benzoic acid and 0.04 gm (1 m mole) of sodium hydroxide. The mixture was refluxed for 6 hr and stirred over night. The product was poured in ice water which was acidified with HCLconc and dried, then it was crystallized by mixture of ethanol: water (80:20) and dried, to form white precipitate (Table-1-).

- **Preparation of:** Tetrakis(2-benzothiazolyl)tellurium (L_4)
0.06 gm (0.47 m mole) of tellurium was dissolved in small

amount of HCL conc and added to 0.35 gm (0.52 m mole) of benzothiazole-2- thioL which was dissolved in (20ml) chloroform. The mixture was strried for 24 hr and filttered to put off the unreacted tellurium. Then the mixture was extracted by diethylether and leaving the chloroform lager to dry. The product was crystallized by chloroform to give yellow crystals. (Table-1-)

Synthesis of L_4 complexes with cu^{II} , pd^{II} and pt^{II}

- **Preperation of:** *Dichloro-Bis (tetrakis(2-benzothiazoly) tellurium) copper(II).*

An ethanolic solution of $CuCl_2$ 0.03 gm (0.22 m mole) was added to 0.1 gm (0.12 m mole) of the ligand (L_4). The mixture was strried 2 hr. the product was filtered and dried. Then it was washed by absolute ethanol to give a yellow precipitate (Table-1-).

- **Preperation of:** *Dichloro-tetra(tetra-kis (2-benzothiazolyl) tellurium) palladium (II).*

An acetonitril solution of $PdCl_2$ 0.1 gm (0.56 m mole) was added to 0.4 gm (0.5 m mole) of the Ligand (L_4). The product was filtered and dried. Then it was crystallized by chloroform to five an orange-red precipitate. (Table-1-)

- **Preperation of:** *Dichloro-Bis (tetra-Kis(2-benzothiazalyl) tellurinn) platinum(II).*

0.41 gm (0.52 m mole) of $PtCl_2$ was dissolved in methanol: water (2:1) and added to 0.4 gm (0.41 m mole) of the ligand (L_4).

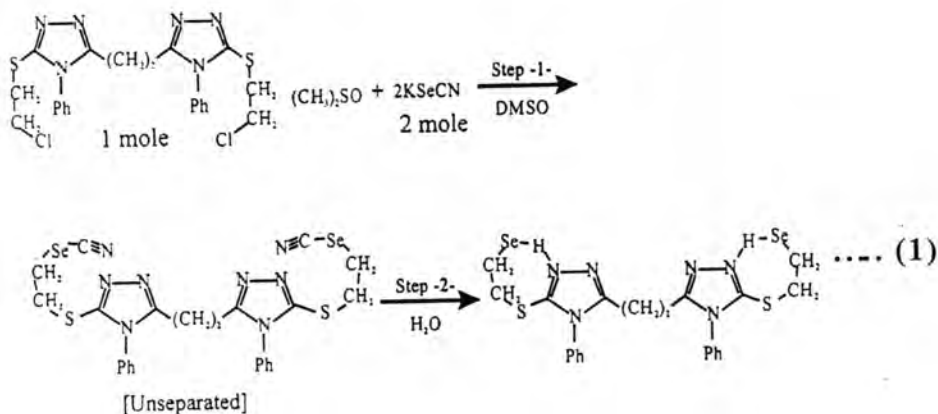
The product was filtered and dried. Then it was crystallized by methanol to give a yellow precipitate. (Table-1-)

RESULTS AND DISCUSSION

- **Synthesis and characterization of the ligand**
 $\bar{1},\bar{2}$ -Bis [4-phenyl (3-thioethyl) selenol-1, 2,4- triazole- 5yl] ethane (L_1):

The ligand (L_1) was considered one of derivatives compound of $\bar{1},\bar{2}$ - Bis (4-phenyl-3- thiol -1,2,4 triazole-5yl) ethane. The ligand (L_1) was obtained by a new method through the reaction of 1 mole of $\bar{1},\bar{2}$ -Bis [4-pheny 1-3{thio-2-

chloroethyl}-1,2,4-triazole-5-yl] ethane monodimethylsulphoxide⁽⁶⁾ with (2 moles) of potassium selenocyanate (KSeCN), by using dimethyl sulphoxide as a solvent. This was followed by the hydrolysis of the unseparated compound (intermediate) to form the product equation (1) shows the steps of synthesis the ligand (L_1) which gave white crystals and was dissolved in the solvents DMSO and DMF



The CHN analysis of ligand (L_1) confirm the formula (Table-1-), in addition the IR spectra of (L_1) prove the above formula.

The comparison of Ft-IR spectra of (L_1) with 1,2-Bis [4-phenyl-3 {thio-2- chloroethyl} 1,2,4-triazole-5yl] ethane mono dimethylsulphoxide. at the rang of $(3200-2000)\text{cm}^{-1}$ fig (4) showed two absorption bands at $(2083, 2064)\text{cm}^{-1}$ which can be assigned to $\nu_{\text{asym}}(\text{C-H})$ and $\nu_{\text{asym}}(\text{C-H})$ aromatic. In addition to another two absorption bands $(2923, 2853)\text{cm}^{-1}$ due to $\nu_{\text{asym}} \nu(\text{C-H})$ and $\nu_{\text{sym}}(\text{C-H})$. aliphatic^(9,10) Ft-IR showed weak absorption band at (2338cm^{-1}) due to the stretching vibration of $\nu(\text{se-H})$ ^(11,12). This can be indicated by the observation of a weak band at 3100cm^{-1} due to the stretching vibration of $\nu(\text{N-H})$ ^(11,13) Further more, Ft-IR spectra showed two absorption bands at $(1590-1560)\text{cm}^{-1}$ due to stretching

vibration of $\nu(\text{C}=\text{N}+\text{C}=\text{C})$ respectively⁽¹⁴⁾, and strong band at 1490 cm^{-1} due to stretching vibration of $\nu(\text{S}-\text{CH}_2)$ ⁽¹⁵⁾. The band 1085 cm^{-1} became more intensive due to the stretching vibration of $\nu(\text{S}=\text{O})$. This prove the occurrence of DMSO molecule in the ligand (L_1)⁽¹⁶⁾. The spectra showed two strong bands, the first one at 585 cm^{-1} due to the stretching vibration of $\nu(\text{C}-\text{Se})$ while the second band at 720 cm^{-1} due to mono substituted benzene ring⁽¹⁷⁾ (Table-2-).

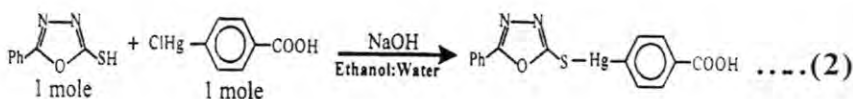
On the other hand the U.v-visible study support this formula. This was obtained from the comparison of U.v. visible spectra of (L_1) with, 1,2-Bis[4-phenyl-3{thio-2-chloroethyl}1,2,4-triazole-5yl]ethane monodimethylsulphoxide in DMSO solutions exhibited one strong absorption band at (262nm). While the selenol ligand showed new absorption band at the wavelength (282nm) and shoulder at the (275.5nm). This may be attributed to the $n \rightarrow \pi^*$, $\pi \rightarrow \pi^*$ transitions, which indicates the forming of selenol ligand^(18, 19) (Table -1-).

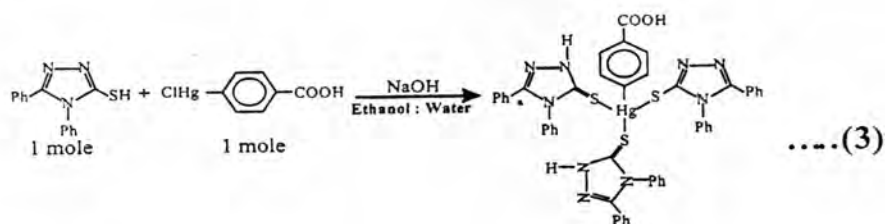
Synthesis and characterization of the ligands:

- 4 (5-phenyl-1,3,4-oxadiazole-2-thiomercury) benzoic acid (L_2)
- 4[tris(3,4-diphenyl 1,2,4-triazole-5-thio)mercury] benzoic acid (L_3).

The ligands (L_2) and (L_3) were considered one of the derivative compounds, 5-phenyl-1,3,4-oxadiazole-2-thiol and 1,3,4-diphenyl-1,2,4-triazole-5-thiol respectively. These were obtained by new method through the reaction of 1 mole of 5-phenyl-1,3,4-oxadiazole-2-thiol and 3,4-diphenyl-1,2,4-triazole-5-thiol respectively with one mole of 4-chloromercury benzoic acid.

Using sodium hydroxide and (ethanol : water) (1: 1) as solvents to form new ligands (L_2 , L_3) according to equation (2) and (3).





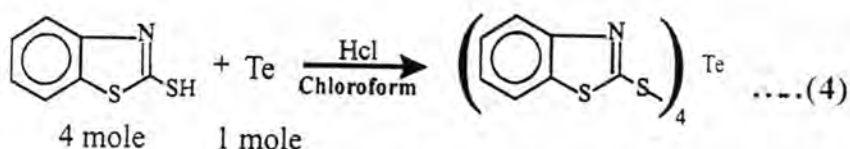
The IR spectra of (L_2) and (L_3) indicated the absence of $\nu(\text{S-H})$ stretching vibration at (2500 cm^{-1}) respectively, and the absence of $\nu(\text{S-H})$ in the (L_2)⁽²⁰⁾. While this band was observed in the ligand (L_3)⁽²¹⁾ at (3100 cm^{-1}). In comparison with the starting material compounds of oxadiazole and triazole. This indicates that the displacement of hydrogen SH by means of the group $\text{Hg}-\text{COOH}$ to form (S-Hg) bond in the spectra of ligand (L_2) and (L_3). Furthermore, the spectra showed new bands for the ligands (L_2) and (L_3) at the range ($450-455\text{ cm}^{-1}$) due to the stretching vibration of $\nu(\text{S-Hg})$ ⁽⁴⁾. Also IR spectra of (L_2), (L_3) ligands exhibited two absorption bands at the range ($2520-2750\text{ cm}^{-1}$). These were due to $\nu(\text{O-H})$ of carboxylic group and another two bands at the range of ($1420-1685\text{ cm}^{-1}$) which can be assigned to $\nu(\text{asymCO})$ and $\nu(\text{symCO})$ of ligand (L_2), (L_3) respectively⁽²²⁾. The spectra showed another multi bands with shifting to lower frequency about ($5-10\text{ cm}^{-1}$) as in the following strong band at (1015 cm^{-1}) and strong bands at the range of ($685-765\text{ cm}^{-1}$) with splitted bands. This confirmed the forming of (S-H) bond^(21, 4). All these bands were attributed to the stretching vibration of $\nu(\text{C-S})$, and shifting to lower frequency at the range of ($1545-1590\text{ cm}^{-1}$) due to the stretching vibration of $\nu(\text{C=C} + \text{C=N})$. Two strong bands at 1440 cm^{-1} and 1240 cm^{-1} (L_2) and one strong band at 1275 cm^{-1} due to the stretching vibration of $\nu(\text{C=N} + \text{C-S})$. Two strong bands with shifting to lower frequency about 5 cm^{-1} at range ($965-930\text{ cm}^{-1}$) due to $\nu(\text{N-S-C})$ ⁽²³⁾. On the other hand IR spectra showed two bands the first was strong at 700 cm^{-1} and the second at the range of ($750-755\text{ cm}^{-1}$) respectively due to mono substituted benzene and disubstituted benzene⁽²⁴⁾. (Table -3-).

The CHN analysis of the ligands (L_2) and (L_3) may prove the formula (Table -1-).

(U.V-visible) spectra of the ligands (L_2) and (L_3) in DMSO solutions exhibited strong bands at (293 nm) (316 nm) in (L_2) and two bands with shoulder (243.6 nm) (321.6 nm) with (290 nm) in (L_3) respectively. These bands may be attributed to $n \rightarrow \pi^*$, $\pi \rightarrow \pi^*$ transitions (Table -1-).

Synthesis and characterization of ligand (L_4) and their complexes with cu^{II} , pd^{II} and pt^{II} .

The ligand (L_4) was prepared by a new modified method through the reaction of mole of metal tellurium with 4 moles of benzothiazole -2- thiol. by using chloroform and HCl conc. as solvents according to equation (4):



The IR spectra of (L_4) (Table -4-) indicated the absence of $\nu(\text{S-H})$ and $\nu(\text{N-H})$ stretching vibration at (2550cm^{-1}) and (3120cm^{-1}) respectively. This was observed in the spectrum of the starting material benzothiazole-2-thiol. This indicates that the displacement of hydrogen SH by means of tellurium atom to form (S-Te) bond. Furthermore, the spectra showed multi bands with shifting to higher frequency as follows, the band at (1600, 1596) due to the stretching vibration of $\nu(\text{C}=\text{C} + \text{C}=\text{N})$ and shifting the band at 1495cm^{-1} about 5cm^{-1} due to $\nu(\text{C}=\text{C} + \text{C-S})$, IR spectra, also showed band at the same location at 1320cm^{-1} due to stretching vibration of $\nu(\text{N-C-S})$. The band at 1010cm^{-1} and 860cm^{-1} with more intensive due to $\nu(\text{C-S})^{(25)}$, IR spectra showed shifting and splitting in the bands to ($595, 600\text{cm}^{-1}$). IR spectra showed strong band at (301cm^{-1}) due to deformation vibration⁽²⁶⁾, Two other bands, the first one was strong at (244cm^{-1}), the second was weak at (228cm^{-1}) due to sym $\nu(\text{Te-S})$ and a sym $\nu(\text{Te-S})^{(27)}$, (Table -4-).

(U.V-visible) spectra of the ligand (L_4) showed three bands, the first and second bands were weak at (264.66, 240)nm and the third band was strong at (328 nm) indicated the formation

of the ligand (L_4). All these bands were due to the transitions $n \rightarrow \pi^*$, $\pi \rightarrow \pi^*$. (Table -1-).

Characterization of L_4 metal complexes of: Cu^{II} , Pd^{II} and Pt^{II} .

Spectra of L_4 – complexes:

A comparison of **Ft-IR spectra** of the complexes with free ligand(L_4) (**Fig.-5-**) can be used as an evidence about the following structure which was assigned for the coordinate function groups. (Table -4-) showed some similar and different bands as follows:

The spectra showed multi bands at the range of (3060-3000) cm^{-1} due to the stretching vibrations ν_{asym} (C-H) and ν_{sym} (C-H) of aromatic band⁽²⁴⁾. All the complexes showed two bands at (1600,1590) cm^{-1} due to $\nu(C=C + C=N)$. This indicate the presence of uncoordinated nitrogen atom in all complexes of Cu^{II} , Pd^{II} and Pt^{II} . The complex of palladium exhibited one splitted band at 1029 cm^{-1} and shifting band to higher frequency at 1088 cm^{-1} . In platinum complex appeared three bands shifting to the higher frequency at (1077,1045,1024) cm^{-1} and copper complex showed another shifting band at higher frequency at (1088,1042,1024) cm^{-1} . The ligand (L_4) showed strong band at 705 due to $\nu(C-S)$ but in complexes this band became shifting to higher frequency at 719 cm^{-1} in spectra of Cu^{II} , Pd^{II} and Pt^{II} complexes. This indicates of sulphur bonded⁽²⁵⁾ The bands in Cu^{II} , Pd^{II} at (424, 397) cm^{-1} became broad and less intensive with disappearance of the band at 383 cm^{-1} in Pd^{II} complex. All these bands $\nu(C-S)$ due to sulphur coordination with metal ions of Cu^{II} , Pd^{II} and Pt^{II} . Ft-IR showed a strong band at 302 cm^{-1} due to deformation vibration of three atoms (C-Te-S) indicate the coordination of(S-Te) with metal ions. Further more, IR spectra of copper complex showed two splitted absorption bands at (235,244 cm^{-1}) and in Pt^{II} complex showed two splitted two absorption bands at (234,244) cm^{-1} But Pd^{II} complex showed strong splitted absorption bands at (244,227) cm^{-1} which indicate the coordinate of (S-Te) with metals ions.

Fit-far-IR spectra showed moderat absorption bands at 253 cm^{-1} due to $\nu(\text{Cu-CL})^{(28)}$ while the band at 353 cm^{-1} due to $\nu(\text{Pd-CL})^{(29)}$. In Pt^{II} complex the bands appeared at 305 cm^{-1} due to $\nu(\text{Pt-CL})^{(30)}$.

The elemental analysis (CHN) (Table-1-) suggested that the complexes gave the formula $\text{C}_{28}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{S}_8\text{Te.CuCL}_2$, $\text{C}_{112}\text{H}_{64}\text{N}_{16}\text{S}_{32}\text{Te}_4.\text{PdCL}_2$ and $\text{C}_{56}\text{H}_{32}\text{N}_8\text{S}_{16}\text{Te}_2.\text{PtCL}_2$ respectively.

conductivity of the complexes were estimated by their molar conductivities (Table-1-) in dimethylsulphoxide at the range of $(10^{-3}-0.25 \times 10^{-3}\text{ molar})$ which indicate non conductance⁽³¹⁾.

The U.V-Visible spectra data of (L_4) and their complexes are listed

(Table-1-) The metal complexes were copper yellow for palladium orange-red and yellow platinum. The complexes of Copper, palladium and platinum were very stable complexes insoluble in most organic solvents except DMSO and DMF. Accordingly the observed color of copper complex showed four bands with shoulder at $(42808, 34025\text{ Sh}, 30193, 16212)\text{cm}^{-1}$.

The fourth band due to the transition ${}^2\text{T}_2 \rightarrow {}^2\text{E}_2$.⁽³²⁾ the orange palladium complex showed multi bands due to charge transfer. The first bands is moderated at 23584 cm^{-1} , the second is strong at 29069 cm^{-1} , the third band is weak at 31446 cm^{-1} and fourth band is shoulder at 34542 cm^{-1} . These bands due to the transitions⁽²⁵⁾

$${}^1\text{A}_{1g} \rightarrow {}^1\text{B}_{1g} ({}^2\text{a}_{1g} \rightarrow {}^1\text{a}_{1g}, {}^1\text{b}_{1g})$$

$${}^1\text{A}_{1g} \rightarrow {}^1\text{E}_g ({}^4\text{eg}, {}^4\text{a}_{1g} \rightarrow {}^3\text{eg}, {}^2\text{a}_{1g}, {}^1\text{b}_{1g})$$

The spectra of yellow platinum complex showed a number of bands. First at 42176 , second is high intensive at 35223 due to the spectrum ligand field. Further more the spectra of the complex showed another three bands highly intensive at 27188 cm^{-1} , 24746 cm^{-1} and 16267 cm^{-1} which can be due to the transitions ${}^1\text{A}_{1g} \rightarrow {}^2\text{A}_{2g}$, ${}^1\text{A}_{1g} \rightarrow {}^1\text{B}_{1g}$, ${}^1\text{A}_{1g} \rightarrow {}^1\text{E}_g$.⁽³³⁾ In conclusion our investigation suggested that (L_4) ligand complex is tetrahedral

of copper metal ion and square planner of palladium, platinum metal ions. Structure of complexes are shown in **figures (1,2,3)**.

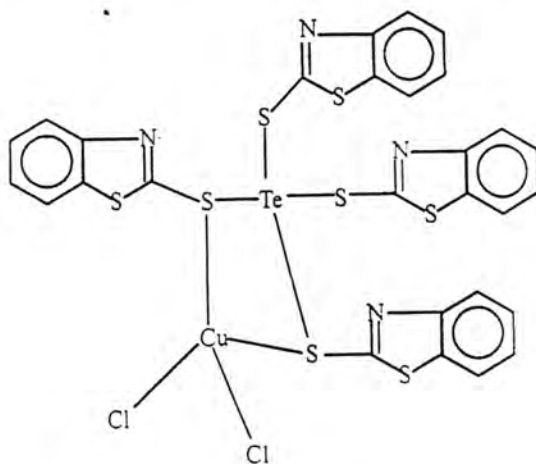


Fig. (1)

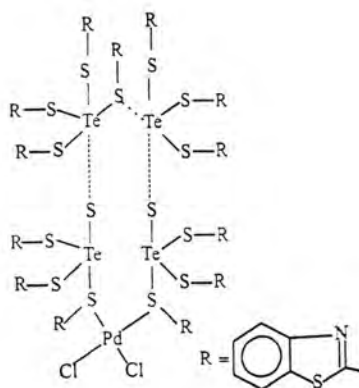


Fig (2)

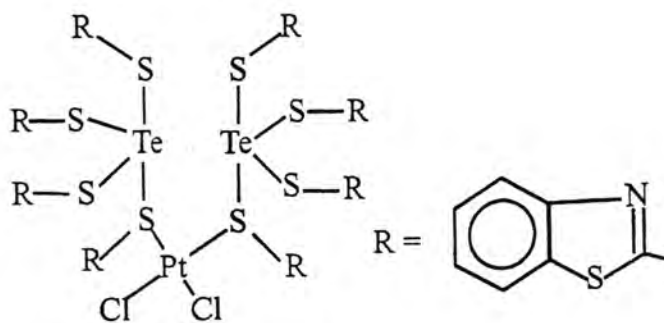


Fig (3)

REFERENCES

1. Y. Okamoto and W.H.H. Gunther., organic Selenium and Tellurium chemistry., Annals the new york academy of sciences vol 192,(1972).
2. S.M. Koyama, Takata. Y, Nakajima. T and suga. S, J. AM. Chem. Soc, 111, 8749: (1989).
3. M.A. Hamid AL-Abychi; M.sc. thesis; Baghdad University, Iraq (1997).
4. B.M. Alsaad., Acta chemica scandinavica., 36A, 137-140: (1982).
5. A.Khanna and B.L. Khandelwal., Indian. J. chem., 35A, 236-238: (1996).
6. W.Kh. Mehdi; ph. D, thesis; Baghdad University, Iraq, p:41: (1999)
7. R.W. Young and K.H.wood; J.Am. chem. Soc., 77: 400-403 (1955).
8. M.H. shahetal., Indian. J. chem., 5(8), 391: (1967).
9. G.W.Watt and B.J. McCormick; spectro chimica Acta., 21:753 (1965).
10. S.C. Bahel, B.L. Dubby, N.Nath, A.Tripath and J.K. srivastava; J. Indian. Chem. Soc., 59:11277 (1982).
11. A.B.Harvey and M.K. wilson; J. phs. Chem., 45:678 (1966)
12. Y.okamoto, T. Yano and R. Homsany; organil selenium and Tellurium chemistry., ed., Yoshiyuk olamoto, 192,60 (1972)
13. N. sharghi and L.lelezani; spectro chim. Acta., 20 237 (1964).
14. J.C.D. Gardliner, A.G. Christine R.W. Jackson, E. paper and M.A. sherwood; Inorg, chimiea.. Acta 103:195 (1985).
15. B.C. Kashyap, A.D. Tanfja and S.K. Banfrji; J. Inorg. Nucl. Chem., 37:1542 (1975).
16. T.Carns. G. Eglinton and D.T. Gibson; spectrochimica. Acta., 20:31 (1964).
17. G. Socrates "Infrared characteristic Group Frequencies"; Awiley Inter. Publication., p: 108-117: (1980).
18. E.A. Fehnel and M. Carmack., J.Am. Chem.soc., 71:2889 (1949).
19. C.N.R. Rao; "Ultra violet and visible spect roscopy, "3rded, Butter worth and co. (publishers) ltd., p:62-63 (1975).
20. B.singh and R.D singh; J. Inorg. Nucl. Chem. 39:25 (1977).

21. F.H. Musa; *Iraq Journal of chemistry*; 24:239(1998)
22. D.M. Adams; "metal-ligand and reduced vibrations"; Edward Arnild, London (1967).
23. A.H. Jassim: ph. D. thesis saddam university of Engineering and science, Iraq (1993).
24. W. Kamp "organic spectroscopy", Mac Millan publishers LTD, second ed., p:44, 56, 57, 222 (1987).
25. E.A. AL-Hete; ph. D. thesis, college of Education, university of Baghdad, Iraq (1999).
26. E.R. Clark and A.J. Collett; *J.chem soc., (A)* : 1594 (1969)
27. E.R. Clark and A.J. Collett; *Inorg. Phys. Theor., (A)* (1969).
28. D.M. Adams and P.J.Lock; *J. chem. Soc., (A)* : 620 (1967).
29. A. Gulko, W.F. Rittener, G. Ron and Schmukler; *J. Inorg. Nucl. Chem., 33*: 761 (1971).
30. B.E. Aires, J.E. Fergnsson, D.T. Howarth, and J.M. Millar; *J. chem. Soc., (A)*: 144 (1971).
31. W.J.Geary "coordination chemistry reviews"; Elsevier publishing company Amsterdam (1970)
32. F.A.Cotton and G. Wilkinson; "Advance Inorganic chemistry"; 3rd., Inters publishers, New York (1972).
33. A.B.P. Lever, "Inorganic Electronic spectroscopy". Elsevier publishing company, New York; p: 350 (1968).

Ohmic Contacts Produced by Pulsed Nd:YAG Laser to Titanium on P-Type Silicon

UDAY A. HAMADI, RANIA A. MARKUB AND RANA O. DALA ALI
P.O.Box 55159, Baghdad 12001, Iraq

الخلاصة

في هذا البحث جرى تقديم نتائج دراسة لعملية تكوين الاتصالات الاومية على السليكون المقابل باستخدام نبضات ليزرية. غاستخدم ليزر النيدميوم-ياك النبضي بامد نبضة 10 ملي ثانية تشعيع غشاء رقيق من التيتانيوم المرسب على قاعدة من لاسليكون. جرى قياس المقاومة السطحية ومقاومة الاتصال النوعية تنطبق المشابهة باستخدام نموذج خط النقل. وقد تم تحقيق اتصال اومي جيد ومقاومة اتصال نوعية صغيرة بحدود $40\Omega \text{ sq}$ على لاسليكون المقابل.

ABSTRACT

Results of studies in the formation of ohmic contacts on p-type silicon by laser pulses are presented. A pulsed Nd:YAG laser of 10msec-pulse duration was used to irradiate the titanium thin film deposited on silicon substrate. Sheet resistance and specific contact resistance of doped layer were measured using transmission line model (TLM). Good ohmic contact and low specific sheet resistance of about $40\Omega/\text{sq}$ on p-type silicon were achieved

INTORDUCITON

An important area of semiconductor device fabrication is the ohmic contact between metal and semiconductor^[1-4]. Some adequate systems and associated processing techniques have been identified for conventional structures. However these systems often limit the range of device performance and its flexibility and for certain applications such as high temperature exposure, they are totally inadequate. Furthermore, intermediate

layers are often used between the metal and semiconductor to promote adhesion.

Transient processing by pulsed laser provides a mechanism for achieving very high temperature in very short time scale (quenching). The formation of Ti-Si interface by pulsed Nd:YAG laser processing has several main features including.

Formation of compounds that cannot be achieved by conventional wafer processing techniques.

Formation of ohmic interface without bulk prolonged substrate heating.

The Ti-Si interface exhibits considerable promise for thermal stability in comparison with as-deposited titanium because of formation of compound within silicon.

In this paper, the fabrication of low-resistance ohmic contact on silicon by pulsed Nd:YAG laser is reported.

EXPERIMENT

The base material used in these studies was (111) oriented p-type boron-doped silicon with hole concentration of $6.2 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$. The surface preparation consisted of mechanical polishing until a mirror smooth surface evolved, etching with CP-4 solution, and immediately loading the wafer in a thermal evaporation system which was evacuated to a pressure of about 10^{-6} Torr. A pure titanium film was deposited on the silicon substrate with thickness of $1 \mu\text{m}$. The thickness of Ti film was measured using EDS technique.

Each sample was irradiated by a pulsed laser at room temperature and kept on a copper heat sink. A Nd:YAG laser with pulse duration of 10msec was used and the pulse shape was approximately Gaussian (TEM₀₀). The energy density was in the range from 20 to 28 J/cm². The morphology of the laser-processed region was investigated by an optical microscope in order to introduce the structure of this region.

RESULTS AND DISCUSSION

The resistance (R) between the processed spots plotted versus gap length (L) for samples irradiated with laser energy densities of 20-28 J/cm²

was analyzed by a least square fit as shown in Figure (1). Each data point shown in Figure (1) was an average of four measurements.

From Figure (1) the sheet resistance R_s of the doped Ti layer and the contact resistance R_c were computed to be $40\Omega/\text{sq.}$ respectively by using the TLM⁽⁶⁾ the value of R_c corresponded to specific contact resistance $r_c=4\times 10^{-5}\Omega.\text{cm}^2$.

The I-V characteristics corresponding to pair of irradiated identical spots are presented in Figure (2) for samples irradiated with laser energy density below $20\text{J}/\text{cm}^2$, non-ohmic I-V characteristics were observed because surface melting did occur (figure 2). Increasing laser pulse energy density to $23\text{J}/\text{cm}^2$ caused the silicon surface to reach the melting point (T_m), and hence liquid-state diffusion occurred.

In the laser-induced diffusion process, the dopant atoms diffused rapidly and uniformly to a shallow depth from the surface through the molten region induced by laser irradiation⁽⁷⁾.

Improved ohmic I-V characteristics for samples irradiated with laser energy densities 25 and $28\text{J}/\text{cm}^2$ were obtained (figure 2). The low specific contact resistance and good ohmic behavior are believed to result from the high concentration of active carrier concentration in the diffused layers. Therefore, heavily doped layers (p^+) were obtained by laser-assisted diffusion and activation of titanium dopant.

CONCLUSIONS

We have obtained very good ohmic contact compared to the corresponding previous results, on p-type silicon with specific contact resistance and sheet resistance value of $4\times 10^{-5}\Omega.\text{cm}^2$ and $40\Omega/\text{sq.}$, respectively. The contact and sheet resistance showed a marked dependence on laser energy density. In order to obtain low r_c and good ohmic characteristics, it is necessary to use laser pulses with exact energy at which the diffused layers have high active carrier concentration. Results obtained were used to design semiconductor photodetectors. Efficiency of ht detector is improved because the dark current is minimized when ohmic contact was formed on heavily-doped layers.

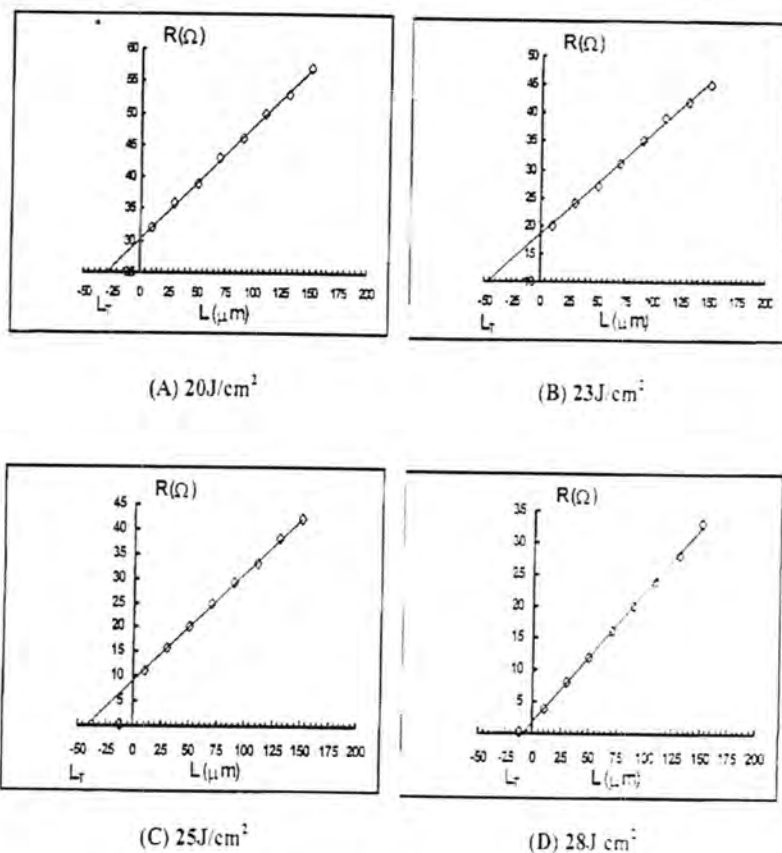
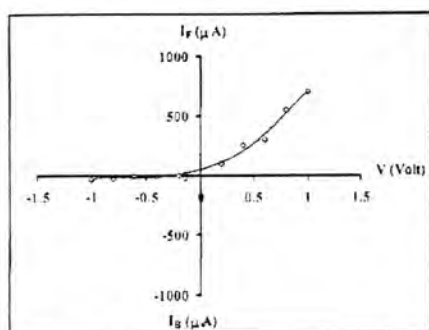
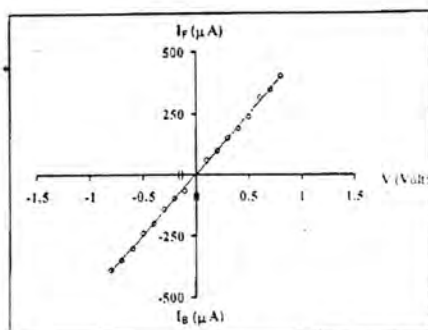


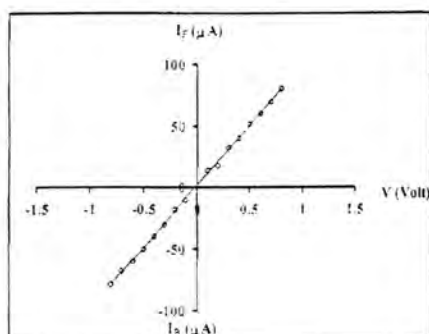
Fig.(1) Resistance between the spots as a function of gap length for different laser energy density



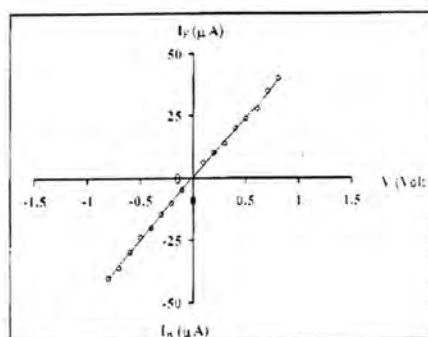
(A) $20\text{J}/\text{cm}^2$



(B) $23\text{J}/\text{cm}^2$



(C) $25\text{J}/\text{cm}^2$



(D) $28\text{J}/\text{cm}^2$

Fig. (2) I-V characteristics of Ti-doped layer for various laser energy density:

REFERENCES

1. Tandon, J. et al., in proceeding of symposium on laser and electron beam processing of materials edited by C.W. White and P.S. Peercy, 2730 November(1979) p 487 (1980).
2. Woelk E., Krautle,H. and Bensking, H., IEEE Trans. Electron Devices, 33(1): 19 (1986).
3. Kalkur, T., Nassibian, A. and Rose, R., IEEE Electron Device 6(10): 489 (1985).
4. Nissim, Y., Gibbons, J. and Gold, R., IEEE Trans Electron Devices 28(5): 607 (1981).
5. Younger, P. et al, in proceeding of symposium on laser and electron beam processing of materials edited by C.W. White and P.S. Peercy, 2-30 November(1979), P487 (1980)
6. Berger, H. J. of Electrochemical Society, 119, P507 (1972).
7. Smaeshima, T. and Usui, S. JPN. J. Appl. Phys. 27(10)p. L1208 (1988).

Effect of He-Ne Laser on Motility and Activity of Human Sperms

KHELIL.I. HAJIM* , AYAD G. ANWER* , ABDUL-RASOUL.K. AL-ZUBAIDI**

* Baghdad University - Laser and Plasma Institute for Post Graduate Studies - Laser & Spectroscopy Dept.

** Al-Mansour Technical Institute - Dept of Pathology

الخلاصة

يتضمن البحث دراسة تأثير اشعة ليزر الهليوم نيون بالطول الموجي 8، 632 نانومتر و قدرة 1 ملي واط في حركة ونشاط الحيامن البشرية ، حيث تم جمع 34 عينة من السائل المنوي البشري في انابيب خاصة وقسمت هذه العينات الى مجاميع تم تعريضها لأشعة ليزر الهليوم نيون للفترات (5، 10، 15، 20، 25) دقيقة على التوالي تم اجراء الفحص المجهرى الجاميع العينات المشعة و مجاميع السيطرة لحساب كل من المعلومات الخاصة بحركة و نشاط الحيامن و التي تشمل النسب المئوية لكل من : الحيامن النشطة جدا، الحيامن النشطة، الحيامن بطيئة الحركة، الحيامن بطيئة الحركة جدا، الحيامن غير المتحركة. كذلك شمل الفحص النسب المئوية لكل من : الحركة الخطية، الحركة المتعرجة، والحركة الدائرية للحيامن. أظهرت النتائج انه يوجد تأثير لأشعة الليزر في زيادة نسبة نشاط الحيامن و الحركة التقدمية في فترات التشعيع 10، 15 دقيقة على التوالي حيث كان التأثير أكثر عند فترة التشعيع 10 دقيقة و لم يكن هناك تأثير لأشعة الليزر عند فترة التشعيع 5 دقيقة و كان التأثير سلبي في فترات التشعيع 20 ، 25 دقيقة حيث قلت النسب المئوية لحركة و نشاط الحيامن. تم الاستنتاج بأن التأثير المتوقع لأشعة ليزر الهليوم نيون ضمن هذا المدى من الطول الموجي هو تأثير كيميائي ضوئي قد يكون ناتج عن امتصاص طاقة فوتونات اشعة الليزر من قبل السايكروكرومات المهمة في عمليات الفسفرة التأكسدية و تحفيزها لزيادة انتاج الطاقة.

ABSTRACT

This study involves investigations on the effect of He-Ne Laser with 632.8 nm wavelength and 1 mW power on the motility and activity of human sperms. Thirty four samples of seminal fluid were collected in special tubes and subdivided into subgroups and exposed to He-Ne Laser for (5, 10, 15, 20, 25) minutes respectively. Irradiated samples were examined microscopically. The parameters related to either activity and motility of sperms are calculated. They include the percentage of: ver active, sluggish, very sluggish, immotile sperms and linear motility, zigzag motility, circular motility of sperms. The results shows that He-Ne Laser cause increasing in activity and motility of sperms at irradiation periods of 10, 15 minutes respectively. On the other hand the effect seems to be negative at irradiation periods of 20, 25 minutes. There is no effect at 5 min of irradiation period in comparison with the control group. The mechanism of the effect of He-Ne Laser may be considered as photochemical as a result of absorption of Laser light at 632.8 nm wavelength by certain chromophores which have a peak absorption at this wave length. these chromophores are cytochromes which have an important role inoxidative phosphorlation and electron transport chain for production the energy through ATP molecules. Biostimulation may occur due to absorption of Laser light leading to an increase in sperms activity.

INTRODUCTION

There has been increasing interest and concern about the applications of Laser in many fields of biology. Depending on the understanding the Laser tissues interaction mechanisms, Laser can be used as a magic tool either in therapy and diagnosis, also laser beam can be used as a fine instrument in cutting of chromosomes, drilling of ova and as a tweezers.

Other wise, Laser beam may have a damage effect if its used randomly. Here, this research explain briefly the critical threshold of the effect of laser beam on spermatozoa as a biological sample.

MATERIAL AND METHOD

Thirty four specimens of seminal fluid were collected from donors and incubated at 37C following collection to allow liquefaction that

occurred within 30 min. The specimens were subdivided into sub groups were irradiated with He-Ne Laser (632.8 nm wavelength and 1 mW power) for (5, 10, 15, 20, 25) minutes respectively with presence of control group. After irradiation, the specimens were analyzed for activity of sperms includes the percentage of: ver active, active, sluggish, very sluggish, sluggish, immotile sperms and for motility of sperms includes linear motility, zigzag motility, curcular motility of sperim.

RESULTS

The results in table (1), (2) shows that He-Ne Laser cause increasing in activity and motility of sperms at irradiation periods of 10, 15 minutes respectively. On the other hand the effect seems to be negative at irradiation periods of 20, 25 minutes. There is no effect at 5 min of irradiation period in comparison with the control group.

Table (1): Effect of He-Ne Laser on Activity of Sperms.

Exposure Time	Very Active	Active	Sluggish	Very Sluggish	Immotil
0 min	12%	32%	28%	18%	12%
5 min	14%	27%	29%	21%	9%
10 min	21%	41%	18%	13%	7%
15 min	24%	37%	17%	16%	6%
20 min	8%	14%	20%	24%	22%
25 min	9%	17%	23%	20%	31%

Table (2): Effect of He-Ne Laser on Motility of Sperms

Exposure Time	Linear Motility	Zigzag Motility	Circular Motility
0 min	31%	32%	37%
5 min	26%	34%	40%
10min	42%	28%	30%
15 min	46%	26%	28%
20 min	24%	22%	64%
25 min	20%	22%	68%

DISCUSSION

The mechanism of the effect of He-Ne Laser may be considered as photochemical as a result of absorbtion of laser light at 632.8 nm wave length by certain chromophores which have a peak absorbtion at this wave length. These chromophores are cytochromes which have an important role in oxidative phosphorlation and election transport chain for production the energy through ATP molecules.

Biostimulation may occur due to absorption of Laser light leading to an increase in sperms activity.

REFERENCES

1. J.I. Ali and E.M. Grimes: Sperm Morphology: Unstained and stained hn Fertile and infertille men. Archives of Endocrinology 22: 191 - 195. (1989)
2. Markolf H. Neimz: Laser-Tissue Interaction. Heidelberg. (1996)
3. Richard P. Marrs Comparison of Techniques for Selection of Motile
4. Spermatozoa. Ferility and Sterility. Vol.43, No. 2. 268 - 273. (1985)

g^* - Continuous Functions

Prof., Dr., HADI JABER MUSTAFA

Department of Mathematics

College of Education - Al-Mustansiriya University

ABSTRACT

In this work, we introduce a new type of closed sets, namely g^* -closed sets. using this concept we introduce and study new type of continuous functions, namely g^* -continuous functions.

INTRODUCTION

In ⁽³⁾, N. Levine introduce the concept of g -closed set as follows:

A subset of (X, τ) is called g -closed if:

$$A \subseteq U \rightarrow \tilde{A} \subseteq U$$

Where U is open in X

The complement of g -closed is called g -open.

In this work, we introduce the following definition:

A subset A of (X, τ) is called g^* -closed set if:

$$A \subseteq U \rightarrow \tilde{A} \subseteq U$$

Where U is g -open in (X, τ)

The class of g^* -closed subset of (X, τ) is denoted by $G^* \subset (X, \tau)$

using the

concept of g^* -continuous function.

2. Basic Definition and Results:

2.1 Definition: Let (X, τ) be a topological space, let A be a subset of

(X, τ) , we say that A is g^* -closed in X if:

$$A \subseteq U \rightarrow \tilde{A} \subseteq U$$

where U is g -open in X .

2.2 Remarks and examples:

i - Every closed set is a g^* -closed set.

ii - The following example supports that a g^* -closed set need not

be

closed in general:

Let $X = \{a, b, c\}$ and $\tau = \{\emptyset, X, [a], [a, c]\}$

Let $A = \{a, b\}$

A is a g^* -closed set but not a closed set of (X, τ) .

iii- Every g^* -closed set is a g -closed set.

iv - The converse of (iii) in general as it can be seen from the following example:

Let $X = \{a, b, c\}$

$\tau = \{\emptyset, X, [a], [b, c]\}$ and $B = \{b\}$

B is not a g^* -closed set since $\{b\}$ is a g -open set of (X, τ)

such that

$$B \subseteq \{b\} \text{ but } \overline{B} = \{b, c\} \not\subseteq \{b\}$$

However B is a g -closed set of (X, τ)

2.3 Proposition:

If A and B are g^* -closed sets, then $A \cup B$ is also a g^* -closed set ($A \subseteq X$).

$$B \subseteq X$$

Proof: suppose

$$A \cup B \subseteq W$$

Where W is g -open in X

$$\text{Now } A \subseteq A \cup B \subseteq W \text{ and } B \subseteq A \cup B \subseteq W$$

but A and B are g^* -closed sets

$$\therefore \tilde{A} \subseteq W \text{ and } \tilde{B} \subseteq W$$

$$\therefore \tilde{A} \cup \tilde{B} \subseteq W$$

$$\text{but } \overline{(A \cup B)} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

$$\therefore \overline{(A \cup B)} \subseteq W$$

$\therefore A \cup B$ is g^* -closed.

2.4 Proposition

If A is both g -open and g^* -closed set of (X, τ) , then A is closed

Proof: since A is g^* -closed then

$$A \subseteq W \rightarrow \overline{A} \subseteq W, \text{ where } W \text{ is } g\text{-open}$$

Take $W = A$

$$\therefore A \subseteq A \rightarrow \bar{A} \subseteq A$$

$$\text{but } A \subseteq \bar{A}$$

$$\therefore A = \bar{A}$$

$$\therefore A \text{ is closed in } X$$

2.5 Theorem

A is a g^* -closed set of (X, τ) if and only if $\tilde{A} - A$ does not contain any non - empty g -closed set.

Proof: $\Rightarrow$

Let F be a g -closed set of (X, τ) such that $F \subseteq \bar{A} - A$

then $A \subseteq X - F$

since A is g^* -closed and $X - F$ is g -open, then $\tilde{A} \subseteq X - F$

$$\therefore F \subseteq X - A$$

$$\text{so } F \subseteq (X - \bar{A}) \cap (\bar{A} - A)$$

$$\therefore F(X - \bar{A}) \cap \bar{A} = \emptyset$$

$$\therefore F = \emptyset$$

Suppose A is a subset of (X, τ) such that $\tilde{A} - A$ does not contain any non-empty g -closed set. Let U be a g -open set of (X, τ) such that $A \subseteq U$, if $\tilde{A} \not\subseteq U$, then $\tilde{A} \cap U^c \neq \emptyset$

But $\tilde{A} \cap U^c$ is a g -closed set of (X, τ)

$$\text{so } \emptyset \neq \tilde{A} \cap U^c \subseteq \tilde{A} - A$$

So $\tilde{A} - A$ contains a non-empty g -closed set. A contradiction.

Therefore A is g^* -closed

Theorem: If A is a g^* -closed set of (X, τ) such that $A \subseteq B \subseteq \tilde{A}$ then B is also a g^* -closed set of (X, τ)

Proof:

Let U be a g -open set of (X, τ) such that $B \subseteq U$

Then $A \subseteq U$

Since A is g^* -closed, then $\tilde{A} \subseteq U$

Now $\overline{B} \subseteq \overline{(\overline{A})} = \overline{A} \subseteq U$

Therefore B is also a g^* -closed set of (X, τ)

Recall [1] that a space (X, τ) is called $T_{1/2}$ if every g -closed set is closed

Now we introduce the following definition

Definition: A space (X, τ) is called a $T^*_{1/2}$ space if every g^* -closed set is closed

It is clear that every $T_{1/2}$ space is $T^*_{1/2}$ space

The converse need not be true as shown by the following example

Example: Let $X = \{a, b, c\}$ and $\tau = \{\emptyset, X, \{a\}\}$

$$G^* \subset (X, \tau) = \{ \{b, c\}, \emptyset, X \}$$

$$= \tau \subset (X, \tau)$$

so (X, τ) is not a $T_{1/2}$ space

since $\{b\}$ is a g -closed set

but not a closed set of (X, τ)

Theorem

For a space (X, τ) the following conditions are equivalent

- 1) (X, τ) is a $T^*_{1/2}$ space
- 2) every singleton of X is either g -closed or open

Proof: (1) $\rightarrow$ (2)

Let $x \in X$ and suppose $\{x\}$ is not a g -closed set of (X, τ)

Then $X - \{x\}$ is not a g -open. This implies X is the only g -open set containing $X - \{x\}$. So $X - \{x\}$ is a g^* -closed set of (X, τ) . Since (X, τ) is a $T^*_{1/2}$ Space then $X - \{x\}$ is closed or equivalently $\{x\}$ is open in (X, τ) .

(2) $\rightarrow$ (1)

let A be a g^* -closed set of (X, τ)

but $A \subseteq \tilde{A}$

let $x \in \tilde{A}$

by (2) $\{x\}$ is either g -closed or open

Case (i) suppose $\{x\}$ is g -closed

If $x \notin A$, then $\tilde{A} - A$ contains a non-empty g -closed set $\{x\}$

But this is not possible (A is g^* -closed)
 $\therefore x \in A$. $\therefore \tilde{A} \subseteq A$, A is closed

Case (ii): suppose $\{x\}$ is open
 Since $x \in \tilde{A}$, then $\{x\} \cap A \neq \emptyset$
 So, $x \in A$
 So $\tilde{A} \subseteq A$
 Thus, $A = \tilde{A}$
 A is closed
 X is a $T^*_{1/2}$ space

g -continuous functions

Using the concept of g^* -closed set, we introduce the following new type of continuous functions.

Definition: Let $f: (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ be a function, we say that f is g^* -continuous if $f^{-1}(F)$ is g^* -closed in X whenever F is closed in Y

Remarks and examples

i) Every continuous functions is g^* -continuous

ii) Let $X=Y=\{a, b, c\}$

$$\tau = \{\emptyset, X, \{b\}, \{a, c\}\}$$

$$\sigma = \{\emptyset, Y, \{a\}, \{a, b\}, \{a, c\}\}$$

let $i: (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ be the identity map

i is not a g^* -continuous function

Since $\{c\}$ is a closed set of (Y, σ)

But $i^{-1}(\{c\}) = \{c\}$ is not a g^* -closed set of (X, τ)

iii) The composition of two g^* -continuous functions need not be g^* -continuous as shown by the following example

Let $X=Y=Z=\{a, b, c\}$

$$\tau = \{\emptyset, X, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{a, c\}\}$$

$$\sigma = \{\emptyset, Y, \{a\}, \{a, c\}\}$$

$$\eta = \{\emptyset, Z, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$$

let $f: (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ be the identity map

Define $g: (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \eta)$

By $g(a) = a$, $g(b) = c$ and $g(c) = b$

f and g are g^* -continuous

$\{a, c\}$ is a closed set of (Z, η)

but $(g.f)^{-1}(\{a, c\}) = f^{-1}(g^{-1}(\{a, c\})) =$

$f^{-1}(\{a, b\}) = \{a, b\}$ is not a g^* -closed set of (X, τ)

therefore, $g \circ f : (X, \tau) \rightarrow (Z, \eta)$ is not g^* -continuous

3.3 Definition:

(i) A function $F : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ is called $(g^*)^-$ -continuous if $F^{-1}(F)$ is closed in X

whenever F is g^* -closed in Y .

(ii) f is called $(g^*)^{--}$ -continuous if $f^{-1}(F)$ is g^* -closed in X whenever F is g^* -closed in Y

Remark: Every $(g^*)^{--}$ -continuous is g^* -continuous.

Examples:

Let $X=Y=\{a, b, c\}$

$\tau = \{\emptyset, X, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{a, c\}\}$

$\sigma = \{\emptyset, Y, \{a, b\}\}$

Define $h : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$

By $h(a)=b, h(b)=c$ and $h(c)=a$

h is not a $(g^*)^{--}$ -continuous function

since $\{b, c\}$ is a g^* -closed set of (Y, σ)

but $h^{-1}(\{b, c\}) = \{a, b\}$ is not a g^* -closed set of (X, τ)

However h is g^* -continuous.

Theorem

Let $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ and

$g : (Y, \sigma) \rightarrow (Z, \eta)$ be any two functions. Then

- (1) $g \circ f$ is g^* -continuous if g is continuous and f is g^* -continuous.
- (2) $g \circ f$ is $(g^*)^{--}$ -continuous if both f and g are $(g^*)^{--}$ -continuous.
- (3) $g \circ f$ is g^* -continuous if g is g^* -continuous and f is $(g^*)^{--}$ -continuous.

Theorem:

Let $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \sigma)$ be a g^* -continuous function. if (X, τ) is T^* , then f is continuous.

Proof:

Let F be closed in (Y, σ) , then $f^l(F)$ is g^* -closed in (X, τ) but (X, τ) is $T^*_{1/2}$, then $f^l(F)$ is closed in (X, τ)

So f is continuous.

REFERENCES

1. Dontcher J., and Maki H., on θ - generalized closed sets, *Internet & Math. Sci. Roll* 22, No.2 239-240(1999)
2. Dugunji J., *Topology*, the University of Southern California (1966)
3. Dunham W., and Levin N. Further results on Generalized closed set in topology, No.2. 161-169. (1977)
4. Levin N., semi open sets and semi continuity in topological spaces. *The Amer., Math., Months.* (70), 36-41(1963).
5. Navalogi. G.B. "Definition Bank" in general topology, internet (2000)

Synthesis and Spectrometric Studies of Some New 1,3,4-Thiadiazoles

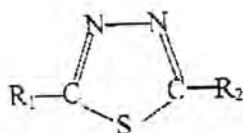
S.M. SHAHER*, N.J. Al-OBAIDY**, K.K. ABID**

*IAEC, Twaitha, P.O.765, Baghdad, Iraq.

**College of Science, Al-Mustanseria University, Baghdad, Iraq.

الخلاصة

تم تحضير عدد من المركبات ذات الفعالية البيولوجية المتوقعة و المشتقة من الحلقة
خامية 1، 3، 4-ثياديازول من خلال تفاعل المركب 2، 5-ثنائي ميركابتو -4، 3، 1-
ثياديازول مع المركبات: 1-كلورواستون، فيناسيل كلورايد، كلوروكلات الاثيل. بوجود
هيدروكسيد الصوديوم، او من النصعيد مع الأمينات مثل 2-امينوبيريدين، 2-امينو بيريميدين و
ثيوسيميكاربازايد لتعطي مركبات جديدة ذات التركيب الكيميائي العام التالي:-



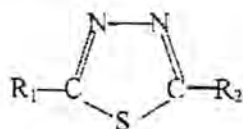
(Where R1 and R2 were CH₃-CO-CH₂S-, Ph-CO-CH₂S-,
EtOOCCH₂S-, 2-PyNH-, NH₂-CS-NHNH-, and 2-PymNH-).

لقد استخدمت التحاليل العنصرية (C.H.N.) أطياف الكتلة، أطياف امتصاص الأشعة
تحت الحمراء و الأشعة المرئية و فوق البنفسجية، الامتصاص الذري في تشخيص هوية هذه
المركبات.

ABSTRACT

Few derivatives of expected biologically active 1,3,4-Thiadiazoles
were synthesized by the reaction of 2,5-Dimercapto- 1,3,4-Thiadiazole with
the reagents: 1-Chloroacetone, Phenacyl Chloride, and Ethyl Chloroacetate
in the presence of Sodium Hydroxide, or by refluxing with some Amines

like 2-Amino Pyridine, 2-Amino Pyrimidine, and Thiosemicarbazide to give new compounds of the following general structure:



(R_1 and R_2 were $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{S-}$, $\text{Ph-CO-CH}_2\text{S-}$, $\text{EtOOCCH}_2\text{S-}$, 2-PyNH- , $\text{NH}_2\text{-CS-NHNH-}$, and 2-PymNH-).

Elemental analysis (C.H.N.), mass spectroscopy. Infrared Spectroscopy, UV-visible Spectroscopy, Atomic absorption. were used to characterize the Chemical structure of these derivatives.

INTRODUCTION

The discovery of Sulfa drugs in the mid of the past century was responsible for the development of 1,3,4-Thiadiazole Chemistry and of potent representatives in the Thiadiazole series. The pharmaceutical interest has continued, and new interesting drugs have been discovered. The unsubstituted 1, 3,4-Thiadiazole ($R_1=R_2=\text{H}$), was described in 1956 by Geordeler et al¹. A method suitable for the preparation of 1, 3, 4-Thiadiazoles in larger quantities has been described by Fohlisch et al². N, N-Dimethyl Formamide and N,N-Diformyl Hydrazine condense in the presence of Phosgene to the Hydrochloride of N,N-Dimethyl Formamideazine, the free base of which reacts with Hydrogen Sulfide in Methanol to give 1,3,4-Thiadiazole in 80% yield. Ruhlmann³ prepared 2,5-Dialkyl-1,3,4-Thiadiazole in high yields via 1,3,4-Thiadiazole. These were obtained from Hydrazine. Hydrogen Sulfide and Aliphatic Aldehydes and they were Oxidized by Sulfur in boiling piperidine. Nucleophilic substitution in the Thiadiazole ring was the way of preparing Aminothiadiadiazoles corresponding to Thiasemicarbazide, which are not readily available. This case does not frequently occur, but the method has been of considerable use in the preparation of Hydrazino Thiadiazole. Thus Fuji et al⁵ prepared 2-Hydrazino-5-Phenyl-1,3,4-Thiadiazole by Hydrazinolysis of 2-Methylsulfonyl-5-Phenyl-1,3,4-Thiadiazole, and Kanaka⁴ prepared the 5-Methylanalog by Hydrazinolysis of 2-Chloro-5-

Methyl-1,3,4-Thiadiazole. Both authors prepared these compounds by reduction of the corresponding 2-Nitrosaminothiadiazoles and furthermore by reduction of 2-Nitroamino Thiadiazoles, by using reducing agent such as Zinc metal and Stannous Chloride. Another route to get the Hydrazinothiadiazole is by cyclization of Thiocarbohydrazide, by using a hot concentrated Hydrochloric Acid to afford either 2-Hydrazino-1,3,4-Thiadiazole-5-Thione or 2-Amino-5-Hydrazino-1,3,4-Thiadiazol, depending on reaction conditions⁷.

Derivatives of many 1,3,4-Thiadiazoles received much attention in Biological research, as found earlier that mono- and disubstituted-1,3,4-Thiadiazole have Pharmacological properties⁸. In recent years considerable evidence has been accumulated to demonstrate the efficacy of 1,3,4-Thiadiazole as potential antibacterial⁹, antifungal¹⁰, antiviral¹³, CNS depressant¹⁶, and antitumor¹⁹. The biological activity for 1,3,4-Thiadiazole derivatives depends very much on the substituted groups in the 2- and 5-position or fused to S-triazolo ring systems^{10,16}.

The other derivative viz., 1,3,4-Thiadiazole-2-Sulfonamides, which came into

focus after the discovery of Miller et al¹⁷ of Carbonic Anhydrase inhibiting effect of 2-

Acetamido-1,3,4-Thiadiazole-5-Sulfonamide. Under the name of Diamox and Acetazolamide, this compound has been extensively investigated for its effect on salt excretion and eye-pressure, and also as an anticonvulsive agent¹⁸. Other 1,3,4-Thiadiazoles have been tried as Chemotherapeutics, and 2-Amino-5-(2-Nitro-5-Furyl)- 1,3,4-Thiadiazole¹⁹, and some of its derivatives showed considerable promise as remedies for infections in the Gastrointestinal Tract. Some derivatives of 1,3,4-Thiadiazole (a kind of Purine Analog), were cytotoxic to Ehrlich Ascites Tumor Cell (E-cells)²⁰ and other experimental cells in growing culture. Strong activity was found particularly among compounds which had an Electrophilic substituents, such as Alkyl Sulfinyl or Alkyl Sulfonyl group at 2-position³³ (TPSO₂ - 2). This compound found to be more active in inhibition the RNA synthesis by DNA - dependent, RNA polymerase of E-Cells. Another Biochemical activity of TPSO₂ - 2, the inhibition of respiration, appeared to be the mode of action of its bactericidal activity²². Another compounds with a five-member Thiadiazole ring prepared by Parkanyi et al²³⁻²⁷, which was reported to have potential antimetabolites of Nucleic Acid component which would possess cytostatic and or antiviral activity.

The present study is the earlier stage of a wide program directed towards the preparation of new derivative of 1,3,4-Thiadiazoles, which are expected to be biologically active by following two possible mechanisms to substitute 2,5-position. The work will include studying the spectrometric properties of the prepared compounds, and in later on preparing their complexes with transition metals. A pharmacological standard procedures and clinical studies is to be followed.

EXPERIMENTAL PART

Physical Measurements

The following physical measurement were made for the synthesized ligands and their complexes. Elemental analyses were carried out at the college of Science, Saddam University by using Carlo-Erba Microanalyser. Infrared Spectra were recorded in the $4000-200\text{cm}^{-1}$ region using a Pye-Unicorn 2000 infrared Spectrophotometer using Kbr and Csl disc at Ibn-Albitar Center Laboratories. UV-Visible spectra were recorded in the region 190-800nm using Shimadzu 260A Spectrophotometer at the Iraqi Atomic Energy Commission Laboratories. Mass Spectra were measured on a Shimadzu GC-Mass Spectrometer at the Iraqi Atomic Energy Commission Laboratories. Melting Point for the prepared compounds were measured by using Gallenkamp melting point apparatus.

Materials

2-Aminopyridine, 2-Amino Pyrimidine, Hydrazine Suphate, Ammonium Thiocyanate, NaCl (supplied by Fluka), Absolute Ethanol, CS_2 , Hydrazine Hydrate, 1,4-dioxane, DMSO, Pyridine, 1-Chloroacetone, (Supplied by BDH Chemicals). A special treatment was made for 1-Chloroacetone by re-distillation of the brown liquid at 120°C , to get a clear colorless liquid of 1-Chloroacetone and stabilized by adding 0.5% of CaCO_3 and kept in a dark place ready for use. A dry solvent: Pyridine, Ethanol, 1,4-dioxane were prepared according to literature³⁶.

Synthesis of 1,3,4-Thiadiazole Derivatives:

Some of the starting materials necessary for the synthesis of the ligands were prepared according to literature as follows:

2,5-Dimercapto-1,3,4-Thiadiazole [I]:

This compound was prepared using similar procedure described in the literature³⁷, and the yield obtained was 16.5 gm, (90% yield), m.p. 170-171.5 °C. The crude product was re-crystallized from Ethanol to afford colorless crystals of the pure product 14.5 gm, (976% yield), and m.p. 169-169.5°C.

Thiosemicarbazide (II):

This was prepared according to the published procedure in the literature³⁸, without modification to afford Thiosemicarbazide, m.p. 180-181 °C, and (22-22.5gm, 89.9% yield) calculated on bases of the Hydrazine used.

2,5-bis(1-Thiopentan-2-one)-1,3,4-Thiadiazole (III):

Solid 2,5-Dimercapto-1,3,4-Thiadiazole (1.5 gm, 10 mmole) and potassium Hydroxide (1.12 gm, 20 mmole) added to absolute Ethanol (30 ml) and the mixture stirred at warm temperature until a white suspension solution was obtained. A solution of 1-Chloroacetone (1.85 gm, 20 mmole) in absolute Ethanol (20 ml) added slowly at room temperature with efficient stirring over 30 minutes. The mixture was stirred for additional 30 minutes at room temperature, and then refluxed for 15 minutes. A pale yellow crystalline precipitate was filtered off and washed with cold water to remove the adhered mother liquor containing KCl. Recrystallization from absolute Ethanol to give off-white crystals (2.2 gm, 85% yield). the elemental analysis (Table 1). I.R., U.V., and mass Spectrometric measurements obtained for the product were in good agreement with the structure and identity of the title compound. P+ at m/e 263 a.m.u.

2,5-Bis (1-Thiomethyl-3-Phenyl-2-one)-1,3,4-Thiadiazole (IV):

By following similar procedure of that used to prepare compound (III), (1.5, 10 mmole) of 2,5-Dimercapto-1,3,4-Thiadiazole and (1.12 gm, 20 mmole) of KOH in 30 ml of super dry Ethanol, and a solution of Phenacyl Chloride (3.1 gm, 20 mmole) in super dry Ethanol (20 ml). Recrystallization from absolute Ethanol afforded a whiteflake crystals (2.9gm, 75% yield). The elemental analysis (Table 1). I.R., U.V., and mass spectrometric (P+ at m/e measurements 387 a.m.u) obtained for the product were in good agreement with identity and the structure of the title compound.

2,5-Bis (N,2-Aminopyridyl)-1,3,4-Thiadiazole (V):

2,5-Dimercapto-1,3,4-Thiadiazole (1.5 gm, 10 mmole) was dissolved in 25 ml of 1,4-dioxane and 2-Aminopyridine (1.86 gm, 20 mmole) dissolved in 25 ml of 1,4-Dioxane were mixed and the resulting mixture was refluxed for 3 hrs. A yellow oily layer was formed which solidified on cooling, and the yellow crystals filtered and washed with cold 1,4-Dioxane. Recrystallization from absolute Ethanol affords pale yellow crystals (1.65 gm, 65% yield). The elemental analysis (Table 1), I.R., U.V., and mass spectrometric ($P+$ at m/e 273 a.m.u) measurement obtained for the product were in good agreement with identity and structure of the title compound.

2,5-Bis (1-Thiomethylethylester)-1,3,4-Thiadiazole (VI):

By following a similar procedure to that used for the compound (III): 2,5-Dimercapto-1,3,4-Thiadiazole (1.5 gm, 10 mmole) and Potassium Hydroxide (≤ 1.12 gm, 20 mmole) in dry Ethanol (30 ml) and a solution of Ethyl Chloro-Acetate (2.25 gm, 20 mmole) dissolved in dry Ethanol. A pale yellow precipitate was obtained, kept overnight and then filtered, washed with cold distilled water obtained an off-white precipitate. Recrystallization from absolute Ethanol affords a white Crystals. (2.4 gm, 75% yield). The elemental analysis (Table 1), I.R., U.V., and mass spectrometric ($P+$ at m/e 323 a.m.u) measurements obtained for the product were in good agreement with identity and structure of the title compound.

2,5-Bis (N,2-Aminopyrimidyl) -1,3,4-Thiadiazole (VII):

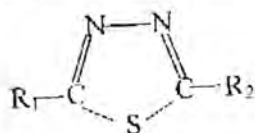
To a solution of 2,5-Dimercapto- 1,3,4-Thiadiazole (1.5 gm, 10 mmole) in 25 ml of 1,4-dioxane, 2-Aminopyrimidine (1.9 gm, 20 mmole) dissolved in 25 ml of 1,4-Dioxane was added. The resulting mixture was refluxed for 1/2 hr., and the solvent was removed under vacuum to about half of the original volume. A yellow precipitate was obtained on cooling which is filtered and washed with 1,4-Dioxane. Re-Crystallization from absolute Ethanol affords bright yellow crystals (2.25 gm, 85% yield). The elemental analysis (Table 1), I.R., U.V., and mass spectrometric ($P+$ at m/e 273) measurements obtained for the product were in good agreement with the identity and structure of the title compound.

2,5-Bis (N, 1-Thiosemicarbazide)-1,3,4-Thiadiazole (VIII):

2,5-Dimercapto -1,3,4-Thiadiazole (1.5 gm, 10 mmole) dissolved in 25 ml of absolute Ethanol, and Thiosemicarbazide (1.8 gm, 20 mmole)

dissolved in 25 ml of absolute Ethanol were mixed> The resulting mixture was refluxed for 6 hrs., then reduced the volume and cooled. A yellow precipitate was obtained, which was left for overnight and filtered. Recrystallization from hot absolute Ethanol afforded pale yellow crystals (2.3 gm, 90% yield). The elemental analysis, (Table 1), I.R., U.V., and mass spectrometric measurements obtained for the product were in agreement with the identity and the structure of the title compound.

Table (1)
The Physical properties of 1,3,4-Thiadiazole Ligand

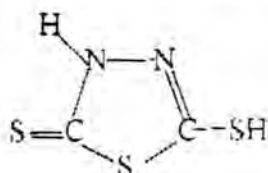


No.	R ₁ & R ₂ Compound	Yield %	m.p. ^o C	Color	Elemental Analysis % Found (% Calc.)		
					C	H	N
III	CH ₃ CO-CH ₂ S-	85	91-89	Off- White	36.94 (36.62)	3.51 (3.80)	10.08 (10.71)
IV	PhCO-CH ₂ S-	75	45-143	White	55.65 (55.96)	3.12 (3.69)	6.05 (6.81)
V	Py-NH-	65	41-139	Pale Yellow	53.13 (53.39)	3.90 (3.63)	31.71 (31.14)
VI	EtOOC-CH ₂ S-	75	47-45	White	37.26 (37.61)	4.34 (4.18)	8.09 (8.73)
VII	Pym-NH-	85	86-184	Bright Yellow	44.71 (44.18)	2.84 (2.96)	40.47 (41.03)
VIII	NH ₂ CS-NH-NH-	90	46.144	Pale Yellow	18.58 (18.15)	2.73 (3.07)	42.92 (42.41)

RESULTS AND DISCUSSION

Electronic Spectra:

The ultra-violet spectrum of the starting material; 2,5-Dimercapto-1,3,4-Thiadiazole in DMSO showed one maximum absorption located at 337 nm due to the $n-\pi^*$ $C=S$ arising from the following thione forms:



This band was disappeared in the compound III-VIII, by using the same solvent. This could be attributed to the substitute occurred on 2,5-position, and a new bands appeared depending on the type of the substituents attached on these positions. The spectra were characterized with high intensity absorption bands (ϵ : molar extension coefficient = 18,500-21,250 $\text{mole}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{cm}^{-1}$), due to the presence of the conjugated system (Table 1). A fixed concentration has been used to record all the spectra 10^{-4} M in DMSO as a solvent. Compound (III) showed a new absorption band at 291 nm for $m-\pi^*$ of the carbonyl group ($>C=O$). While compound (V) showed two absorption bands; 362 and 272 nm, the first band assigned for the conjugated system, while the second band was attributed to the ring aromaticity $\pi-\pi^*$. Compound (VII) exhibited two bands at 351 and 275 nm due to the conjugated system for the first, and the heterocyclic ring aromaticity for the second [33]. Compound (VIII) showed two absorption bands located on 336 and 242 nm for the conjugated system (Thiadiazole ring) and $\pi-\pi^*$ of the $C=S$ bond of the Thiosemicarbazide.

Infra-red spectra:

the starting material 2,5-Dimercapto-1,3,4-Thiadiazole showed a sharp stretching band at 2400 cm^{-1} which is attribute to (SH) group, while the other synthesized compound (III-VII) did not show any band in this region. This clearly indicates that the substitution had taken place on the 2,5-positions. The spectrum of the ligand (iii) exhibited a weak band at 3400 cm^{-1} assigned to the hydroxyl (OH)

Table - 2
Electronic Spectral Bands (nm) for 1,3,4-Thiadiazole.

Compound		λ_{max}	$\epsilon \text{ mole}^{-1} \cdot \text{l.cm}^{-1}$	$2 \lambda \text{ max}$	$\epsilon \text{ mole}^{-1} \cdot \text{l.cm}^{-1}$
1	III	290.5	19,500	-	-
2	V	362	21,260	271,5	16,600
3	VII	351	19,860	275	14,400
4	VIII	336	18,820	242	10,610

group of the tautomeric form of the Ligand (Scheme 18). There are a strong peaks for the ligands (III), and (IV) at 1710 and 1680 cm^{-1} respectively for the keto group ($>\text{C}=\text{O}$) stretching frequencies, while its at 1720 cm^{-1} for the ester group ($-\text{CO}_2-$) of the ligand (VI), and another peak at 1650 cm^{-1} attributed for the ($\text{C}=\text{N}$) stretching band. a strong absorption band assigned for the terminal Methyl group for the ligands (III) and (VI) were found at 1929 and 2960 cm^{-1} , while two strong and medium bands (III) and (IV) were found at 2920 and 2960^{-1} , while two strong and medium bands located at 2940 and 2980 cm^{-1} which assigned to ($>\text{CH}_2$) and ($>\text{C}=\text{C}<$) stretching frequency (Table 6).

For the ligand 2,5-Diaminopyridyl) -1,3,4-Thiadiazole (V) two strong bands appeared at 3230 and 3180 cm^{-1} , assigned for two ($>\text{NH}$) groups stretching due to the presence of two forms of the ligand (Scheme 19). A medium absorption band assigned to the Heterocyclic ($=\text{CH}-$) of pyridine was located on 2940 cm^{-1} . The strong bands assigned to ($>\text{C}=\text{N}-$) stretching of pyridine on 1610 cm^{-1} , while it is at 160 cm^{-1} for terminal ($>\text{C}=\text{N}-$) stretching frequency.

The ligand 2,5-bis (N,2-Aminopyrimidyl) -1,3,4-Thiadiazole (VIII) exhibited two strong bands for two groups of ($>\text{NH}$) stretching located on 3290 and 3190 cm^{-1} due to the presence of two forms of the ligand (scheme 20). while the band for the ($=\text{CH}-$) stretching frequency of pyrimidine found on 2910 cm^{-1} . Two strong bands attributed for the two ($>\text{C}=\text{N}-$) stretching were found at 1690 and 1640 cm^{-1} respectively broad bands at 3500 cm^{-1} which may attributed to the water molecules present in the complexes.

The ligand (VIII) showed two medium bands for the terminal (NH_2) stretching assigned on 3390 and 3330 cm^{-1} . while one band for ($>\text{NH}$) stretching was found at 3300 cm^{-1} . Another two strong bands assigned for

($>C=N$) stretching and ($-NH_2$) bending found on 1670 and 1640 cm^{-1} respectively⁸⁹⁻⁹⁴. The characteristic bands for (N-C-N) and (HN-C=S $\dot{S}$) located on 1550 and 1460 cm^{-1} respectively⁹⁵. The (C=S) stretching vibration showed two bands at 1280 and 890 cm^{-1} .

Mass Spectra:

Mass spectra were used to obtain the molecular weight and it is also been used to describe the breakdown of the compound inside the mass spectrometer into fragments whose structures can be related to the structure of the intact molecule. Unfortunately, we were not able to record the mass spectra for all of the ligands been synthesized due to the decomposition of some ligands at the source temperature. Never the less, it was possible to record the mass spectra for the following ligands: (III), (IV), (V) and (VI). The ligands show good peaks corresponding to the mass of the parent molecular ions, P^+ . Detailed study of the fragmentation pattern of these compounds will be discussed in later article.

REFERENCES

- 1.- J.Geordeler, J. Ohm and O. Tegtmeier, Chem. Ber. 89, 1534 (1956).
- 2.- B. Fohlisch, R. Brann and K.W. Schultze, Angew. Chem., 79, 318 (1967).
- 3.- K. Euhlmann, J. Prakt. Chem., (4) 8, 285 (1959).
- 4.- M. Kanaoka, J. Pharm. Soc. Japan, 75, 1149 (1955).
- 5.- K. Fujii, H. Yoshikawa and M. Yuasa, J. Pharm. Soc. Japan. 74, 1056 (1954)-
- 6.- Stolle and K. Fehrenbach, J. Prakt. Chem., (2) 122, 289 (1929).
- 7.- E. Testa, G.G. Gallo, F. Fava and G. Weber; Gazz. Chim. Ital., 88, 812 (1958).
- 8.- M.M. Ciotti, S.R. Humphrey, J.M. Venditti, N. Kaplan and A. Goldin. Cancer Research, 20, 1195 (1960).
- 9.- A.J. Cowper, G.S. Trivedi, R.R. Astik and K.A. Thaker. J.Inst. Chem. (India), 53, 141 (1981); 53,58 (1981); 53,92 (1981).
- 10.- Bourdais, P. Dayviller, P. Garyal, M.C. Rigothier, P. Timon, J. Julien and M. Gasquet, Eur. J. Med. Chem. 16, 233 (1981).
- 11.- F. Malinoski and V. Stoller, Virology, 110, 281 (1981).
- 12.- A.K.S. Gupta and K. Hajela ; J. Ind. Chem . Soc., 58, 690 (1981).

- 13.- M.R. Mody, A.R., Prasad, T. Ramalingam and P.B. Sattur, *J. Ind. Chem. Soc.*, 59, 769 (1982).
- 14.- C.T. Supuran, C.I. Lapadatu, R. Olar and A. Meghea, *Revue Roumaine de Chimie*, 38, 4402 (1993).
- 15.- K. Ueki, *Chem. Abstr.*, 79, 183667a (1973).
- 16.- A. Mohsin, M.E. Omar and O.M. Aboulwafa, *J. Heterocyclic Chem.*, 23, 1339 (1986).
- 17.- S. Trivedi, H. Kubavat and H. Parekh, *Ind.J.Chem.*, Section B, 33, 295 (1994).
- 18.- C.H. Chiang, A.R. Lee and C.H. Lin, *J. Ocular Pharmacology*, 9, 109 (1993).
- 19.- N.C. Wu, C.H. Chiang and A.R. Lee, *J. Ocular Pharmacology*, 9, 92 (1993).
- 20.- M. Suiko and K. Maekawa, *Agric. Biol. Chem.*, 41, 2047 (1977).
- 21.- M. Suiko, S. Hayashida and S. Nakatsu, *Agric. Biol. Chem.*, 46, 2691 (1982).
- 22.- M. Suiko, E. Taniguchi, K. Maekawa and M. Eto, *Agri. Biol. Chem.*, 43, 741 (1979); 45, 749 (1979); 44, 1923 (1980).
- 23.- T. Georg, D.V. Mehta, R. Thilramani, J. David and P.K. Talwakler, *J. Med. Chem.*, 14, 335 (1971).
- 24.- H.L. Yale and J.J. Piala, *J. Med. Chem.*, 9, 42 (1966).
- 25.- A.A. Deshmukh, Ph. D. Thesis, Marathwada University, India, p.133 (1976).
- 26.- R.B. Pathak and K. Hajela, *J. Ind. Chem. Soc.*, 58, 420 (1981).
- 27.- A.K. Sen Gupta and S.C. Bahel, *J. Ind. Chem. Soc.*, 58, 690 (1981).
- 28.- C. Metzger and R. R. Schmidt, *Chem. Abstr.* 84, 17367g (1975).
- 29.- A.R. Mootman, D.C. Findak and H.S. Ku, *J. Heterocyclic Chem.*, 22, 915 (1985).
- 30.- C. Parkanyi, H. Liang Yuan, N.Sook and J. Hwa, *J. Heterocyclic Chem.*, 26, 1331 (1989).
- 31.- C. Parkanyi and F. Sorm, *Coll. Czech. Chem. Commun.* 28, 2491 (1963).
- 32.- C. Parkanyi, N.S. Cho and O.S. Yoo, *J. Organomettalic Chem.*, 1, 342 (1988).
- 33.- C. Parkanyi and H.L. Yuan, *J. Heterocyclic Chem.*, 27, 105 (1990).
- 34.- B.M. Krasovitski, R.M. Mutskevich, N.S. Dokumikhin and N.A. Trubitsyna, *J. Gen. Chem. USSR*, 30, 2589 (1960).

- 35.- A.K. Majumdar and M.M. Chakrabartty, *Anal., Chem., Acta*, 19, 372 (1958).
- 36.- S. Zareba; *Acta Poloniae Pharmaceutica*, 51, 21 (1994).

التأثير التآزري لحامض الكلافولونك مع مضادات البييتالاكتام ضد انواع من البكتريا السالبة لصبغة غرام المنتجة لانزيم البييتالاكتاميز

سوسن ساجد الجبوري ، حسين حسن خانقاه و اسماء عزت التميمي
قسم علوم الحياة - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

ABSTRACT

Seventy three Clinical Isolates of gram - negative Bacteria were collected from hospitalized patients suffering from urinary tract infections, burn and wound infections. These comprised *Escherichia coli* (32 isolates), *Klebsiella pneumoniae* (23) and *Proteus mirabilis* (18). Out of 73 isolates, 53 gave positive result in the β -lactamase production test. Results of MIC determination test revealed that the isolates were able to resist high concentrations of Ampicillin and Amoxicillin when the values were more than 1024 $\mu\text{g/ml}$. The MIC for piperacillin were less than that. The combination of these antibiotics with gradual concentrations of Clavulanic Acid (0.5, 1, 2, 5 $\mu\text{g/ml}$) causes increasing number of sensitive isolates. The best synergistic effect appeared when the combination of Clavulanic Acid/Amoxicillin was used in a ratio of: 1.2 and the percentage of sensitive isolates became (88.2%). Our finding indicate that the combination of Clavulanic Acid/Piperacillin had a good Synergism effect against the bacterial isolates.

الخلاصة

جمعت 73 عزلة مرضية من البكتريا السالبة لصبغة غرام من خمجات المجاري البولية وجروح وحروق مرضى رافدين في مستشفيات مختلفة في بغداد. شخضت (32) عزلة على انها *E. coli* و (23) من *Klebsiella pneumoniae* و (18) من *Proteus mirabilis* لقد اعطت 53 عزلة من مجموع (73) نتيجة موجبة في فحص التحري عن انتاج انزيم البييتالاكتاميز وبنسبة (6. 72 %). بينت نتائج تحديد التراكيز المثبطة الدنيا لعدد من مضادات البييتالاكتام بان العزلات كانت مقاومة لتراكيز عالية من مضادي الامبسلين والاموكزاسلين اذ

التأثير التآزري لحامض الكلافيوليك مع مضادات البيتالاكتام ضد انواع من البكتريا سالبة لصيغة غرام المنتجة
لأنزيم البيتالاكتاميز
سوسن ساجد الجبوري وجماعتها

وصلت الى $1024 \mu\text{g/ml}$ وبشكل اقل لمضاد البيراسلين. أدى خلط هذه المضادات مع تراكيز متسلسلة ($0.5, 1, 2, 5 \mu\text{g/ml}$) من حامض الكلافيوليك الى ازدياد اعداد العزلات الحساسة للمضادات وتحقق افضل فعل تآزري لخليط حامض الكلافيوليك/اموكساسلين عند استخدامه بنسبة $2/1$ اذ بلغت نسبة العزلات الحساسة 88% كما واطهر خليط حامض الكلافيوليك/بيراسلين تأثيراً تآزرياً قوياً ضد العزلات البكتيرية.

المقدمة

تعد مضادات البيتالاكتام من أكثر المضادات أهمية من الناحية الطبية والاكثر استخداماً في العلاج السريري منذ اكتشاف البنسلين ولحد الآن⁽¹⁾. وتلعب هذه المضادات دوراً كبيراً في الحد من الاصابات اذ تعد من المضادات القاتلة لتنشيطها عملية تصنيع الجدار الخلوي للبكتريا المتكاثرة⁽²⁾. أدى كثرة الاستعمال العشوائي لمضادات البيتالاكتام الى خلق مشاكل المقاومة بين العزلات البكتيرية وتأتي انزيمات البيتالاكتاميز في مقدمة وسائل المقاومة لمضادات البيتالاكتام اذ ازادت نسبة انتاجها بين العزلات السريرية لأكثر من 90% في السنوات الاخيرة⁽³⁾. تنتج معظم انواع البكتريا انزيمات البيتالاكتاميز المحللة للبنسيلينات والسيفالوسبورينات سيما افراد العائلة المعوية⁽⁴⁾. وثبتت السنوات الماضية ظهور نمط جديد من هذه الانزيمات اطلق عليها انزيمات واسعة النطاق امتازت بمقدرتها على تحطيم الاجيال الحديثة من مضادات البيتالاكتام⁽⁵⁾. ولغرض الحد من مشكلة المقاومة، استحدثت مركبات مثبطة لانزيمات البيتالاكتاميز وتمتاز هذه المثبطات بفاعلية ضعيفة كمضاد حيوي ولكنها تستطيع الارتباط بشكل غير عكسي مع الأنزيم وتمنع حدوث تحلل المضاد الحيوي⁽⁶⁾. لقد جاءت هذه الدراسة لتتحرى عن انتاج انزيم البيتالاكتاميز في عدد من العزلات المحلية و تحديد التراكيز المثبطة الدنيا لعدد من مضادات البيتالاكتام ثم دراسة التأثير الخلطي لمثبط حامض الكلافيوليك مع هذه المضادات.

المواد وطرائق العمل

جمع وتشخيص العزلات المرضية: جمعت 112 عينة سريرية من خمجات جروح وحروق وادرار من مرضى رافدين في مستشفيات مختلفة في بغداد. زرعت العينات مبدئياً على

وسطى اكار الدم وماكونكي، واجريت بعدها عدد من الفحوص التشخيصية الكيموحياتية (7) لغرض التشخيص النهائي للأنواع البكتيرية المطلوبة وهي *Klebsiella, proteus E. coli*.
فحص التحري عن انتاج انزيم البيتالاكتاميز: استخدمت طريقة اليود القياسية السريعة للتحري عن انتاج انزيم البيتالاكتاميز في العزلات المرضية (8). اعتبرت النتيجة موجبة عند تحول اللون من ازرق الى ابيض خلال دقيقة واحدة من اضافة كاشفي اليود والنشا وقورنت النتائج مع السلالتين القياسيتين *E. coli* ATCC 25922 و *E. coli* J53, RP₄ كسيطرة سالبة وموجبة على التوالي.

قياس التركيز المثبط الأدنى (MIC) Minimal Inhibitory Concentration:

حضرت تراكيز متسلسلة متضاعفة لمضادات البيتالاكتام لوحدها بتركيز تراوحت قيمتها بين 1024 - 2 مايكروغرام/مل و استخدمت للتجربة مضادات الامبسلين والاموكزاسلين والبيراسلين. كما و حضرت تراكيز متسلسلة متضاعفة من مشبط الكلافيولنك لوحده وقيم تراوحت بين (0.5-32) مايكروغرام/مل تم احتساب قيم MIC للعزلات البكتيرية على انه اقل تركيز يمنع ظهور نمو بكتيري واضح في الطبق الزراعي، و اجريت بعد ذلك تجربة لحساب قيم MIC للمضادات اعلاه بعد اضافة مشبط جامض الكلافيولنك بتركيز متسلسلة متزايدة مقدارها

(0.5, 1, 2, 5) مايكروغرام/مل أو بشكل نسبة ثابتة مقداره 1/2 من مشبط/ مضاد ثم سجلت القيم الجديدة وقورنت مع ما قبل اضافة المثبط.

النتائج والمناقشة

شملت الدراسة (112) عينة مختلفة مأخوذة من خمجات المجاري البولية وخمجات الجروح والحروق. واعتمادا على صفات المستعمرات النامية على الاوسط التقريبية والانتخابية المتنوعة بعدد من الفحوصات الكيموحياتية فقد تم الحصول على 73 عزلة من الأنواع البكتيرية *P. mirabilis*, *K. pneumoniae*, *E. coli* بواقع 18، 23، 32 عزلة على التوالي. استخدمت طريقة اليود القياسية السريعة للكشف عن انزيم البيتالاكتاميز المنتج من العزلات قيد الدراسة، وتعتمد الطريقة اساسا على الكشف عن حامض البنسلوك او السيفالوسبورك المتكون من كسر اصرة الامايد في حلقة البيتالاكتام لكل من البنسلينات او السيفالوسبورينات على التوالي (10).

لقد اعطت 53 عزلة بكتيرية من مجموع 73 (6.72%) النتيجة الموجبة اذ تحول لون المحلول من بنفجي غامق الى ابيض خلال دقيقة او اقل من اضافة كاشفي النشا واليود. توزعت العزلات ما بين 9، 18، 26 لكل من *K. pneumoniae*, *E. coli* و *Proteus mirabilis* على التوالي. تشير هذه النسبة العالية من العزلات المنتجة الى انتشار هذا النوع من المقاومة بين افراد العائلة المعوية فضلاً عن وجود عزلات لها قابلية مقاومة مضادات البيتا لكتام بطرائق اخرى غير طريق المقاومة الانزيمية كما في تغيير حاجز النفاذية في الغلاف الخارجي او عن طريق تغيير الموقع الهدف لعمل مضادات البيتا لكتام في البكتريا (11). بينت نتائج تحديد التراكيز المثبطة لعدد من مضادات البنسلينات بان العزلات قد اظهرت مقاومة مشتركة عالية لمضادي الامبسلين والاموكزاسلين ببلوغ قيم MIC لمعظمها اكثر من 1000 ميكروغرام/مل (جدول 1). وقد يعزى السبب إلى كثرة الاستخدام الشائع والعشوائي لهذه المضادات في العلاجات المختلفة.

كما بينت النتائج ان العزلات كانت مقاومة لمثبط حامض الكلافيونيك عند استخدامه بمفرده وذلك من خلال استمرار نموها بتراكيز وصلت الى 32 مايكروغرام/مل (جدول 1). ولقد ادى اضافة مثبط حامض الكلافيونيك وخلطه مع هذه المضادات الى زيادة استجابة العزلات سيما في تركيزي 2 و 5 مايكروغرام/مل ولم تظهر التراكيز الواطئة للمثبط بمقدار 1 و 0.5 مايكروغرام/مل أي تأثير تآزري واضح في تقليل قيم MIC لمضادي الامبسلين والاموكزاسلين. لقد تحقق افضل فعّال تآزري لخليط مثبط / مضاد عند خلط حامض الكلافيونيك مع مضاد الاموكزاسلين بنسبة 1/1 على التوالي (جدول 2، شكل 1). وكان الخليط كفوءاً في اختزال قيم MIC لهذا المضاد ببلوغ نسبة العزلات الحساسة 88.2%.

لقد اثار الباحثون Rubio وجماعته من خلال دراسة احصائية شملت 1401 عزلة تعود للعائلة المعوية تحمل صفة المقاومة لمضاد الامبسلين والاموكزاسلين عن طريق انتاج انزيم البيتا لكتاميز انشفر بالازميديا الى استجابة هذه العزلات بعد استعمال مثبط حامض الكلافيونيك ممزوجا مع هذه المضادات سيما الاموكزاسلين وبنسبة 1/2 (12). وفيما يخص المضاد الحيوي البيراسلين فلقد صيرت معظم العزلات مقاومتها العالية له ببلوغ قيم MIC ما بين 256 µg/ml الى اكثر من 1000 µg/ml (جدول 3). ولم تظهر التراكيز الواطئة لمثبط حامض الكلافيونيك (1 µg/ml، 0.5) أي دور تآزري واضح في تقليل هذه القيم، في حين ادى زيادة تركيز المثبط الى 2 µg/ml حصول انخفاض في قيم MIC للمضاد واختزالها (شكل 2). ومع زيادة

التركيز الى 5 µg/ml فلقد لوحظ حصول ارتداد واضح في اعداد العزلات المقاومة للمضاد لتصبح حساسة (شكل 2) وسجلت استجابة تامة الا في عزلتين هما *E. coli* 1u, K. pneumoniae 6u. جدول (3) وهي نفس العزلات التي بقت مقاومة لخليط حامض الكلافيولونك / مضاد الامبسلين والاموكزاسلين (جدول 2و1) مما يعطي انطبعا بانها من العزلات التي لها قابلية مقاومة الخليط وبتركيزه العالية. لقد جاءت النتيجة الاخيرة مشابهة لما ذكره Vedel وجماعته الذين استطاعوا من عزل سلالتين تعود للنوع *E. coli* من مرضى راقدين في مستشفى في باريس وامتازت بمقاومتها لمثبط حامض الكلافيولونك بعد خلطه مع مضادات البييتالاكتام وعزي السبب لانتاج انواع جديدة من انزيمات البييتالاكتاميز المقاومة للمثبط (13). وهذه من المؤشرات الخطيرة التي برزت اخيرا بظهور عتر جديد لها سمة مقاومة خليط مثبط مضاد معا، ومن المؤمل اجراء دراسة وراثية للتحري عن العوامل الوراثية المسيطرة على مقاومة الخليط في العزلات المرضية المحلية.

التأثير التآزري لحامض الكلافولونك مع مضادات البيتا لكتام ضد انواع من البكتريا السالبة لصيغة غرام المنتجة

سوسن ساجد الجبوري وجماعتها

لاتزيم البيتا لكتاميز

جدول (1) يبين التأثير الخلطي لمثبط Clavulanic Acid ممزوجاً مع الامبسلين والأموكزاسلين وبتراكيز (0.5, 1, 2, 5) µg/ml

Amoxycillin / Clavulanic Acid				(MIC) Amox- ycillin	Ampicillin / Clavulanic Acid				(MIC) Ampic- illin	(MIC) Clavul- anic Acid	المزلات المنتجة لأنزيم البيتا لكتاميز	
5	2	1	0.5		5	2	1	0.5				
64	64	128	512	> 1000	64	64	128	512	> 1000	32	E. Coli	1U
4	32	256	512	> 1000	2	64	256	512	> 1000	32	E. Coli	3U
2	4	256	512	> 1000	2	4	256	> 1000	> 1000	32	E. Coli	6U
16	128	512	> 1000	> 1000	8	256	512	> 1000	> 1000	32	E. Coli	7U
2	4	1000	> 1000	> 1000	2	8	128	> 1000	> 1000	32	E. Coli	10U
4	64	128	> 1000	> 1000	4	128	256	> 1000	> 1000	32	E. Coli	12U
2	8	64	512	> 1000	2	4	64	> 1000	> 1000	32	E. Coli	17U
2	4	256	512	512	2	8	256	512	512	32	E. Coli	21W
8	32	128	512	> 1000	4	64	128	512	> 1000	32	K. Pneumoni ae	4U
256	256	256	512	> 1000	512	512	512	512	> 1000	32	K. Pneumoni ae	6U
8	64	128	256	256	4	64	64	512	> 1000	32	K. Pneumoni ae	8U
4	32	512	> 1000	> 1000	2	64	512	512	> 1000	32	K. Pneumoni ae	9S
2	32	64	128	128	8	32	64	512	512	32	K. Pneumoni ae	11S
8	128	256	512	> 1000	2	32	256	512	> 1000	32	K. Pneumoni ae	16U
2	16	46	512	512	4	32	128	512	512	32	K. Pneumoni ae	17S
2	32	46	256	256	2	64	128	256	256	32	P. Mirabilis	3W
1	4	32	512	> 1000	2	8	64	512	> 1000	32	P. Mirabilis	8U

جدول (2): نتائج التأثير الخلطي لمثبط حامض الكلافولونك Clavulanic Acid

مضاد الأموكزاسلين Amoxicillin بنسبة (2-1) على التوالي على بعض

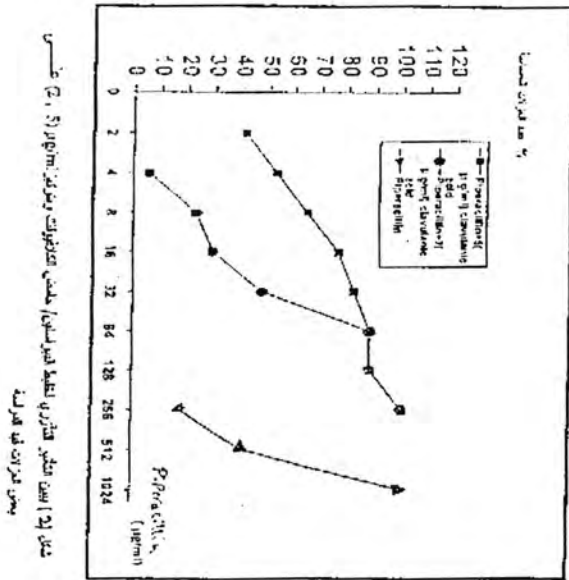
عزلات قيد الدراسة

Amoxicillin Clavulanic Acid 2 - 1	Amoxicillin	العزلات المنتجة لأنزيم بيتالكتاميز	
$\geq 32/16$	> 16	نقطة التوقف / Mg/ml	
128	> 1000	<i>E. coli</i>	1U
16	> 1000	<i>E. coli</i>	3U
4	> 1000	<i>E. coli</i>	6U
8	> 1000	<i>E.coli</i>	7U
4	> 1000	<i>E. coli</i>	10U
8	> 1000	<i>E. coli</i>	12U
4	> 1000	<i>E.coli</i>	17U
4	512	<i>E. coli</i>	21U
8	>1000	<i>K.pneumoniae</i>	4U
256	> 1000	<i>K.pneumoniae</i>	6U
8	256	<i>K.pneumoniae</i>	8U
8	> 1000	<i>K.pneumoniae</i>	9S
8	128	<i>K.pneumoniae</i>	11S
8	> 1000	<i>K.pneumoniae</i>	16U
8	512	<i>K.pneumoniae</i>	17S
4	256	<i>P. mirabilis</i>	3W
4	> 1000	<i>P. mirabilis</i>	8U
88.2 %	% 0	نسبة العزلات الحساسة	
11.6 %	100 %	نسبة العزلات المقاومة	

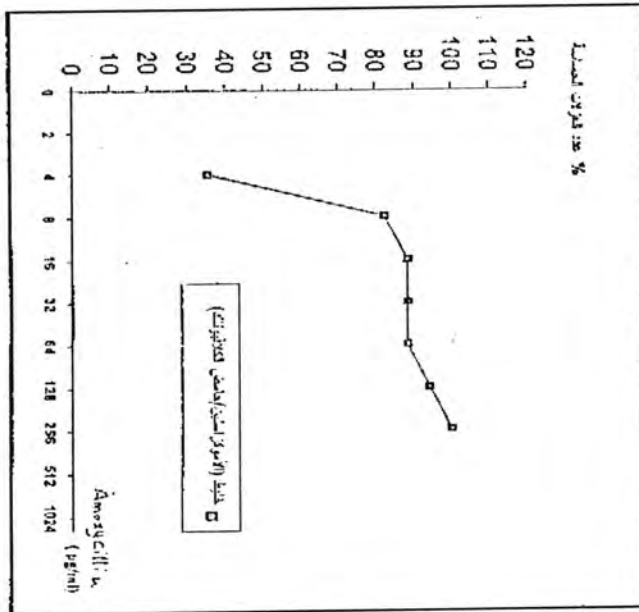
التأثير التآزري لحامض الكلافيوليك مع مضادات البيتا لاكتام ضد انواع من البكتريا السالبة لصيغة غرام المنتجة
لأنزيم البيتا لاكتاميز
سوسن ساجد الجبوري وجباعتها

جدول (3): يبين التأثير الخلطي لمثبط Clavulanic Acid
ممزوجا مع Piperacillin وتركيز (0.5, 1, 2, 5) µg/ml

Piperacillin + Clavulanic Acid (µg/ml)				Piperacillin	العزلات المنتجة لأنزيم البيتا لاكتاميز
5	2	1	0.5		
256	256	1000	> 1000	> 1000	E. coli 1U
8	32	256	256	256	E. coli 3U
2	64	512	1000	> 1000	E. coli 6U
16	64	256	1000	>1000	E. coli 7U
2	8	256	1000	> 1000	E. coli 10U
2	64	256	1000	> 1000	E. coli 12U
2	16	256	512	512	E. coli 17U
2	8	512	1000	> 1000	E. coli 21W
8	64	256	512	512	K.pneumoniae 4U
256	256	512	1000	> 1000	K.pneumoniae 6U
64	64	256	256	256	K.pneumoniae 8U
4	32	1000	1000	> 1000	Kpneumoniae 9S
2	8	512	512	512	K.pneumoniae 11S
16	64	256	1000	> 1000	K.pneumoniae 16U
4	64	512	512	512	K.pneumoniae 17S
2	4	256	256	256	P. mirabilis 3W
32	64	256	1000	>1000	P. mirabilis 8U
88.2	88.2	0	0	0	نسبة العزلات الحساسة %
11.6	11.6	100	100	100	نسبة العزلات المقاومة %



شكل (2) | يبين تأثير تركيز المحلول على نسبة بخار الماء (%) في محاليل كلوريد الصوديوم، كبريتات الصوديوم، نترات الصوديوم، وبيكربونات الصوديوم.



شكل (3) | يبين تأثير تركيز المحلول على نسبة بخار الماء (%) في محلول كلوريد الصوديوم.

REFERENCES

1. Conover S.R., Hanson B.M. and Hayduk J.L., Nursing Students "Guide to Drugs" 1^{ed}. Spring House Corporation , Pennsylvania, U.S.A. (1993).
2. Gupte A., The Short Text Book of Medical Microbiology 3^{ed}, E.Jaypee Brother. (1989).
3. Hyodo A., Higashitani F., Nishida K., and Unemi N. (1997) Development of β -Lactamase Inhibitors. Nippon. Rinshomay. 55: 1272 - 1280.
4. Jacoby G.A., and Sutton L., β -Lactam Resistance in Escherichia Coli. Antimicrob. Agents Chemother. 25: 703 - 705. (1985).
5. Thomson K.S. β -Lactamases: New Challanges for the Clinical Laboratory Infection Diseases in Clinical Practice. 3: 436 - 471. (1995).
6. Fuch P.C., and Barry A.L. Implications of β -Lactamases Inhibitor Combinations. J. Aeprod, Med., 35: 317 - 321. (1990).
7. Cowan S.T., Cowan and Steel. Manual for the Identification of Medical Bacterio. 2nd Ed. Cambridge University Press. Cambridge, London. New York. (1986).
8. WHO Techniques for the Detection of β -Lactamas Producing Strains of Neisseria Gonorrhoeae 616: 137 - 143. (1978).
9. Stocks E.J., and Ridgway G.L. (1987). Handling Clinical Specimens for Microbiological Studies. 3rd Ed. Churchill Livingstone Edinburgh.
10. Sykes R.B. and Mathew M. The β Lactamases of Gram- Negative Bacteria and their role in resistance to β -Lactam Antibiotics. J.Antimicrob. Chemother 2: 115 - 157. (1976).
11. Wiedeman B., Pfeifle D., Janas E. Role of Pencillin-Binding Protiens in the intiation of Ampc β -Lactamase expression in Enterobacter Colacae J. Antimicrob. Agents Chemother.44: 169 - 172. (2000).
12. Rubio M.C., Gill J., Castill J., and Comezlus R. The susceptibility to Amoxycillin / Clavulanate of Enterobacteriaceae with Plasmid Mediated Ampicillin resistance. A twelve-year study of Strain in one Spanish Hospital J. Antimicrob. Chemother 24: 32 - 40. (1989).
13. Vedel G., Gilly L., Labia R., Phillipon A., and Paul G., Clinical Isolates of E. Coli Producing TR1 β -Lactamase Novel TEM-Enzymes conferring resistance to β -Lactamase Inhibitors J. Antimicrob . Chemother. 30: 440 - 462. (1992).

السمية المزمنة للمبيد الحشري الدايازينون في أحد أنواع

متفرعة اللوامس (*Moina affinis*)

علي عبد الزهرة اللامي هناء حنين منكلو* سهيلة صبار الدليمي

قسم الأسماك ، دائرة البحوث الزراعية والبيولوجية، ص . ب 765 ، بغداد - العراق.

* قسم علوم الحياة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، بغداد - العراق.

الخلاصة

شمل البحث دراسة التأثيرات السمية المزمنة للمبيد الحشري الدايازينون Diazinon في حياتية أحد أنواع متفرعة اللوامس هو النوع *Moina affinis* من خلال دراسة جداول الحياة. كما درس تأثير المبيد المزمن في المؤشرات التكاثرية لهذا النوع فتبين حصول ضعف واضح في قابلية إناث هذا النوع على وضع البيض وإنتاج الصغار من خلال تأثير تراكم من هذا المبيد في عدد الحضنات المنتجة وحجم الحضنات في حين لم يكن لهذا المبيد تأثيراً في اليوم الأول للتكاثر. ووجد أن للتعرض المزمن لهذا المبيد تأثير في حجم الحيوان ومعدلات البقاء وكذلك بالنسبة لحصول حالات الانسلاخ.

ABSTRACT

The present study dealing with effects of chronic toxicity of diazinon insecticide in biology of (*Moina affinis*) a species belong to cladocera order by study its life tables. The chronic effects of the insecticide was also noticed in the reproductive parameters of this species, a clear weakness was noticed in female ability to eggs and youngs production, this was evident from the number and volume of the produced broods, whereas, no effect was noticed on the first day of reproduction. Besides, an effect was recorded in animal volume, mean longevity and moulting.

المقدمة

تعرف السمية المزمنة Chronic toxicity على أنها تأثير جرعة صغيرة من السموم خلال مدة تعرض طويلة وقد تكون مميتة lethal أو غير مميتة sublethal. (7) وان اختبارات

السمية المزمنة تشمل تتبع حيوان الاختبار على الأقل لجيل واحد وهذه الاختبارات تعطي معلومات مفيدة عن التأثيرات طويلة الأمد prolonged exposure للملوثات في حيوانات الاختبار [6] وتعد الأنواع التابعة لمتفرعة اللوامس Cladocera من حيوانات الاختبار المفضلة في علم السموم البيئية Ecotoxicological testing وذلك لقصر فترة حياتها Life span وحساسيتها الشديدة للملوثات ولتكاثرها العذري⁽⁸⁾، تناول البحث دراسة التأثيرات المزمنة لمبيد الدايازينون الحشري في نوع من متفرعة اللوامس هو النوع *M. affinis* إذ يشكل هذا النوع أهمية كبيرة من الناحية الاقتصادية لكونه غذاءاً طبيعياً للأسماك⁽⁵⁾، فضلاً عن دوره في مجال الأبحاث العلمية باعتباره دليلاً حيوياً على التلوث⁽¹⁾.

المواد وطرائق العمل

تم عزل النوع *M. affinis* المستخدم في التجارب من أحواض الأسماك في مزرعة الزعفرانية للأسماك، ثم زرع في دوايق زجاجية باستخدام الماء المعمر (الخالي من الكلور) كوسط زرع مع تغذيتها على خليط من الطحالب، حفظت المزرعة في درجة حرارة 25 م وبفترة ضوئية 12 ساعة ضوء و 12 ساعة ظلام مع تزويدها بالتهوية اللازمة. أختير لأجراء التجارب الحيوانات الصغيرة الأعمار (عمر 24 ساعة) وذلك بتعريضها تعريضاً مزمناً لمبيد الدايازينون ذي التركيز 60 % وذلك بتحضير المحلول الخزين لهذا المبيد بتركيز 60 ملغم/لتر ومنه حضر التركيزات 4 × 10⁻⁷ و 6 × 10⁻⁷ ملغم/لتر، حيث يتم تعريض مجموعتين من الحيوانات صغيرة الأعمار كل مجموعة مؤلفة من عشرة حيوانات وكل حيوان يوضع في حاوية زجاجية تحتوي على 29 مل من محلول المبيد المحضر بتركيز 4 × 10⁻⁷ ملغم/لتر مع 1 مل من الخليط الطحالب وبنفس الطريقة، يتم تعريض عشرة حيوانات أخرى لتركيز 6 × 10⁻⁷ ملغم/لتر. كما تحضر مجموعة السيطرة بوضع عشرة حيوانات صغيرة العمر كل منها يوضع في حاوية زجاجية تحتوي على 29 مل من الماء المعمر + 1 مل من خليط الطحالب وتحفظ جميع العينات في الحاضنة لابقاء درجة الحرارة والإضاءة ضمن المدى المطلوب ويتم تبديل المحاليل وفحص العينات يومياً لدراسة ما يأتي:-

1- جداول الحياة Life Tables

درست جداول الحياة باستخدام المعلومات الواردة في الجدول ادناه [1]:

X	I _x	d _x	q _x	L _x	T _x	e _x
---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

X: العمر بالأيام

I_x : عدد الاحياء في كل مرحلة عمرية

dx : عدد الوفيات في كل مرحلة عمرية

qx : معدل الوفيات وتساوي $100 * dx / I_x$

L_x : عدد الاحياء بين معدل مرحلتين $(x-x+1)$

$L_x (x-x+1) = (I_x + I_{x+1}) / 2$

T_x : مجموع عدد الاحياء بين مرحلتين وتساوي $\sum L_x$

ex : المتوقع للحياة المستقبلية $ex = T_x / I_x$

2- دراسة تأثير التعرض المزمّن للمبيد في المؤشرات التكاثرية Reproductive Parameters

حيث تم دراسة عدد الصغار المنتجة في كل حضنة والمجموع الكلي لعدد البيوض والصغار المنتجة ومتوسط عدد الحضنات ومتوسط حجم الحضنة واليوم الاول لأنتاج البيض.

3 - دراسة تأثير التعرض المزمّن للمبيد في متوسط الطول.

قيس الطول باستخدام مايكروميتر عيني وتحت عدسة مجهر ذات قوة تكبير $(10x)$ كما درس تأثير التعرض للمبيد في معدل البقاء.

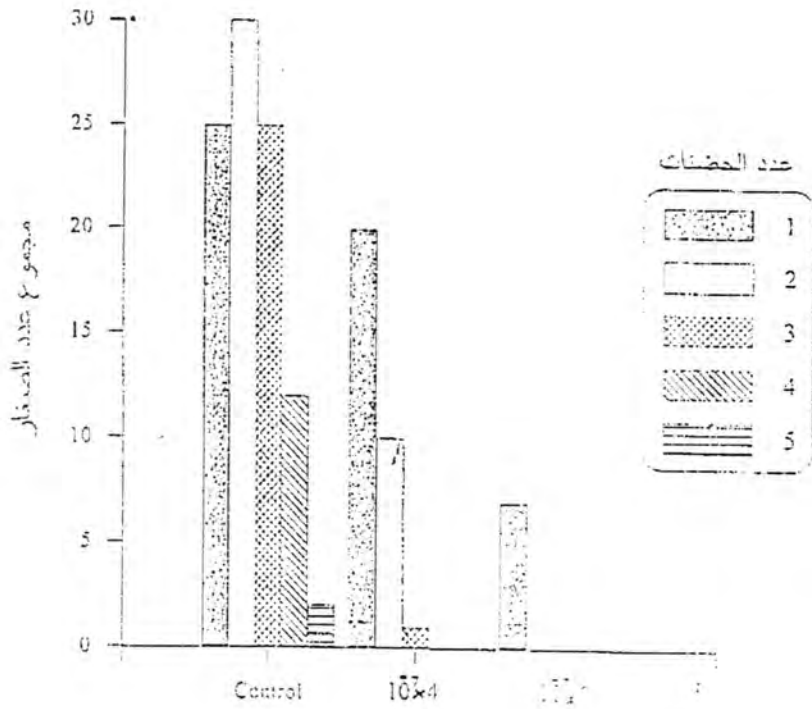
4- دراسة تأثير التعرض المزمّن للمبيد في متوسط عدد الانسلخ.

تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام طريقة تحليل التباين الاحادي الاتجاه One Way Analysis of Variance (ANOVA) ولايجاد مصادر الفروقات طبقت طريقة الفرق المعنوي الاصغر LSD.

النتائج والمناقشة

لقد أظهرت نتائج دراسة جداول الحياة لأفراد النوع *M.affinis* المعرضة تعريضاً مزمناً لمبيد الدايازينون اختلافاً كبيراً عن مجموعة السيطرة (جدول 1). ان مجموعة السيطرة اكملت دورة حياتها في 16 يوم وكان معدل توقع الحياة عالياً في بداية العمر وسجل 11.3 يوم، اما المجموعة المعرضة لتركيز 4×10^{-7} ملغم/لتر فقد ظهر تأثيرها الواضح بالتعرض للمبيد، وكما في جدول (2)، فقد اكملت هذه المجموعة دورة حياتها في 9 ايام أي بفارق 7 ايام عن مجموعة السيطرة كما أظهر معدل توقع الحياة انخفاضاً عن مجموعة السيطرة وان معدل الوفيات بدأ في اليوم الرابع من دورة الحياة.

سمية الغزمنة للمبيد الحشري ادايرينون في أحد أنواع متفرعة اللوامس (*Moina affinis*)
 علي عبد الزهرة اللامي وجماعته



التركيز (ملغم / لتر)

شكل (1) : سمية مبيد ادايرينون في مجموع عدد الصغار المنتجة / حضنة وعدد
 حضنات للنوع *M.affinis*

أما التعرض لتركيز 10×6 ملغم/لتر فله تأثيراً أشد حيث أكملت هذه المجموعة دورة حياتها في أسبوع واحد وبفارق 9 أيام عن مجموعة السيطرة كما سجل معدل توقع الحياة انخفاضاً كبيراً وحصلت زيادة مفاجئة في معدل الوفيات وسجل موت 90% من المجموعة في 6 أيام (جدول 3). أن مثل هذا التأثير لوحظ عند تعريض النوع *M. affinis* لتركيز مختلفة من العناصر الثقيلة، فقد لوحظ انخفاض معدل توقع الحياة وإن أعلى قيمة للانخفاض تحصل عند زيادة تركيز العنصر الثقيل ⁽¹⁾، ويظهر أن تراكيز ضئيلة من مبيد الدايازينون كان لها أشد التأثير في دورة حياة هذا النوع من متفرعة اللوامس وهذا يعود إلى حساسية الأنواع التابعة لمتفرعة اللوامس للمبيدات الحشرية الفسفورية عضوية بل وإنها تعتبر من أكثر الأحياء حساسية لهذه المبيدات ⁽⁶⁾.

يبين الشكل (1) الانخفاض الحاصل في مجموع الصغار المنتجة في كل حضنة عند مقارنة المجاميع المعاملة بمجموعة السيطرة ويبدو أن أقل مجموع للصغار كان عند تركيز 10×6 ملغم/لتر حيث أعطت الإناث حضنة واحدة نتج منها سبعة صغار فقط. لقد لاحظ العديد من الباحثين حصول حالة انخفاض عدد الصغار المنتجة في كل حضنة بعد التعرض المزمّن للمبيدات فقد وجد أن حجم الحضنة الأولى المنتجة من النوع *Daphnia magna* وباقي الحضنات قد انخفض عند التعرض لمبيد الدايازينون ⁽⁸⁾.

ويبدو أن لمبيد الدايازينون تأثيراً مباشراً في خفض القدرة الانتاجية للنوع *M. affinis* فقد أعطت مجموعة السيطرة أعلى مجموع للبيوض والصغار وانخفض هذا المجموع بنسبة كبيرة عند التعرض للمبيد (جدول 4). وقد لوحظ أن تعريض النوع *D. magna* لمبيد الدايازينون سبب انخفاض في مجموع البيوض والصغار المنتجة وإنه بتركيز 0.5 نانوغرام/لتر من هذا المبيد فإن النوع *D. magna* لم يصل إلى مرحلة الانتاج ⁽⁸⁾. ونفس الحالة لوحظت مع النوع *M. macrocopa* عند تعريضها لمبيد الدايازينون بتركيز 10 مايكروغرام/لتر كما أن عدد الصغار المنتجة قل بالتعرض لتركيز 1 مايكروغرام/لتر منه ⁽¹⁰⁾. وتتفق هاتين الدراستين مع نتائج الدراسة الحالية. لقد سبب التعرض المزمّن لمبيد الدايازينون انخفاضاً في متوسط عدد الحضنات ومتوسط حجم الحضنة إلا أنه لم يؤثر في اليوم الأول لانتاج البيض (جدول 5)، وهذا يتفق مع ما توصل إليه سانجر وجماعته ⁽⁸⁾ من أن مبيد الدايازينون يسبب انخفاض في عدد وحجم الحضنات المنتجة من قبل النوع *D. magna*، كما لوحظ أن عدد الحضنات يقل عند تعريض النوع *D. magna* لعدد من المبيدات الحشرية ⁽²⁾. ولوحظ أن لمبيد الدايازينون

تأثيراً في اليوم الأول لانتاج البيض في النوع *M. macrocopa* ⁽¹⁰⁾، فيما لم يؤثر مبيد fenoxycarb في أول يوم لانتاج البيض للنوع *D. magna* ⁽⁴⁾.

ان التعرض لمبيد دايازينون نتج عنه انخفاضاً كبيراً في متوسط الطول للمجموعتين المعرضة للمبيد (جدول 4). وقد لاحظ العديد من الباحثين حصول هذه الحالة، فقد قل طول النوع *D. magna* المعرض لمبيد دايازينون ⁽⁸⁾، وقد وجد ان هناك علاقة سلبية بين الطول في النوع *D. longicephala* وبين تركيز مبيد الكاربaryl Carbaryl ⁽³⁾، الا ان اهمم واشد تأثير لمبيد دايازينون في نوع *M. affinis* كان واضحاً في تأثيره في معدل بقاء أفراد هذا النوع اذ اختزلت أيام بقاء مجموعتين المعرضتين لهذا المبيد اختزالاً كبيراً عن مجموعة السيطرة (جدول 4) مما يبرهن الى اهمية هذا المؤشر في تجارب السمية المزمنة للمبيدات. وقد وجد ان بقاء النوع *D. magna* قد انخفض كثيراً عند تعريضها لتركيز 0.1 نانوغرام/لتر من هذا المبيد ⁽⁸⁾، كما ان بقاء النوع *M. macrocopa* تأثر بالتعرض لتركيز 1 مايكروغرام/لتر من مبيد دايازينون ⁽¹⁰⁾.

اما تأثير المبيد تعرض في عدد الانسلالات الحاصلة، فقد لوحظت حالة زيادة في عدد الانسلالات (جدول 6) على الرغم مما يبدو ظاهرياً، اذ ان مجموعة السيطرة اعطت ما مجموعه 46 انسلالاً خلال فترة حياة البالغة 16 يوماً، في حين ان المجاميع المعرضة وخصوصاً عند تركيز 10×6 ملغم/لتر كانت النتائج المستحصلة لها خلال مدة لا تتجاوز السبعة ايام وعلى الرغم من ذلك كان مجموع عدد الانسلالات في هذه المجموعة 40 انسلالاً مما يشير الى وجود تأثير محفز على الانسلال أيضاً للمبيد وان مثل هذا التأثير المحفز لوحظ عند تعريض النوع *D. magna* لمبيدات الحشرات الفسفورية العضوية الباراثيون Parathion ⁽⁹⁾ كذلك وجد ان لمبيد Tebufenozide تأثيراً في الانسلالات وان حصول الوفاة في النوعين *D. magna* و *Artemia sp.* كان مرتباً بالانسلالات ⁽²⁾.

وخلاصة القول يتضح ان لمبيد دايازينون تأثيرات سمية كبيرة في جميع المؤشرات الحياتية للنوع *M. affinis* فهو يؤثر في دورة حياة هذا النوع كما يؤثر سلباً في جميع المؤشرات التكاثرية لذلك نتجاً يؤثر في حجم الحيوان ومعدل بقاءه ويؤثر في حصول حالات الانسلال، مما يشير الى خطورة كل مؤشر من المؤشرات المدروسة على انه نقطة نهاية حساسة في اختبارات السمية وهذا يتفق مع ما توصل اليه سانجر وجماعته ⁽⁸⁾.

جدول (1) : جدول الحياة لمجموعة السيطرة للنوع *M. affinis*.

العمر بالايام x	عدد الاحياء l_x	عدد الاموات d_x	معدل الوفيات q_x	عدد الاحياء بين معدل مرحلتين L_x	مجموع عدد الاحياء بين معدل مرحلتين T_x	المتوقع للحياة المستقبيلة e_x
1	10	0	0	10	113	11.3
2	10	0	0	10	103	10.3
3	10	0	0	10	93	9.3
4	10	0	0	10	83	8.3
5	10	0	0	10	73	7.3
6	10	0	0	9.5	63	6.6
7	9	1	0.11	9	53.5	5.9
8	9	0	0	9	44.5	4.9
9	9	0	0	8.5	35.5	4.1
10	8	1	0.12	8	27	3.3
11	8	0	0	8	19	2.3
12	8	0	0	6.5	11	1.6
13	5	3	0.6	3	4.5	1.5
14	1	4	4	1	1.5	1.5
15	1	0	0	0.5	0.5	1
16	0	1	-	-	-	-

السمية المزمدة للمبيد الحشري الدايازينون في أحد أنواع متفرعة اللوامس (*Moina affinis*)

على عبد الزهرة اللامي وجماعته

جدول (2) : جدول الحياة للمجموعة المعرضة لمبيد الدايازينون بتركيز 4×10^{-7} ملغم/لتر

للنوع *M. affinis*.

X	lx	dx	Qx	Lx	Tx	ex
1	10	0	0	10	55	5.5
2	10	0	0	10	45	4.5
3	10	0	0	9.5	35	3.6
4	9	1	0.11	7.5	25.5	3.4
5	6	3	0.5	6	18	3
6	6	0	0	6	12	2
7	6	0	0	4.5	6	1.3
8	3	3	1	1.5	1.5	1
9	0	3	-	-	-	-

جدول (3): جدول الحياة للمجموعة المعرضة لمبيد الدايازينون بتركيز 6×10^{-7} ملغم/لتر

للنوع *M. affinis*

X	lx	dx	Qx	Lx	Tx	ex
1	10	0	0	10	46	4.6
2	10	0	0	10	36	3.6
3	10	0	0	10	26	2.6
4	10	0	0	10	16	1.6
5	10	0	0	5.5	6	0.6
6	1	9	9	0.5	0.5	0.5
7	0	1	-	-	-	-

جدول (4) : سمية مبيد الدايازينون في معدل البقاء ومتوسط الطول الكلي والمجموع الكلي للبيوض والصغار المنتجة ($\pm$ الخطأ المعياري) للنوع *M. affinis*.

التركيز (ملغم/لتر)	معدل البقاء بالايام $SE \pm$	متوسط الطول الكلي (مم) $SE \pm$	المجموع الكلي للبيوض $SE \pm$	المجموع الكلي للصغار $SE \pm$
السيطرة	0.80 ± 11.8 أ***	0.020 ± 0.71 أ***	3.801 ± 134 أ**	3.30 ± 94 أ*
10×4^{-7}	0.632 ± 6.0 ب***	0.013 ± 0.64 ب***	1.10 ± 56 ب**	1.168 ± 31 ب*
10×6^{-7}	0.10 ± 5.1 ج***	0.008 ± 0.58 ج***	0.538 ± 37 ج**	0.472 ± 7 ج***

*الاحرف غير المتشابهة تعني وجود فروقات معنوية عند مستوى ($P = 0.05$).

**الاحرف غير المتشابهة تعني وجود فروقات معنوية عند مستوى ($P = 0.01$).

***الاحرف غير المتشابهة تعني وجود فروقات معنوية عند مستوى ($P = 0.001$).

جدول (5) : سمية مبيد الدايازينون في متوسط عدد الحضنات ($\pm$ الخطأ المعياري) ومتوسط حجم الحضنة واليوم الاول لانتاج البيض للنوع *M. affinis*.

التركيز ملغم/لتر	متوسط عدد الحضنات $SE \pm$	متوسط حجم الحضنة (بيضة)	اليوم الاول لانتاج البيض
السيطرة	0.611 ± 2.2	6.62	3
10×4^{-7}	0.306 ± 1.6	5.1	3
10×6^{-7}	0.00 ± 1.0	2.9	3

جدول (6) : سمية مبيد الدايزينون في متوسط عدد الانسلالات للنوع *M. affinis*.

التركيز (ملغم/لتر)	المدة	متوسط عدد الانسلالات SE±
السيطرة	8-6	0.520 ± 4.6 (أ)
10×4^{-7}	4-0	0.448 ± 2.3 (ب)
10×6^{-7}	4-2	0.577 ± 4.0 (أ)

الاحرف غير المتشابهة تعني وجود فروقات معنوية عند مستوى (P = 0.01).

المصادر

- 1- رشيد ، خالد عباس (1999). استخدام بعض الهائمات الحيوانية دليلاً حيويًا على تلوث المياه بالعناصر الثقيلة . أطروحة دكتوراه، كلية العلوم / الجامعة المستنصرية . 152 صفحة.
- 2- Baer , K.N. and Owens , K.D. (1999) Evaluation of selected endocrine disrupting compound on sex determination in *Daphnia magna* using reduced photo period and different feeding rates . Bulletin of Environ Contam Toxicol., 62:2,214-221.
- 3- Barry ,M.J. (1999) The effects of pesticide on inducible phenotypic plasticity in *Daphnia* . Environmental Pollution . 104:2,217-224; 39 ref.
- 4- Hosmer, A. J.; Warren, L. W. and Ward, T. J. (1998) Chronic toxicity of pulse-dosed fenoxycarb to *Daphnia magna* exposed to environmentally realistic concentration. Environ. Toxicol. and chemistry. 17: 9, 1860- 1866.
- 5- Lazim , Mudhaffar N. and Faisal , Mahir Z. (1989) Laboratory studies on the longevity , instar duration , growth and reproduction in *Moina rectirostris* (Leydig) (Cladocera-Minidae). J. Biol. Sci. Res. vol.20(3).
- 6- Peters, R. H. and Debernardi, R. (1987) *Daphnia*, MeM. Ist. Ital. Idrobiol., 45:461-482.
- 7- Ross, S. M. (1994) Toxic metals in soil-plant Systems. Dept. of Geography, University of Bristol, UK. John Wiley and Sons.

- 8- Sanchez, M.; Ferrando, M. D.; Sancho, E. and Andreu-Moliner, E. (1998) Evaluation of a *Daphnia magna* renewal Life- Cycl test method with diazinon. J. Environ. Sci. Health, B33(6), 785-797.
- 9- Sosak, S. B.; Tyrawska, D.; Dzido, D. and Camatini, M. (1998) *Daphnia magna* ecotoxicity test with parathion. Univ. of Milano, Chemosphere. 37: 14-15, 2989-3000.
- 10- Wong, C.K.(1997) Effects of diazinon on some population parameters of *Moina macrocopa* (cladocera). Water, Air and Soil Poll. 94 :3-4, 393-399.

تأثير التلدين على الخصائص التركيبية لأغشية ثاني أكسيد الجرمانيوم الرقيقة

سعد عبد الباري توفيق ابراهيم رمضان عاكول رعد سعدون صبري رحيم كعيد

الخلاصة

في هذا البحث تم تحضير ودراسة أغشية أكسيد الجرمانيوم الرقيقة باستخدام تقنية التبخير الحراري في الفراغ ودراسة تأثير التلدين ولمدى حراري K (373-771) على الخواص التركيبية من خلال دراسة حيود الأشعة السينية (X-Ray) والمجهز الإلكتروني الماسح (SEM)، وقد وجد أن التلدين على العموم يحسن التبلور للأغشية.

المقدمة

أن دراسة الخواص التركيبية للأغشية الرقيقة للمواد تعتبر أساسية لمعرفة خواص تلك المادة وطبيعتها الداخلية وكذلك تشخيص المادة ومعرفة امكانية أذغالها في تطبيق معين حيث أن أغلب النبائط الالكترونية تعتمد بشكل كبير على نوعية التركيب البلوري^(1,2) فمثلا المواد العشوائية ذات التركيب الذري القصير المدى تختلف كثيراً عن المواد متعددة التبلور أو أحادية التبلور من ناحية الخواص البصرية والكهربائية⁽³⁾ حيث أن العيوب البلورية الموجودة في المواد تسبب تغير في خواصها بشكل كبير⁽⁴⁾، أن أغشية GeO_2 هي أغشية عشوائية كما وجدها العديد من الباحثين السابقين^(5,6) وتحتوي على عيوب بلورية كثيرة تبعا لطريقة التحضير⁽⁷⁾، وأن من أهم العمليات التي تجرى على الأغشية لتقبل أو إزالة هذه العيوب هي التلدين، حيث وعلى العموم فإن أغشية أشباه الموصلات نقل مقاومتها بعد التلدين^(4,8,9) وذلك لأن التلدين يؤدي الى إعادة أنظام الذرات والتخلص من العيوب البلورية⁽¹⁰⁾ ويهدف هذا البحث الى دراسة الخواص التركيبية لمادة و غشاء GeO_2 بواسطة حيود الأشعة السينية والمجهز الإلكتروني الماسح ومعرفة تأثير التلدين على تلك الخواص.

الجزء العملي

تم تحضير أغشية ثنائي أكسيد جرمانيوم على قواعد زجاجية (منظفة مسبقاً بالماء المقطر والكحول)، بواسطة تقنية التبخير الحراري في الفراغ وبأستخدام منظومة (Edward) وتحت ضغط 10^{-5} Torr وبمسك 4000A وتم حساب السمك بالطريقة الوزنية والتداخل الضوئي، بعدها جرى تلدين الأغشية لدرجات حرارية K (373, 473, 573, 673, 773) بأستخدام فرن من نوع (Carbolite) أنكليزي المنشأ، ولمدة ساعة واحدة.

وشملت القياسات التركيبية المادة الأساسية للأغشية قبل وبعد التلدين وتتضمن هذه القياسات حيود الأشعة السينية (X-Ray) لتحخيص المادة ومعرفة تركيبها البلوري وذلك بأستخدام جهاز حيود الأشعة السينية نوع (Philips X-Ray Diffractometer) وكذلك تم فحص الأغشية بأستخدام المجهر الإلكتروني اماسح (SEM) بأستخدام جهاز من نوع JEOL موديل JSM-6400 ياباني تمشأ للتعرف على طبيعة سطح الاغشية ومعرفة مدى تجانها من خلال تراص حبيباتها والتأكد من خلوها من الصدوعات والفراغات والتشققات (Cracks) الدقيقة المحتمل وجودها أو تكتلات مادة الغشاء والتقوب الابرية.

النتائج والمناقشة

يوضح الشكل (1) مخطط طيف حيود الأشعة السينية لمسحوق مركب GeO_2 ويلاحظ منه وجود عدد من القمم وهذا يدل على كون المادة هي متعددة التبلور (Polycrystallin) والشكل (2) يوضح أطراف حيود الأشعة السينية لأغشية GeO_2 المحضرة بالتبخير الحراري في الفراغ قبل وبعد التلدين بدرجات حرارية تبلغ K (373, 473, 573) ولمدة ساعة، ويلاحظ من الشكل أنه لا وجود لأي قمة في تركيب هذه الأغشية أي أن المادة هي عشوائية التركيب. ومن خلال الصور الفوتوغرافية الموضحة في الشكل (3) والتي توضح صورة مجهرية للمادة بأستخدام المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) نلاحظ وجود حبيبات (Grains) في التركيب البلوري للمادة في حالتها الحجمية (Bulk) مما يدل على كونها متعددة التبلور وهذا يؤكد نتائج فحوصات الأشعة السينية للمسحوق، أما الشكل (4) فيعطي صورة مجهرية لغشاء GeO_2 قبل

التلدين ويتبين منها عدم وجود اية حبيبات في التركيب الداخلي للمادة أي أنها عشوائية التركيب وهذا يتفق مع البحوث السابقة في هذا المجال (5, 10, 11).

أما عند التلدين بدرجات حرارة K(673, 773) ولمدة ساعة أيضا فنلاحظ من خلال الشكلين (5,6) ظهور قسم في طيف حيود الأشعة السينية أي أن الغشاء تحول إلى متعدد التبلور عند التلدين بهذه الدرجات.

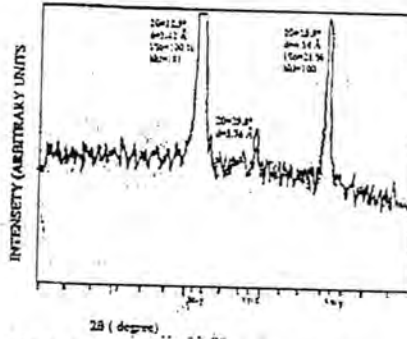
وسبب تحول المادة من حالتها العشوائية إلى متعددة التبلور عند اجراء المعاملة الحرارية، يمكن ان يعزى الى ان الحرارة تؤدي الى تحفيز ذرات المادة على الانتظام بصورة أكبر وتقلل العيوب البلورية⁽¹²⁾.

ومن خلال مقارنة قيم المسافة البينية (d) مع بطاقة المؤسسة الأمريكية لفحص المواد (ASTM) (American Standard of Testing Materials) يتبين بأن تركيب هذه الأغشية هو من النوع السداسي (Hexagonal Unit) كما ونلاحظ من خلال هذه الأشكال بأن قمم براك تكون أكثر حدة وارتفاع عند التلدين بدرجة 673K مما هي عليه عند التلدين بدرجة 773K، ويمكن تفسير هذا الارتفاع الى زيادة الترتيب الداخلي للذرات ونقصان العيوب البلورية للغشاء مما يساعد على نمو الحبيبات والتحامها مع بعضها البعض في عملية التلدين وأن زيادة الترتيب المنظم داخل التركيب البلوري يؤدي الى زيادة نسبة الأشعة السينية المنعكسة عن المستويات البلورية نتيجة لانتظام تلك المستويات عند هذه الدرجة الحرارية (673K) بينما يفسر الانخفاض في قمم براك عند درجة تلدين (773K) على أساس أن هذه الدرجة تؤدي الى حركة الذرات من مواقعها الأصلية الى اتجاه أقل طاقة وأكثر استرخاء ولكنها ليست كافية الى اتصالها الى مواقعها النهائية فتحدث حالة وسطية هي في الواقع أقل انتظاما من الحالة الاولى. مثل هذه الحالة ليست غريبة في عمليات التحول حيث ان أي تحول يمر بمراحل متعددة من الاضطراب قبل الوصول الى الحالة النهائية (المستقرة)، وأن نتائج فحوصات المجهر الالكتروني الماسح (SEM) والموضحة بالأشكال (7,8) تؤكد ما توصلنا اليه من خلال فحوصات الأشعة السينية حيث نلاحظ من خلال الشكل (7) بأن الغشاء يحوي على بلورات متعددة أي أنه عند التلدين بدرجة 673K تحول الغشاء الى متعدد التبلور، بينما نلاحظ من خلال الشكل (8) لأغشية المدنة عند درجة 773K بأن حجم الحبيبات أصغر منه للأغشية المدنة عند درجة 673، أي أن الأغشية أصبحت ذات تبلور أقل، ورجوعا الى الشكل (1) وملاحظة طيف حيود الأشعة السينية لمسحوق GeO_2 نرى ظهور قمة براك ذات شدة قليلة عند زاوية انعكاس ($2\theta = 29.8^\circ$) وعند

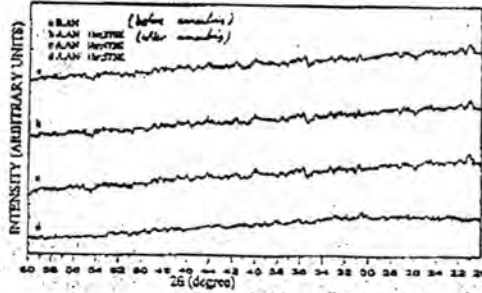
مقارنتها مع بطاقة (ASTM) لم نجد لها زاوية تطابقها أو قريبة منها، وقد قمنا بأجراء فحوصات (X-Ray Fluorescence) للتأكد من أن المادة هي GeO_2 ومعرفة مصدر هذه القيمة، وقد تبين أن المادة هي GeO_2 ولا تحوي عناصر أخرى في تركيبها ولكن هناك احتمال وجود مواد عضوية أثناء تصنيع المركب.

الاستنتاجات

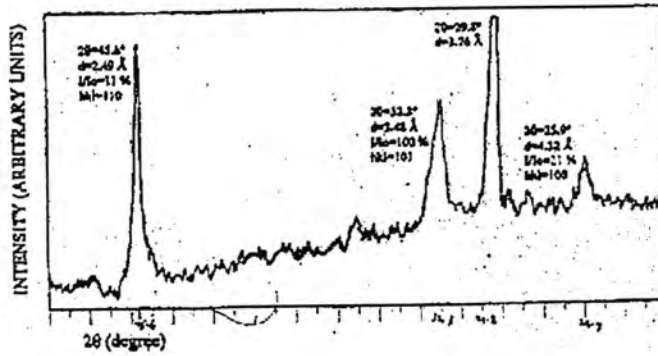
أن مسحوق مادة GeO_2 هو ذا تركيب متعدد التبلور وأن غشاء هذه المادة المحضرة بطريقة التبخير الحراري في الفراغ هو عشوائي التركيب وأن الدرجة الحرارية المناسبة لتحويل الغشاء الى غشاء متعدد التبلور هي (673K) وبعد هذه الدرجة يقل تبلور المادة.



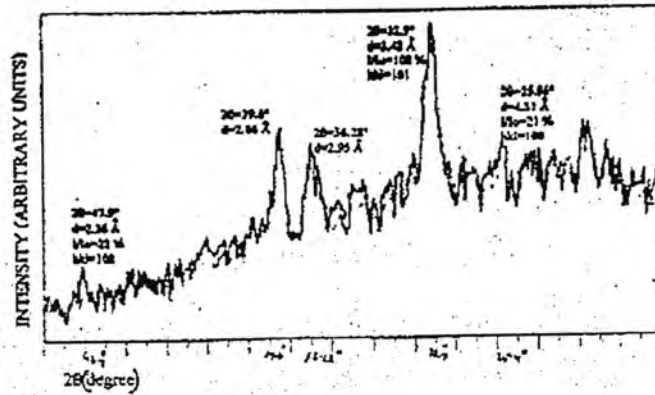
شكل 1: نتائج حيود الأشعة السينية لمسحوق GeO_2



شكل 2: نتائج حيود الأشعة السينية لغشاء GeO_2 الرقيق للسمك 4000Å قبل التلدين وبعد عدة درجات حرارية مختلفة وزمن ثابت



شكل 3: نتائج حيود الأشعة السينية لفشاء GeO_2 الرقيق للسك 4000°A عند درجة حرارة تسخين 673K .



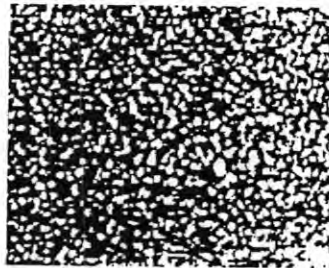
شكل 4: نتائج حيود الأشعة السينية لفشاء GeO_2 الرقيق للسك 4000°A عند درجة حرارة تسخين 773K .



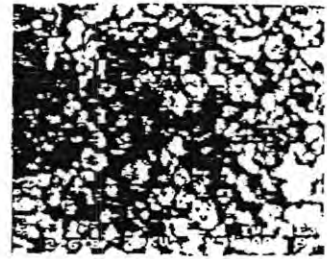
شكل 6: صورة مجهرية لغشاء مادة GeO_2 الرقيق ذي السمك 4000°A قبل المعاملة الحرارية



شكل 5: صورة مجهرية لمسحوق مادة GeO_2



شكل 8: صورة مجهرية لغشاء مادة GeO_2 الرقيق ذي السمك 4000°A بعد عند درجة 773K



شكل 7: صورة مجهرية لغشاء مادة GeO_2 الرقيق ذي السمك 4000°A بعد عند درجة 673K

REFERENCES

1. Lawwecel Razmerski, Polycrystalline and Amorphous Thin Films and Devices", (New York, Academic), (1980).
2. F.A. Abou Elfotoh "Thin Solid Films" Vol., 2, No. 10, (1982).
3. Jacques Pankove "Optical Processes in Semiconductors" Dover Publications, Inc. New York, (1975).
4. S.S. Al-Rawi, S.J. Shakir, Y.M. Hassan, "Solidstate Physics" Al-Mosul University, (1990).
5. Wong, "J. Appl. Phys." Vol. 44, P.5629 (1976).
6. Hoyarth and M.Y. Nadeem "Phys. Stat, Sol.1 (d) 68, K181 (1991).
7. R.G. Al-Morshady, University of Al-Mustansiryah, College of Science, PyPhysics Departement, M.Sc. Thesis, (2000).
8. Donald, A. Neame, "Semiconductors Physics and Devices" Basic Principles, University of New Mexico (1992).
9. R.A. Smith "Semiconductors Cambridge Press, 2nd ed (1987).
10. K. Segger "Semiconductors Physics". 2nd ed. New York (1980).
11. M.N. Makadsi, "Material Science:y", Baghdad University, (1990).
12. N.F. Mott, E.A. Davis "Electronic Process in Non-Crystalline Materials". 2nd.. Clarendon Press, Oxford, (1979).

تأثير المخلفات النباتية للطماطة في انبات البذور والنمو لاصناف من الحنطة *Triticum durum*

صلاح محمد سعيد الطائي

قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة الموصل

ABSTRACT

This research was conducted in Glass house to study the effect of tomato residues and its soil, on the germination, seedling growth of the wheat Cultivars (WAHA, IM – RABBI, SIN-AL-JAMAL, and KASTAL). The results showed a significant differences in seed germination, plant height, Root length, Shoot and root dry weight and chlorophyll, protein content of the leaves for the studies cultivars.

الخلاصة

اشتمل البحث على تجارب في البيت الزجاجي لدراسة تأثير مخلفات الطماطة والتربة النامية فيها في انبات البذور ونمو البادرات لاصناف من الحنطة (واحة، ام-ربيع، سن الجمل وقسطل). اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية في نسب الانبات وارتفاع النبات وطول الجذر والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ومحتوى الكلورفيل والبروتين الكلي في الاوراق لاصناف التي تضمنتها الدراسة.

المقدمة

تعد محاصيل الحبوب مهمة في حياة الانسان اذ تحتل جزءاً كبيراً من الغذاء اليومي الرئيسي له. ويعتبر محصول الحنطة من أهم هذه المحاصيل واكثرها زراعة وانتاجاً (Gallagher, 1984). وترجع اهمية الحنطة كغذاء للإنسان الى احتواء حبوبها على بروتينات الكلايين والكلوتين التي تكون مع الماء مركباً يطلق عليه الكلوتين الذي يمتاز بقابليته المطاطية ويساعد عجينة الخبز في الاحتفاظ ثاني اوكسيد الكربون. وبصورة عامة فان المزايا الرئيسية التي جعلت للحنطة اهمية في غذاء الانسان هي الموازنة الجيدة في البروتينات والكاربوهيدرات حيث تحتوي على نسبة عالية من النشا والبروتين ونسبة معينة من الدهون والسكر والعناصر

المعدنية (اليونس وآخرون، 1987). تنتشر زراعة الحنطة في جميع انحاء العراق وتعد المنطقة الشمالية من اهم مناطق زراعة و انتاج الحنطة.

لاحظ العديد من الباحثين انخفاضاً واضحاً في النمو والحاصل لبعض المحاصيل نتيجة لزراعة المحصول في نفس الحقل لسنوات متتالية او نتيجة لبقاء المخلفات النباتية للمحصول الذي يسبقه في الزراعة فقد عزي الباحثون السبب في ذلك الى ظاهرة الاليلوباثي، والاليلوباثي Allelopathy مصطلح اطلق من قبل (Molisch, 1937) للربط بين الكلمتين الاغريقيتين Pathy, Allelo التي تعني التداخل المتبادل بين الكائنات او التأثيرات الضارة والنافعة بين النباتات التي تحدث من خلال التأثيرات الكيميائية، في حين استخدم العالم (Rice, 1974) مصطلح الاليلوباثي مشيراً الى التأثيرات البايوكيميائية السلبية لنبات ما في نبات لآخر من نفس النوع او ضمن الانواع المختلفة وبضمنها الكائنات الدقيقة وفي عام (1984) شمل Rice كلاً من التأثيرات البايوكيميائية الضارة والنافعة والتي تحصل بين الكائنات.

التأثير الاليلوباثي للمحاصيل يشمل التأثير (التثبيطي والتحفيزي) والذي ينتج عن المركبات الاليلوباثية (Allelo chemical) أي الكيماويات التضادية المتحررة من النباتات عن طريق افرازات الجذور ومغسولات الاجزاء النباتية لتؤثر في النباتات المجاورة او التي تعقبها في الزراعة في نفس الحقل، او تحلل المتبقيات النباتية المتمثلة في الاوراق، النثار السوق والجذور وتحرر المركبات الفايوتوكسينية بوجود الكائنات الدقيقة في التربة (Lynch & Cannel, 1980)، وإن التأثيرات الاليلوباثية للمركبات المتحررة من أي جزء من النبات سواءاً أكانت بنوراً او سيقاناً أو ازهاراً او جذوراً، وتعد الاوراق والجذور مصدراً رئيسياً لهذه المركبات، وتكون هذه التأثيرات على الاغلب سالبة حيث تتضمن التأخير او التثبيط الكامل لانبات البذور واختزال النمو وعدم تكوين الجذور والقمم النامية واتلافها واختزال في نمو النباتات وذبولها.

أن محصول الحنطة يزرع في المناطق الشمالية والوسطى من العراق بعد محصول الطماطة بالإضافة لذلك فإن الطماطة من المحاصيل التي تزرع في مناطق عديدة من محافظة نينوى (خاصة منطقة ربيعة) وتبقى مخلفات الطماطة في الحقل بعد الحصاد ثم تحترق التربة مع المخلفات، عليه فإن الهدف من البحث هو معرفة التأثيرات الاليلوباثية لمحصول الطماطة في نمو بعض اصناف من الحنطة.

المواد وطرائق البحث

جمع النماذج النباتية

جمعت المخلفات النباتية للطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill (الجزء الخضري والجذري) من الحقل وتم تجفيف الاجزاء النباتية هوائياً وقطعت الى قطع صغيرة وسحقت في هاون خزفي وحفظت في اكراس بلاستيكية.

مصدر بذور اصناف الحنطة

اختيرت اربعة اصناف من الحنطة الخشنة *Triticum durum* L. وهي صنف واحدة وقسطل وأم ربيع وسن الجمل تم الحصول عليها من هيئة فحص وتصديق البذور للمنطقة الشمالية / نينوى.

واختبرت حيوية البذور باستعمال مادة نترات يوليوم كلورايد (Burk, 1975).

تجارب البيت الزجاجي

تم مزج مسحوق مخلفات الطماطة مع التربة ونسبة اضافة 3% وزن : وزن كما استخدمت تربة بدون اضافة المخلفات (المقارنة) وبعد المزج بشكل جيد وضع المزيج في اصص بلاستيكية سعة 3 كغم تربة واذيف الى كل اصيص 250 سم³ من الماء وسدت فوهات الاصيص بغطاء من النايلون ذات خمسة ثقوب لغرض التهوية، بعدها وضعت الاصيص بصورة عشوائية في داخل البيت الزجاجي وتركت لفترة تحضين اسبوع واحد فقط. وقد اخذت عينات من التربة بعد انتهاء فترة التحضين وزعت التربة في اصص بلاستيكية بقطر 10 سم وارتفاع 13 سم وزرعت 10 بذور من الحنطة بمسافات منتظمة فيما بينها لكل صنف في كل اصيص وبعمق 1 سم عن سطح التربة وسقيت بالماء الاعتيادي ووضعت في البيت الزجاجي وقد سجلت قراءات لدرجات الحرارة (العظمى والصغرى) وبمعدل شهري (العظمى 22 م° والصغرى 8 م°). بعد ذلك خفض عدد البادرات الى خمس بمسافات متساوية فيما بينها وتم الحفاظ على مستوى رطوبة التربة عند مستوى 75% من السعة الحقلية.

الصفات المدروسة

$$1. \text{ النسبة المئوية للنباتات} = \frac{\text{عدد البادرات الظاهرة}}{\text{عدد البذور المزروعة}} \times 100$$

(Saied, 1984)

2. ارتفاع النبات (سم) لفترات معينة بعد الزراعة (2, 4, 6, 8 اسابيع).
3. الوزن الجاف للجزء الخضري والجزء الجذري. بعد انتهاء مدة التجربة قلعت النباتات ثم فصلت الأجزاء الخضرية عن الأجزاء الجذرية وتم قياس ارتفاع الجزء الخضري وتعمق الجزء الجذري (عمق الجذور) ثم جففت في فرن كهربائي درجة حرارته 70° م لمدة 72 ساعة وبعدها سجلت أوزانها الجافة.

4. تقدير محتوى البروتين الكلي في الأوراق حسب طريقة (Lowrey et al, 1951).
5. تقدير محتوى الكلورفيل في الأوراق، قُدر محتوى الكلورفيل (أ، ب) حسب طريقة (Kundson et al, 1977). حيث اخذ 0.5 غم من الأوراق وسحقت واضيف إليها 10 سم³ من الكحول الايثيلي تركيز 95% ووضعت في الظلام لمدة 24 ساعة وكررت العملية ثلاث مرات لضمان استخلاص جميع الكلورفيل بعد ذلك جمعت محاليل الاستخلاص ورشحت، واكمل الحجم الى 100 مللتر بالايثانول، ثم قيس الامتصاص عند طول موجي (649, 665 نانوميتر) باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي نوع (Pye Unicomp-Sp 600 spectrophotometer) بعد ذلك حسب كمية الكلورفيل (أ، ب) حسب المعادلات الآتية :

$$\frac{\text{Mg Chloroglylla}}{\text{Ml Solution}} = (13.7)(A_{665}) - (5.76)(A_{649nm})$$

$$\frac{\text{Mg Chorophyll b}}{\text{Ml Solution}} = (25.8)(A_{649}) - (7.6)(A_{665nm})$$

(Wintermans & Demots, 1965)

- نفذت التجارب حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) كتجارب عاملية، وتم اجراء التحليل الاحصائي للنباتات باستخدام الحاسوب الآلي واستخدام اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D.) للتمييز بين متوسطات المعاملات.

النتائج والمناقشة

تشير النتائج المدونة في الجدول (1) الى وجود فروقات معنوية في النسبة المئوية للأنبات وارتفاع نباتات الحنطة النامية في الترب المختلفة وحصول زيادة معنوية في نسبة النبلت وارتفاع النباتات للأصناف المزروعة في الترب التي اضيفت اليها مخلفات الطماسة بنسبة 3,1% وزن : وزن مقارنة مع تربة المقارنة (بدون اضافة)، مع ملاحظة ان الزيادة كانت اعلى بزيادة نسبة الاضافة أي عمد النسبة 3% وللفترات التي فيها قياس النسبة المئوية وارتفاع النبات. كذلك لوحظت فروقات معنوية بين اصناف الحنطة حيث تبين ان افضل نسبة لنبات للصف واحة 92.5% مع افضل ارتفاع للصف قسطل، بينما كانت نسبة الانبات للصف قسطل 84.5% واقل ارتفاع في نباتات الصف ام ربيع، كما أظهر التداخل بين الاصناف والاضافات وجود فروقات معنوية عند المستوى 5% بين المعاملات حيث لوحظت اعلى زيادة في نسبة الانبات للصف واحة 94.6% عند نسبة الاضافة 1% و 3% وكذلك للصف ام ربيع 94.6% عند نسبة الاضافة 3% واقل نسبة انبات 80.6% للصف قسطل عند نسبة الاضافة 1%. اما بالنسبة لارتفاع النبات فتمتد اعلى ارتفاع في الصف سن الجمل. النامي في التربة التي اضيفت اليها مخلفات الطماسة بنسبة 3% في حين اقل زيادة (20.2) لوحظت في نباتات الصف ام ربيع النامية في التربة التي اضيفت اليها مخلفات الطماسة بنسبة 3% بعد فترة 8 اسابيع من الزراعة، في حين لم يلاحظ فروقات في ارتفاع النبات للأصناف كافة النامية في تربة الطماسة مقارنة مع النباتات النامية في تربة المقارنة (بدون اضافة).

عند مقارنة المتوسطات الحسابية المدونة في الجدول (2) لوحظ زيادة معنوية في نمو نباتات الحنطة ولأصناف المختبرة عند زراعتها في التربة التي اضيفت اليها مخلفات الطماسة بنسبة 1 و 3% مقارنة مع النباتات النامية في تربة المقارنة (بدون اضافة)، كما ظهرت زيادة غير معنوية في نمو نباتات الحنطة النامية في تربة الطماسة مقارنة مع النباتات النامية في تربة خالية من فروقات الطماسة حيث لوحظ زيادة في ارتفاع النبات النهائي وطول الجذر والوزن الجاف للجزء الخضري والجذري علماً بأن الفروقات كانت معنوية بين الاصناف والمعاملات، كما أظهر التأثير التداخلي بين الاصناف والترب فروقات معنوية وعند مستوى معنوي 5% حيث كان افضل ارتفاع في نباتات الصف قسطل النامية في التربة التي اضيفت اليها مخلفات الطماسة بنسبة 3%، في حين ان افضل نمو للجذور في نباتات الصف سن الجمل النامية في التربة التي اضيفت اليها مخلفات الطماسة بنسبة 3% حيث بلغت اعلى نسبة مئوية للزيادة في ارتفاع النبات

احتواء اوراق الطماطة على مركبات Fkplavonol glycoside من نوع Quercetin glycoside وكميات قليلة من Kaempferovol glycoside (Simmain, 1989)، كما وجدت مركبات السايونين في نباتات الطماطة (Price et al, 1987)، وقد وجد ان المركبات الفلافونويدات تتحلل الى عدد من الاحماض الفينولية Vanillic, Ferulic والتي تتحول الى P-hydroxy benzaldehyde وهذا بدوره يتحول الى Phydroxy benzoic، ولهذا فان التحلل الجزئي لاحد المركبات قد يؤدي الى انتاج العديد من المركبات التي تظهر تأثيرات اليلوباثية تضامنية مما يدل على ان التحلل الجزئي قد يؤدي الى زيادة الفعل الاليلوباثي فضلاً عن نقصانه (Rice, 1984) علماً بأن العديد من المركبات الاليلوباثية ومن ضمنها الاحماض الامينية والفلافونويدات واثريتيويدات والمركبات الحاوية على النتروجين يمكن ان تتبلر مع الحامض الهبيومي مما يحفظ التربة في الحالة الخصبة (Chou, 1993). كما ذكر (Waller & Nowacki, 1975) الى ان المسار الحيوي لبناء النواتج الايضية الثانوية يمكن ان تتأثر بالظروف البيئية وبينا انه عند نمو النباتات تحت ظروف ملائمة يمكن ان تنتج مركبات مشجعة للنمو بكميات كبيرة نسبياً بينما تحت الظروف غير الملائمة تميل النباتات الى انتاج مركبات مثبطة للنمو. فقد وجد (Tamak 1993) ان اضافة مخلفات الرز (بنسبة 1.6 غم straw + 1.1 غم Stubble) كغم تربة ادى الى زيادة في نمو نباتات الحنطة والعنبر النامية في تلك التربة وذلك بزيادة الوزن الجاف ومساحة الاوراق والحاصل. بينما وجد (Chou & Lin 1976) ان المخلفات النباتية للرز المتحلل في التربة تؤدي الى اختزال كبير في نمو نباتات الرز والفاصوليا النامية في تلك التربة.

قد يعود الاختلاف في استجابة اصناف الحنطة لتأثير مخلفات الطماطة الى العديد من العوامل الوراثية والبيئية التي عرفت بتنظيم حركة المركبات من النبات الواهب، كما تنظم استجابة النبات المستقبل للمركبات التي تدخله حيث ان انواع المحاصيل لا تستلم المركبات الاليلوباثية بصورة متجانسة (Rice, 1984)، وهذا قد يبرهن اختلاف اصناف الحنطة في استجابتها للتأثيرات الاليلوباثية لمخلفات الطماطة. حيث ان الاختلاف بين اصناف الحنطة في ارتفاع النبات قد يعود الى العامل الوراثي، حيث اشار (Yadahalli & Patil 1974) بوجود تباين في ارتفاع النبات باختلاف اصناف الحنطة، وتؤكد نتائج البحث ما ذكرته سعيد (1999) محصول زيادة في الارتفاع وطول الجذر والوزن الجاف للجزء الخضري والجزري لأصناف من الحنطة عند نموها في التربة التي اضيفت اليها مخلفات الطماطة بنسب 2% وتحصينها لمدة 3

اسباب وقد ترافق ذلك مع زيادة في محتوى الكلوروفيل والبروتين الكلي في اوراق تلك النباتات فضلاً عن وجود تباين في استجابة اصناف الحنطة.

جدول (1) تأثير اضافة مخلفات الطماسة في ارتفاع النباتات لبعض اصناف الحنطة الخشنة (ولفترات معينة)

الاصناف	الاضافة	ارتفاع النبات (سم)				النسبة المئوية للأنبات %
		2 اسبوع	4 اسبوع	6 اسبوع	8 اسبوع	
واحة	1% اضافة مخلفات الطماسة	7.5	12.4	16.8	19.0	94
	3% اضافة مخلفات الطماسة	8.7	14.3	20.0	22.7	94
	تربة طماسة	7.4	11.8	15.5	17.8	92
	تربة المقارنة	7.2	11.3	14.7	16.9	90
	متوسط الصنف واحة	7.7	12.45	20.75	19.1	92.5
قسطل	1% اضافة مخلفات الطماسة	9.0	13.6	17.4	20.0	80
	3% اضافة مخلفات الطماسة	9.6	14.2	20.7	23.9	86
	تربة طماسة	8.5	13.5	16.8	17.8	83
	تربة المقارنة	8.0	13.1	16.6	17.3	86
	متوسط الصنف القسطل	8.77	13.6	17.87	19.75	84.5
أم ربيع	1% اضافة مخلفات الطماسة	7.1	10.3	14.0	18.0	92
	3% اضافة مخلفات الطماسة	8.0	12.5	15.9	20.2	94
	تربة طماسة	6.8	9.7	13.0	17.2	90
	تربة المقارنة	6.5	9.4	12.8	16.8	85
	متوسط الصنف أم ربيع	7.1	10.47	13.92	18.05	90.2
سن الجمل	1% اضافة مخلفات الطماسة	8.4	13.7	17.6	19.6	90
	3% اضافة مخلفات الطماسة	9.7	14.0	18.4	24.5	92
	تربة طماسة	7.6	13.0	16.3	18.4	88
	تربة المقارنة	7.1	12.5	15.6	17.5	86
	متوسط الصنف سن الجمل	8.2	13.3	16.97	20.00	89
متوسط الاضافة	1% اضافة مخلفات الطماسة	8.2	12.5	16.45	19.15	89
	3% اضافة مخلفات الطماسة	9.0	13.7	18.75	22.82	9.5
	تربة طماسة	7.5	12.0	15.40	17.80	89
	تربة المقارنة	7.2	11.6	14.92	17.15	86.75
	أ.ف. عند مستوى 5% للأصناف	1.2	1.5	1.6	1.7	2.3
أ.ف.م عند مستوى 5% للأضافات	أ.ف.م عند مستوى 5% للأضافات	1.5	1.8	1.8	1.9	2.6
	أ.ف.م عند مستوى 5% للأصناف × المعاملات	1.8	2.0	2.1	2.2	4.3

جدول (2) تأثير اضافة مخلفات الطماسة في نمو النباتات لبعض اصناف الحنطة الخشنة
(بعد 60 يوما من الزراعة)

الاصناف	الاضافة	ارتفاع النبات (سم)	طول الجذير (سم)	الوزن الجاف للجزء الخضري /غم نبات	الوزن الجاف للجزء الخضري /غم نبات
واحة	1% اضافة مخلفات الطماسة	19.0	29.5	0.68	0.29
	3% اضافة مخلفات الطماسة	22.8	30.8	0.85	0.32
	تربة طماسة	17.8	28.2	0.58	0.26
	تربة المقارنة	16.9	27.0	0.52	0.25
	متوسط الصنف واحة	19.12	28.87	0.65	0.28
قطل	1% اضافة مخلفات الطماسة	20.0	30.0	0.72	0.29
	3% اضافة مخلفات الطماسة	23.9	32.2	0.88	0.34
	تربة طماسة	17.9	29.5	0.62	0.27
	تربة المقارنة	17.3	29.1	0.57	0.28
	متوسط الصنف القطل	19.75	30.2	0.69	0.29
أم ربيع	1% اضافة مخلفات الطماسة	18.0	29.2	0.65	0.28
	3% اضافة مخلفات الطماسة	20.0	30.0	0.75	0.30
	تربة طماسة	17.2	28.8	0.58	0.26
	تربة المقارنة	16.8	28.5	0.52	0.24
	متوسط الصنف أم ربيع	18.05	29.12	0.62	0.27
سن الجمل	1% اضافة مخلفات الطماسة	19.6	30.6	0.71	0.30
	3% اضافة مخلفات الطماسة	24.5	32.5	0.92	0.35
	تربة طماسة	18.4	30.4	0.62	0.28
	تربة المقارنة	17.5	30.2	0.58	0.26
	متوسط الصنف سن الجمل	20.00	30.9	0.70	0.29
متوسط الاضافة	1% اضافة مخلفات الطماسة	19.15	29.9	0.69	0.29
	3% اضافة مخلفات الطماسة	22.85	31.3	0.85	0.32
	تربة طماسة	17.80	29.22	0.60	0.26
	تربة المقارنة	17.12	28.5	0.54	0.25
	أ.ف. عند مستوى 5% للأصناف	2.4	1.5	0.06	0.05
أ.ف.م عند مستوى 5% للأصناف	أ.ف.م عند مستوى 5% للأصناف	2.6	1.6	0.08	0.04
	أ.ف.م عند مستوى 5% للأصناف × المعاملات	3.2	2.3	1.1	0.09

* تربة المقارنة (تربة بدون اضافة)

جدول (3) تأثير اضافة مخلفات الطماطة في محتوى الكلوروفيل والبروتين في الاوراق لبعض

اصناف الحنطة الخشنة

الاصناف	المعاملات	كلوروفيل أ	كلوروفيل ب	الكلوروفيل الكلي (أ+ب)	الوزن الكلي %
واحة	1% اضافة مخلفات الطماطة	7.56	5.18	12.74	8.25
	3% اضافة مخلفات الطماطة	8.52	5.94	14.46	11.25
	تربة طماطة	7.32	4.28	11.60	8.01
	تربة المقارنة	7.24	4.25	11.49	7.81
	متوسط الصنف واحة	7.66	4.91	12.57	8.83
قسطل	1% اضافة مخلفات الطماطة	7.16	4.75	11.68	8.12
	3% اضافة مخلفات الطماطة	8.22	5.00	13.22	10.93
	تربة طماطة	7.12	4.55	11.67	7.82
	تربة المقارنة	7.11	4.52	11.86	7.25
	متوسط الصنف قسطل	7.40	4.70	12.10	8.53
أم ربيع	1% اضافة مخلفات الطماطة	7.78	5.32	13.10	9.50
	3% اضافة مخلفات الطماطة	8.38	6.00	14.38	11.68
	تربة طماطة	7.61	5.26	12.87	8.84
	تربة المقارنة	7.75	5.15	12.72	8.5
	متوسط الصنف أم ربيع	7.83	5.43	13.26	9.63
سن الجمل	1% اضافة مخلفات الطماطة	8.12	5.52	13.64	10.18
	3% اضافة مخلفات الطماطة	9.00	6.22	15.22	11.87
	تربة طماطة	7.85	5.25	13.10	9.35
	تربة المقارنة	7.82	5.13	12.95	8.12
	متوسط الصنف سن الجمل	8.19	5.53	13.72	9.88
متوسط الاضافة	1% اضافة مخلفات الطماطة	7.65	5.19	12.72	9.01
	3% اضافة مخلفات الطماطة	8.53	5.67	14.32	11.43
	تربة طماطة	7.47	4.83	12.31	8.50
	تربة المقارنة	7.43	4.76	12.25	7.92
	أ.ف.م عند مستوى 5% للأصناف	0.75	0.64	0.78	0.77
أ.ف.م عند مستوى 5% للأصناف	أ.ف.م عند مستوى 5% للأصناف	0.85	0.78	0.86	0.87
	أ.ف.م عند مستوى 5% للأصناف × المعاملات	1.0	0.92	1.21	1.12

المصادر

1. سعيد، جنان عبد الخالق، الجهد الاليلوباثي للرز والطماطة في انبات ونمو اصناف من الحنطة *Triticum aestivum L.* وبعض النباتات البقولية. اطروحة دكتوراه/ كلية العلوم / جامعة الموصل، (1999).
2. Burke, D.P.T. Plant Hormones. Griffin Technical Studies Catalogue No. L. 01-620. London, England, (1975).
3. Chou, C.H. and Lin, H.J. Autointoxication mechanism of *Oryza sativa* L. Phytotoxic effects of decomposing rice residues in soil. J. chem. Ecol. 2: 353-367, (1976).
4. Chou, C.H. Contributions to plant Evology. Vol. (1), (1971-1993) Allelopathy, PP. 685. (1993).
5. Gallagher, E.J. Cereal Production. Butter worth and Co. Publisher Ltd. England. (1984).
6. Knudson, L.L; Tibbitts, T.W., and Edwards, G.E. Measurement of ozone injury determination of chlorophyll concentration. Plant Physiology, 60:606-608, (1977).
7. Lowery, O.H., Rosebrough, N.J. and Randall, R.J. Protein measurement with the folin phenol. J. Biol. Chem., 193: 265-275, (1951).
8. Lynch, J.M. and Cannel, R.Q. Plant residues in crop seed and soil environment, Agric. Development. Advisory Serv. (V.K.) Ref. Book. No. 321, PP. 26-37, (1980).
9. Molisch, H. "Der Einfluss einer Pflanze auf die andere. Allelopathic". Fischer, Jena (cited by Rice, 1974). (1937).
10. Pric. K.R., Johnson, L.T., and Fenwick, G.R. The chemistry and biological Significance of saponins in foods and feeding stuffs. CRC. Crit Rev. Sci. Nutr., 26: 27-135, (1987).
11. Rice, E.L. Allelopathy. Academic Press, New York. U.S.A., (1974).
12. Rice, E.L. Allelopathy. 2nd Edn Academic press., New York. U.S.A., (1984).
13. Saied. S.M. Seed technology studies, seed vigour, field establishment and performance in cereals. Ph. D. thesis, P. 363, (1984).
14. Tamak, J.C. Narwal, S.S. and Ram, M. Effect of rice residues incorporated in soil on seedling emergence, growth and fodder yield of Berseem (*Trifolium alexandrinum*) Agric. Sci. Oigest 13: 185-187, (1993).
15. Waller, G.R., Nowaki, E.K. "Alkaloid Biology and Metabolism in Plants. Plenum Press New York. NY. USA (1975).

16. Winternans, T.F.G> and Demots, A. Spectrophotometry characteries of chlorophylls a and b and their phenophytins in ethanol, Biochem Biophys. Acta. 109: 448-453 (1965).
17. Yadahalli, Y.H. and Patil, S.V. Response of tall dwarf wheat to dat of sowing and fertilizer levels under rain fed condition. Mysore, J. Agric., 8: 20-30. (1974).

تأثير مبيد الكلايفوسيت العشبي في حياتية أحد أنواع لافقريات المياه

سهيلة صبار الدليمي ، علي عبد الزهرة اللامي ، هناء حنين منكلو *

وايمان حسن علي

*قسم علوم الحياة، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق

ABSTRACT

The effect of chronic exposure of glyphosate herbicide in the biology of an cladocerans species *Simocephalus vetulus* was studied. The study dealt with the life cycle of this species and to what extent it affected when exposed chronically to the glyphosate herbicide by means of studying life tables which pointed the decreasing of the expected life from the exposed individuals. Some reproductive parameters were also studied and indicate an decreasing and weakness in reproductive ability which leads to lower productivity of eggs, youngs and number and volume of broods. Moreover the animal volume, living ratios and molting were also affected; all above parameters reflects the higher risk of glyphosate herbicide in the biology of *Simocephalus vetulus*.

الخلاصة

يتضمن البحث دراسة التأثيرات السمية المزمنة لمبيد الكلايفوسيت العشبي في الحيوان اللاقري *Simocephalus vetulus* الذي يعود الى مجموعة متفرعة اللوامس Cladocera وشمل البحث عدة محاور منها دراسة تأثير التعرض المزمن للمبيد في دورة حياة النوع من خلال دراسة جداول الحياة Life tables التي كان من نتائجها حصول انخفاض في معدلات توقع الحياة للأفراد المعرضين، كما تضمن البحث دراسة تأثير التعرض المزمن في المؤشرات التكاثرية للنوع إذ لوحظ حصول انخفاض وضعف في القابلية التكاثرية وضعف في الانتاجية من حيث البيوض والصغار المنتجة وحجم الحضنات وعددها. ووجد ان لهذا المبيد تأثيراً سلبياً في حجم الحيوان المتمثل بمقياس الطول ومعدلات بقاء هذا النوع، كما سبب زيادة بسيطة في متوسط

عدد الانسلاخات الحاصلة مما يشير الى خطورة التعرض المزمن والمستمر لهذا المبيد كونه يؤثر في بقاء النوع مثلما يؤثر في قابلية اناث هذا النوع على انتاج افراد جديدة.

المقدمة

تعد الأنواع التابعة لمفرعة اللوامس Cladocera من بين حيوانات الاختبار المفضلة في علم السموم البيئية لما تمتلكه من ميزات نادراً ما توجد مجتمعة في غيرها من الأنواع⁽¹⁵⁾، فقد استخدم العديد من انواعها كدلائل حيوية للتلوث⁽³⁾ كما استخدمت للتنبؤ بسمية مبيدات الاعشاب Herbicides في العديد من المسطحات المائية⁽⁵⁾. ولأنه يوجد القليل من الدراسات والمعلومات عن التأثيرات السامة للملوثات في الهائمات بصورة عامة⁽⁶⁾، فقد تناول البحث دراسة التأثيرات المزمنة لمبيد الأعشاب الكلايفوسيت في النوع *S. vetulus* وهو من الأنواع التابعة لرتبة مفترعة اللوامس. ويعد مبيد الكلايفوسيت من المبيدات شائعة الاستخدام في القطر، وقد اجريت عدة دراسات عن تأثيراته السامة في أنواع عديدة من الأسماك منها دراسة سمير⁽⁴⁾ و العطار⁽²⁾ ودراسة احمد⁽¹⁾ التي تناول فيها تأثير مبيد الكلايفوسيت في النوع *Daphnia magna*

المواد وطرائق العمل

تم الحصول على النوع *S. vetulus* المستخدم في التجارب من أحواض تربية الأسماك في مزرعة الزعفرانية للأسماك، وتم تصنيفه باستخدام مفاتيح تصنيفية خاصة⁽¹²⁾. تمت تربية هذا النوع في دوراق زجاجية سعة 3 لتر تملأ بالماء المعمر (الماء الخالي من الكلور) وزودت بخليط من الطحالب كغذاء ولمرتين اسبوعياً. حفظت المزرعة بدرجة حرارة لا تتجاوز 18⁰م وبفترة اضاءة 12 ساعة ضوء و 12 ساعة ظلام مع تزويدها بالهواء باستخدام مضخة هواء Air pump. استخدم مبيد الكلايفوسيت المصنع محلياً بتركيز 48% من انتاج شركة طارق العامة التابعة لهيئة التصنيع العسكري وحضر منه المحلول الخزين Stock solution المستخدم في التجارب بتركيز 192 ملغم / لتر، حيث يتم تحضير هذا المحلول الخزين آنياً عند كل تجربة منعا لتحلل المبيد. ولدراسة التأثيرات السمية المزمنة لهذا المبيد استخدم التركيزين 0.64, 0.96 ملغم/لتر، ويبدو ان التركيزين منخفضين بالنسبة لمبيد اعشاب الا ان التجارب الاولية التي

اجريت باستخدام عدة تراكيز من مبيد الكلايفوسيت اثبتت الحساسية الشديدة التي ابداهها النوع *S. vetulus* تجاه هذا المبيد.

استخدمت الصغار ذات الاعمار 24 ساعة في التجارب، حيث عرضت مجموعة مؤلفة من عشرة حيوانات صغيرة العمر لتركيز 0.64 ملغم / لتر بوضع كل حيوان في حاوية زجاجية تحتوي على 29 مل من محلول المبيد المحضر بتركيز 0.64 ملغم/لتر مع 1 مل من خليط الطحالب. وبنفس الطريقة عرضت حيوانات صغيرة العمر يوضع كل منها في حاوية زجاجية تحتوي على 29 مل ماء معمر مع 1 مل من خليط الطحالب، حفظت جميع العينات في الحاضنة لابقاء درجة الحرارة ضمن الحدود المطلوبة. وبعد انتهاء فترة التعرض المزمّن تمت دراسة المؤشرات التالية:

جداول الحياة

درست جداول الحياة لمجموعة السيطرة والمجموعتين المعرضتين باستخدام المعلومات الواردة في الجدول ادناه⁽³⁾.

$$\frac{X}{X} \quad \frac{I_x}{I_x} \quad \frac{d_x}{d_x} \quad \frac{q_x}{q_x} \quad \frac{L_x}{L_x} \quad \frac{T_x}{T_x} \quad \frac{e_x}{e_x}$$

X : العمر بالايام، I_x : عدد الاحياء في كل مرحلة عمرية، d_x : عدد الوفيات في كل مرحلة عمرية

q_x : معدل الوفيات ويساوي $q_x = d_x / I_x \times 100$: عدد الأحياء بين مرحلتين $(X-X_{+1})$

$$L_x (X-X_{+1}) = (I_x + I_{x+1}) / 2$$

T_x : مجموع عدد الاحياء بين معدل مرحلتين ويساوي $\sum L_x$: المتوقع للحياة المستقبلية
 $e_x = T_x / I_x$

دراسة تأثير التعرض المزمّن لمبيد الكلايفوسيت في المؤشرات التكاثرية

وشمل ايجاد عدد الصغار المنتجة في كل حضنة والمجموع الكلي لعدد البيوض والصغار ومتوسط عدد الحضنات ومتوسط حجم الحضنة وتحديد اليوم الأول للتكاثر (زمن انتاج اول حضنة للبيض).

دراسة تأثير المبيد في حجم الحيوان

والمتمثل بالطول مقاسا بوحدة المليمتر وباستخدام مايكروميتر عيني، كما درس تأثير

المبيد في معدل البقاء Mean Longevity.

دراسة تأثير المبيد في متوسط عدد الانسلخ

ويتم عادة فحص العينات يوميا وتبديل الماء والمغذيات، واعتبرت الحيوانات عديمة

الحركة والراكدة في قعر الحاويات الزجاجية ميتة.

وتم تحليل النتائج احصائياً لمعرفة وجود فروقات معنوية باستخدام طريقة تحليل التباين

الاحادي (ANOVA) ولايجاد مصادر الفروقات طبقت طريقة الفرق المعنوي الاصغر (LSD).

النتائج والمناقشة

اتضح من دراسة جدول الحياة لمجموعة السيطرة للنوع *S. -vetulus*، ان هذه المجموعة اكملت دورة حياتها في 22 يوما وان معدل الوفيات قد بدأ في اليوم التاسع من دورة الحياة وقد سجل معدل توقع الحياة بحدود 16 يوما كما ان الزيادة في معدل الوفيات كانت متدرجة وبدون أي تأثيرات مفاجئة (جدول 1). اما في حالة تعريض مجموعة من افراد هذا النوع لتركيز 0.64 ملغم/لتر من مبيد الكلايفوسيت فان جدول الحياة اظهر تأثراً فقد اكملت هذه المجموعة دورة حياتها في 21 يوما وان معدل توقع الحياة قد انخفض الى 12.4 يوم كما ان معدل الوفيات بدا بعد اليوم السادس من دورة الحياة (جدول 2)، وعند تعريض مجموعة اخرى لتركيز 0.96 ملغم / لتر من نفس المبيد فان تباينا واضحا قد ظهر في دورة حياة هذا النوع فقد اكملت هذه المجموعة دورة حياتها في 21 يوماً وهي بذلك لا تختلف عن سابقتها الا ان معدل توقع الحياة قد انخفض الى 11.5 يوم وان معدل الوفيات قد بدأ بعد اليوم الرابع من دورة الحياة كما ان عدد الافراد التي استطاعت الوصول الى نهاية الدورة اقل بكثير مما في تركيز 0.64 ملغم / لتر (جدول 3). ان نتائج دراسة جداول الحياة والانخفاض الواضح في معدلات توقع الحياة تطابق ما توصل اليه رشيد⁽³⁾ عند دراسته لجداول الحياة للأنواع *Moina affinis* و *M. micrura* و *Daphnia magna* فقد لاحظ انخفاضاً في معدلات توقع الحياة في حال تعريض هذه الأنواع لتراكيز من العناصر الثقيلة Heavy Metals.

أما فيما يخص تأثير المبيد المزمّن في المؤشرات التكاثرية للنوع *S. vetulus* فيبدو من الشكل (1) ان اعلى مجموع لعدد الصغار المنتجة في معاملة السيطرة كان 89 صغيراً انتجت في الحضنة الثانية وادناه كان 30 صغيراً انتجت في الحضنة السادسة، اما في تركيز 0.64 ملغم/لتر فان اعلى مجموع للصغار كان في الحضنة الاولى وبلغ 91 صغيراً وادناه كان في الحضنة السادسة وبلغ 41 صغيراً وفي تركيز 0.96 ملغم/لتر كان اعلى مجموع للصغار في الحضنة الثانية وبلغ 86 صغيراً وادناه في الحضنة الرابعة وبلغ 25 صغيراً أي ان تعريض اناث هذا النوع لتركيز 0.64 ملغم/لتر نتج عنه زيادة في حجم الحضنة الاولى مقارنة بمجموعة السيطرة، اما التعرض لتركيز 0.96 ملغم/لتر فقد نتج عنه اختزال في حجم اول حضنة، ان مثل هذا التأثير المحفز لوحظ من قبل جو وجماعته⁽⁹⁾، حيث لاحظوا ان خصوبة Fecundity النوع *M. macrocopa* قد ازدادت قليلاً عند تعرضها لتركيز 0.01 ملغم/لتر من مبيد الحشرات S-methoprene مقارنة بمجموعة السيطرة. كما لوحظ تأثيراً مثبطاً للانتاجية سببه التعرض المزمّن لمبيد الكلايفوسيت، حيث يبدو من جدول (4) ان اعلى مجموع لعدد الصغار والبيوض كان في مجموعة السيطرة يليه المجموعة المعرضة لتركيز 0.64 ملغم/لتر وادناه في المجموعة المعرضة لتركيز 0.96 ملغم/لتر. وهذا التأثير لمبيد الكلايفوسيت يطابق ما ذكره احمد⁽¹⁾ من ان تعريض النوع *D. magna* لهذا المبيد سبب ضعفاً في الانتاجية حيث اثر على قابلية الاناث في وضع البيض. كما ان مبيد Endosulfan اثر في مجموعة كتلة البيض للنوع *D. carinata*⁽⁸⁾ وان تعريض النوع *S. exispenosus* لتركيز من العناصر الثقيلة سبب تقليل الانتاجية وان زيادة تركيز العناصر نتج عنه نقصان اكبر في عدد البيوض والصغار المنتجة⁽⁶⁾، كذلك فان تعريض النوع *S. carinata* لمبيد الحشرات Pyriproxyfan لمدة 14 يوماً سبب انخفاضاً في الانتاجية بنسبة 80%⁽⁷⁾.

وبين جدول (5) ان متوسط عدد الحضنات في مجموعة السيطرة والمجموعة المعرضة لتركيز 0.96 ملغم/لتر كان متشابهاً وبلغ 3.7 حضنة اما في تركيز 0.64 ملغم/لتر فقد لوحظت زيادة في متوسط عدد الحضنات حيث بلغت 4.5 حضنة وهذه النتيجة تطابق ما أشار اليه داي وكاوشك⁽¹⁰⁾ الى ان متوسط عدد الحضنات يزداد مع زيادة الضغوط السمية. اما متوسط حجم الحضنة فقد انخفض عن مجموعة السيطرة بزيادة تركيز المبيد وهذا ما لوحظ عند تعريض النوع *D. carinata* لمبيد Endosulfan⁽⁸⁾، وكذلك عند تعريض النوع *D. magna* لمبيد

الدايازينون⁽¹⁵⁾. اليوم الاول لانتاج البيض لم يتأثر بالتعرض لمبيد الكلايفوسيت وكان اليوم السادس هو اليوم الاول لانتاج البيض في مجموعة السيطرة والمجاميع المعرضة وهذه النتيجة تتفق مع نتائج هوسمر وجماعته⁽¹⁴⁾ اذ لم يؤثر مبيد Fenoxycarb في زمن انتاج اول حضنة للبيض في النوع *D.magna*، كما لم يلاحظ تأثيراً لمبيدات 4-nonylphenol, Methoxychlor, DDT في زمن انتاج الحضنة الاولى لنفس النوع⁽⁷⁾.

ويبين جدول (4) الانخفاض الحاصل في متوسط الطول بعد فترة التعرض المزمّن ويلاحظ ان اعلى متوسط للطول كان لمجموعة السيطرة وبلغ 1.95 ملم وأقل متوسط للطول كان عند تركيز 0.96 ملغم / لتر وبلغ 1.86 ملم. أي ان زيادة التركيز ينتج عنها انخفاضاً في متوسط الطول للحيوان وهذا يتفق مع ما أشار اليه علي وجماعته⁽⁶⁾ من ان متوسط الطول للنوع *S.exispenosus* يقل بدرجات متفاوتة عند تعريض افراده لتركيز من العناصر الثقيلة كما وتتفق مع دراسة هانازاتو⁽¹³⁾ من ان حجم الدافينيا يقل بعد تعرضها لمبيد الكاربيليل Carbaryl. كما أظهرت النتائج ان لهذا المبيد تأثيراً في معدلات البقاء (جدول 4) حيث ان معدل بقاء مجموعة السيطرة بلغ 15.8 يوماً وانخفض الى 13 و 12 يوماً بالتعرض للتركيزين 0.64 و 0.96 ملغم / لتر على التوالي. وقد لوحظ ان بقاء النوع *S.exispenosus* قل بالتعرض للعناصر الثقيلة⁽⁶⁾، كما ان بقاء النوع *D.magna* في تركيز 15 ملغم/ لتر من مبيد الاعشاب Atrazine قد انخفض⁽¹¹⁾.

لوحظت زيادة قليلة في متوسط عدد الانسلاخات الحاصلة للنوع *S.vetulus* بعد فترة التعرض المزمّن فقد بلغ ادنى متوسط لعدد الانسلاخ 8.3 انسلاخ في مجموعة السيطرة واعلاه في تركيز 0.64 ملغم/ لتر وبلغ 8.9 انسلاخ (جدول 6)، وهذه النتيجة توافق ما ذكره سوساك وجماعته⁽¹⁶⁾، حيث سبب تعريض النوع *D.magna* لتركيز من مبيد الحشرات Parathion زيادة في عدد الانسلاخات، الا انها تناقض دراسة⁽¹⁸⁾ حيث لاحظ تأثيراً مثبطاً للانسلاخات لمبيد الاندوسلفان Endosulfan في النوع *D.magna*. لذا فان جميع المؤشرات التي تناولها البحث تعد ذات اهمية كبيرة لادراك تأثير أي مبيد او عنصر ثقيل او أي ملوثات اخرى ولا يمكن تفضيل مؤشر حيوي على مؤشر اخر حيث ان عدة نقاط نهاية يجب ان تقاس في حالات تعريض الانواع التابعة لمتفرعة اللوامس تعريضاً مزمناً لأي نوع من الملوثات.

جدول (1) : جدول الحياة لمجموعة السيطرة للنوع *S.vetulus*

x	I_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x
1	10	0	0	10	158	15.8
2	10	0	0	10	148	14.8
3	10	0	0	10	138	13.8
4	10	0	0	10	128	12.8
5	10	0	0	10	118	11.8
6	10	0	0	10	108	10.8
7	10	0	0	10	98	9.8
8	10	0	0	9.5	88	9.2
9	9	1	0.11	8.5	78.5	9.2
10	8	1	0.12	7.5	70	9.3
11	7	1	0.14	7	62.5	8.9
12	7	0	0	7	55.5	7.9
13	7	0	0	7	48.5	6.9
14	7	0	0	7	41.5	5.9
15	7	0	0	6.5	34.5	5.3
16	6	1	0.16	5.5	28	5.09
17	5	1	0.2	5	22.5	4.5
18	5	0	0	5	17.5	3.5
19	5	0	0	5	12.5	2.5
20	5	0	0	5	7.5	1.5
21	5	0	0	2.5	2.5	1
22	0	5	-	-	-	-

جدول (2) : جدول الحياة للنوع *S.vetulus* المعرض لتركيز 0.64 ملغم/لتر من مبيد

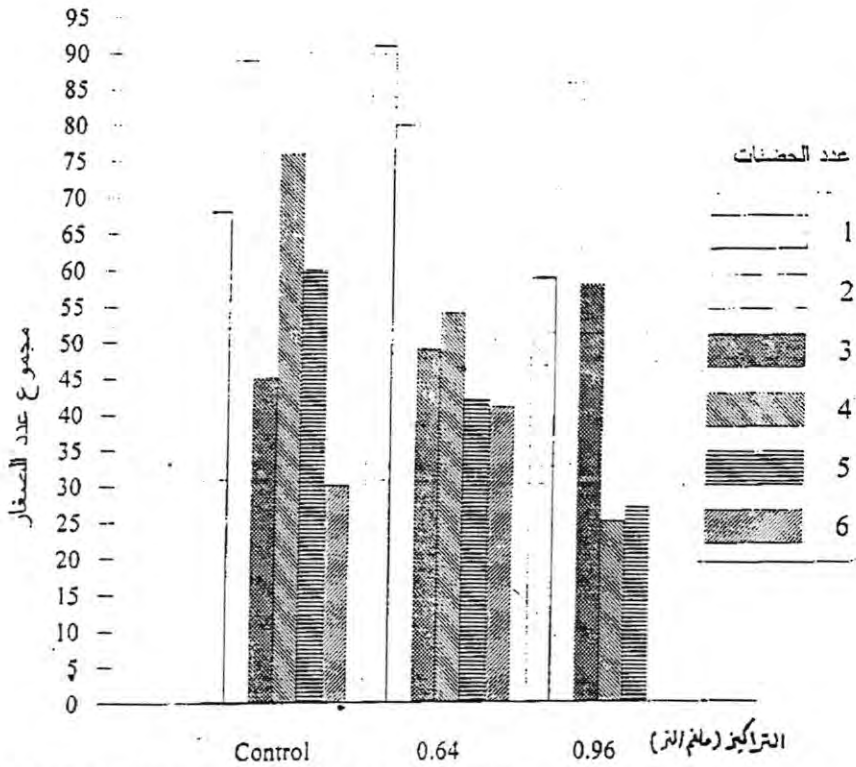
الكلايفوسيت

x	I_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x
1	10	0	0	10	124	12.4
2	10	0	0	10	114	11.4
3	10	0	0	10	104	10.4
4	10	0	0	10	94	9.4
5	10	0	0	10	84	8.4
6	10	0	0	9.5	74	7.7
7	9	1	0.11	8	64.5	8.06
8	7	2	0.28	7	56.5	8.07
9	7	0	0	7	49.5	7.07
10	7	0	0	7	42.5	6.07
11	7	0	0	6.5	35.5	5.4
12	6	1	0.16	6	29	4.8
13	6	0	0	6	23	3.8
14	6	0	0	4.5	17	3.7
15	3	3	1	3	12.5	4.16
16	3	0	0	3	9.5	3.16
17	3	0	0	3	6.5	2.16
18	3	0	0	2	3.5	1.75
19	1	2	2	1	1.5	1.5
20	1	0	0	0.5	0.5	1
21	0	1	-	-	-	-

جدول (3) جدول الحياة للنوع *S. vetulus* المعرض لتركيز 0.96 ملغم / لتر من مبيد

الكلايفوسيت

x	I_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x
1	10	0	0	10	115	11.5
2	10	0	0	10	105	10.5
3	10	0	0	10	95	9.5
4	10	0	0	9.5	85	8.9
5	9	1	0.11	9	75.5	8.3
6	9	0	0	9	66.5	7.3
7	9	0	0	9	57.5	6.3
8	9	0	0	8.5	48.5	5.7
9	8	1	0.12	8	40	5
10	8	0	0	7	32	4.5
11	6	2	0.3	5	25	5
12	4	2	0.5	4	16	4
13	4	0	0	4	16	4
14	4	0	0	3.5	12	3.4
15	3	1	0.3	3	8.5	2.8
16	3	0	0	2	5.5	2.75
17	1	2	2	1	3.5	3.5
18	1	0	0	1	2.5	2.5
19	1	0	0	1	1.5	1.5
20	1	0	0	0.5	0.5	1
21	0	1	-	-	-	-



شكل (I) : سمية مبيد الكلافوسيت في مجموع عدد الصغار المنتجة/حضنة وعدد الحضنة للتعرف *S. vetulus*.

جدول (4) سمية مبيد الكلايفوسيت في معدل البقاء ومتوسط الطول الكلي والمجموع الكلي

للبويض والصغار المنتجة ($\pm$ الخطأ المعياري) للنوع *S. vetulus*

التركيز ملغم/ لتر	معدل البقاء بالايام SE $\pm$	متوسط الطول (ملم) SE $\pm$	المجموع الكلي للبويض SE $\pm$	المجموع الكلي الصغار SE $\pm$
السيطرة	1.597 $\pm$ 15.8	0.23 $\pm$ 1.95	11.509 $\pm$ 427	10.222 $\pm$ 368
0.64	1.639 $\pm$ 13	0.30 $\pm$ 1.93	7.321 $\pm$ 406	6.427 $\pm$ 357
0.96	1.453 $\pm$ 12	0.35 $\pm$ 1.86	6.459 $\pm$ 328	5.110 $\pm$ 255

لا توجد فروق معنوية عند مستوى ($P = 0.05$)

جدول (5) : سمية مبيد الكلايفوسيت في متوسط عدد الحضنات ($\pm$ الخطأ المعياري) ومتوسط

حجم الحضنة واليوم الاول لانتاج البيض للنوع *S. vetulus*

التركيز ملغم/ لتر	متوسط الحضنات SE $\pm$	متوسط حجم الحضنة (بيض)	اليوم الاول لانتاج البيض
السيطرة	0.803 $\pm$ 3.7	11.5	6
0.64	0.654 $\pm$ 4.5	10	6
0.96	0.578 $\pm$ 3.7	8.5	6

لا توجد فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P = 0.05$)

جدول (6) : سمية مبيد الكلايفوسيت في متوسط عدد الانسلاخات للنوع *S. vetulus*

التركيز ملغم/ لتر	المدى Range	متوسط الانسلاخات SE $\pm$
السيطرة	11-6	0.539 $\pm$ 8.3
0.64	12-6	0.567 $\pm$ 8.9
0.96	12-6	0.667 $\pm$ 8.7

لا توجد فروقات معنوية عند ($P = 0.05$)

المصادر

1. احمد ، ندى السيد حسن ، تأثير مبيد الاعشاب الكلايفوسيت Glyphosate في برغوث الماء *Daphnia magna* تحت ظروف بيئية مختلفة، رسالة ماجستير - كلية التربية للبنات / جامعة بغداد، (1999).
2. العطار، ايمان عبد علي ، تأثير مبيد الكلايفوسيت في اسماك الكارب الاعتيادي في حالتي وجود الاوكسجين ونقصه، رسالة ماجستير، كلية التربية / جامعة بغداد، (1998).
3. رشيد، خالد عباس، استخدام بعض الهائمات الحيوانية دليلاً حيوياً على تلوث المياه بالعناصر الثقيلة، اطروحة دكتوراه، كلية العلوم / الجامعة المستنصرية 152 صفحة، (1999).
4. سمير صالح حسن، التقويم الحيوي والبيئي والكيميائي لمبيد الكلايفوسيت عند استخدامه لمكافحة القصب البري *Phragmites austral* في احواض الاسماك، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة / جامعة بغداد، (1996).
5. Alberdi, J.L.; Saenz, M.E.; Dimario, W.D. & Tortorelli, M.C. Comparative acute toxicity of two herbicides, paraquat & glyphosate to *Daphnia magna* & *Daphnia spinulata*. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 57: 229-235 (1996).
6. Ali, Z.H.; Rasheed, K.A. & Sabri, A.W. The effect of some heavy metals on the biology of the crustacean *Simocephalus exipenosus*. Ibn Al-Haithem J. for Sci. (Accepted). (1998).
7. Baer, K.N. & Owens, K.D. Evaluation of selected endocrine disrupting compound on sex determination in *Daphnia magna* using reduced photo period & different feeding rates. Bull. of Environ. Contam. Toxicol., 62: 2, 214-221.
8. Barry, M.J. Effects of an organo chlorine pesticides on different levels of biological organization in *Daphnia*. Ecotoxicology & environmental safety. 34, 3, 239-251, (1996).
9. Chu, K.H.; Wong, C.K. & Chia, K.C. Effects of the insect growth regulator s - methoprene on survival & reproduction of the fresh water cladoceran *Monia macrocopa*. Environ. Poll. 96: 2, 173-178. (1997).
10. Day, K. & N. K. Kaushik. An assessment of chronic toxicity of the synthetic pyrethroid - Fenvalerate to *Daphnia galeata mendotae* using life tables. Environ. Poll. 44: 13-26 (1987).
11. Detenbeck, N.E.; Hermanutz, R. ; Allen K. & Swift M.C. Fate & effects of the herbicide atrazine in flow - through wetland mesocosms. Environ. Toxicol. & Chemistry. 15: 6, 937-946 (1996).

12. Edmondson, W.T. Fresh water biology. New York. John Wiley & Sons- Inc. (1959).
13. Hanazato, T. Response of a zooplankton community to insecticide application in experimental ponds: A review and the implication of the chemicals on the structure and functioning of fresh water communities. Environ. Pollution. 101: 3, 361-373.
14. Hosmer, A.J.; Warren, L. W. & Ward, T.J. Chronic toxicity of pulse dosed fenoxycarb to *Daphnia magna* exposed to environmentally realistic concentration, Environ. Toxicol. & Chemistry 17: 9. 1860-1866, (1998).
15. Sanchez, M. : Ferrando, M.D.; Sancho, E. & Endreu, M.E. Evaluation of a *Daphnia magna* renewal life- cycle method with Diazinon. J. Environ. Sci. Health, B33 (6). 785-797, (1998).
16. Sosak, S.B.; Tyrawska, D.; Dzido, F. & Camatini, M. *Daphnia magna* ecotoxicity test with parathion. Univ. of Milano, Chemosphere. 37: 14-15, 2989-3000, (1998).
17. Trayler, K.M. & Davis, J.S. Sensitivity of *Daphnia carinata* sensu lato to the insect growth regulator, pyriproxy fen. Ecotoxicol. & Environ. Safety. 33-2, 154-156, (1996).
18. Zou, E. & Fingerman, M. Synthesis estrogenic agents do not interfere with sex differentiation but do inhibit molting of the cladoceran *Daphnia magna*. Bulletin of Environ. Contam. & Toxicol. 58: 4, 596-602, (1997).

تأثير مستخلصات أوراق نبات سم الفراخ *Withania Somnifera* على نمو بعض الفطريات الجلدية

د. سجال عبد الوهاب الركابي* ، د. خلود وهيب السامرائي** و باسمه ربيع أحمد
* قسم علوم الحياة / كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية
** قسم النقاة الأحيائية/ كلية العلوم/ جامعة صدام

ABSTRACT

the aim of this research was to study the effect of plant extract of *Withania Somnifera* on Dermatophytic Fungi grown in Nutrient medium. Chemical studies showed that the leaves of the plant may contain many active compounds these are: Tanins, Glycosides, Saponins, Flavenoids, Alkaloids. Terpens and Steroids. Three Dermatophytic Fungi were isolated from patients suffering from Dermatophytosis these fungi are: *Trichophyton Mentagrophytes*, *T.Ajelloi* and *Epidermophyton Flocossum*. Effect of aqueous extracts ethanolic extract and Alkaloid extract on the diameter of fungal colonies on the Aabouroid Agar was studied, percentage of inhibition compared to control was calculated. It was found that alkaloid extract ($5^{mg/ml}$) significantly inhibited the growth, inhibition percentage was in the range of (73-95)% according to the fungus used, Ethanolic extract was also significantly inhibiting (58-88)%, however Aqueous extract was not effective, this was compared with Clotrimazole. It is believed that this Anti-fungal activity is due to the presence of Withafrin A., that might change the membranes and internal structures of the fungi.

الخلاصة

استهدف البحث دراسة فعالية مستخلصات نبات سم الفراخ *Withania Somnifera* في تثبيط نمو الفطريات الجلدية في الوسط الغذائي. بينت نتائج الدراسة الكيميائية للمواد الفعلة في أوراق هذا النبات احتوائه على العفصيات والكلايكوسيدات والصابونيات والفلافينويدات والقلويدات والتربينات والستيرويدات. تم عزل وتشخيص كل من الفطريات الجلدية

التالية: Trichophyton Mentagrophytes, Trichophyton Ajelloi, Epidermophyton Floccosum. من مرضى مصابين بالتهابات جلدية. تمت دراسة تأثير كل من المستخلص المائي والمستخلص الأيثانولي والمستخلص القلوذي لأوراق هذا النبات على النمو الفطري للفطريات المذكورة والمنمأة وسط أجار السابرويد وحسبت النسبة المئوية للتنشيط مقارنة بالسيطرة ; كذلك قورنت هذه النتائج بمادة الكلورفاميزول المثبطة للفطريات والمسماة تجاريا بـ Nablix. وجد أن المستخلص القلوذي وبتركيز 5 ملغم /مل كان ذو تأثير مثبط معنوي يتراوح بين (-95% (73% حسب الفطر المستعمل يليه المستخلص الأيثانولي (58-88%) ولم يكن للمستخلص المائي تأثير يذكر . يعتقد إن هذا التأثير المثبط عائد لقلويد واذفرين A الذي قد يؤدي إلى تغيرات في أغشية الفطريات وتراكيبها الداخلية.

المقدمة

تعتبر الفطريات الجلدية من الآفات الهامة التي تصيب جلد الإنسان وخصوصا في الطيات الجلدية لتوفر الظروف الملائمة من درجة حرارة والرطوبة الناتجة من التعرق، كذلك تتواجد في أماكن وجود الشعر حيث يعتبر الكيراتين مصدرا غذائيا لها وتصيب هذه الفطريات الجلد والاذافر أيضا. (Zurita & Hay, 1987) لا تملك هذه الفطريات القدرة على النمو في درجة حرارة أعلى من 35 م⁰ ولذلك فهي لا تملك القدرة على اقتحام الأنسجة أسفل البشرة إضافة إلى وجود العوامل المضادة في مصل الدم (Myrvic & Weiser, 1988). صنف سابرويد (Sabouraud (1910 الفطريات الجلدية الممرضة إلى عدة أجناس تصيب الشعرة Trichophyton, Achoriom, Microsporum وأخرى لا تصيبها. (Haward & Haward Epidermophyton (1977 وقد تم عزل ابواغ هذه الفطريات من بيئات مختلفة مثل تربة الكهوف (Lurie & Borok, 1955) وغبار أرضية رياض الأطفال (Ali-Shtayeh & Arda, 1989) كما تم عزلها من جلد الحيوانات المصابة بمرض القوباء الحلقية (Frey et al, 1979). تم إنتاج العديد من العقاقير الكيميائية المضادة لهذه الفطريات من قبل شركات الأدوية العالمية وتكلف هذه الأدوية مبالغ كبيرة عند استيرادها إضافة إلى العديد من التأثيرات الجانبية لها كذلك فإن استعمالها لفترة طويلة يقلل من فعاليتها لازدياد مقاومة الفطريات لها. لذلك توجه اهتمام العالم إلى النباتات لكونها مصدرا طبيعيا للدواء وازداد الاهتمام لدراسة مكونات النباتات البرية والمزروعة في بيئتنا ومعرفة المواد الفعالة فيها وتأثيرها في الأحياء المجهرية الممرضة.

يوجد عدد كبير من الدراسات حول تأثير المستخلصات النباتية على افطريات الجلدية منها دراسة (Gupta & Banerjee, 1972) الذي وجد ان مستخلصات عدة أنواع للجنس *Curcuma* تثبيط نمو الفطر *Trichophyton Rubrum* كما وجد (Sharma et al., 1977) ان الزيت الطيار المستخلص من *Glossocardia Bosvotlia* ذو فعالية ضد بعض الفطريات الجلدية الأحياء المجهرية الأخرى كما ان طريقة الاستخلاص ونوع المذيب المستعمل ذات تأثير لإظهار فعالية المركبات ضد الفطرية الموحودة في النباتات (Hond & Talata 1982: Khan et al. 1988: Al-Asady 1995: Al-Janaby 1996). استخدم نبات سم الفواخ *Withania Somnifera* وهو أحد نباتات العائلة الباذنجانية كخافض للحرارة (Chada 1976) ولعلاج العديد من البثور والآفات الجلدية (Atal & Shwating 1961) وأظهر الودانلود المعزول من هذا النبات فعالية ضد بعض الفطريات الممرضة (Choudary et.al. 1995) كما استخدمت أوراق هذا النبات لعلاج الصدفية والجرب (Al-Rawi & Chakravarty 1988) وقد لوحض بأن مركب وذافرين A المستخلص من هذا النبات ذو تأثير مثبط للأورام السرطانية حيث يوقف انقسام الخلايا البشرية المزروعة في الزجاج (Kupchan et al 1964)، ينتشر نبات سم الفواخ في مناطق البحر المتوسط وفي جميع المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ويوجد في العراق في مدينة بغداد (Chakravarty H.L. 1964).

استهداف الدراسة الحالية التالي :

1. عزل وتشخيص الفطريات المرضية من مرضى مصابين بالتهابات جلدية.
2. تحضير مستخلص مائي وإيثانولي من نبات سم الفواخ ودراسة تأثيره على الفطريات المعزولة في المختبر.
3. تشخيص بعض المواد الفالعة.
4. تنقية أولية للمادة الفالعة ومقارنة تأثيرها في الفطريات في المستخلص المائي والكحولي.
5. مقارنة تأثير هذه المستخلصات بأحد العقاقير الكيميائية (Clotrimazole).

المواد وطرق العمل

أولاً: تحضير المستخلصات

جمعت كميات من أوراق نبات سم الفراخ *Withania Somnifera* ما بين شهر أيار - حزيران من حديقة النباتات الطبية في كلية الصيدلة - جامعة بغداد ومن حدائق كلية العلوم - جامعة بغداد، وشخصت هذه العينات من قبل المعشّب الوطني العراقي التابع الى البيئة العامة لفحص وتصديق البذور واعتمادا على كتب التصنيف النباتي واختصاص التصنيف في العراق. وبعد تنظيف النباتات من العوالق بها تركت في الظل معرضة للهواء الطلق لتجفيفها ثم سحقت باستعمال هاون خزفي.

1. الاستخلاص الخام :

وزن (100) غرام من المسحوق النباتي ونق بـ (500) مليلتر ماء مقطر لغرض الحصول على المستخلص المائي او في الايثانول بتركيز (70 %) للحصول على المستخلص الايثانولي وترك الخليط في جهاز هزاز Gallenkamb-Cooled Orbital-Incubater وبدرجة 35 م⁰ لمدة يوم واحد ثم تم ترشيح النقيع باستخدام ورقة ترشيح من نوع واتمان رقم واحد (Whitman No.1) ويخر الراشح بجهاز المبخر الدوار (Rotary Vacuum Evaporator) بدرجة 40 م⁰ لحين الحصول على سائل كثيف حيث تم تجفيفه في حاضنة بدرجة حرارة 37 م⁰ خلال (3-4) ايام وحفظ المسحوق في الثلاجة لحين الاستعمال.

2. المستخلص القلويدي :

أخذ (50) غرام من المسحوق الجاف النبات واضيف له 250 مليلتر من 90% من الكحول الايثيلي في دورق دائري القاعد Round bottom flask وقد ربط الدورق بمكثف عاكس Reflex condinser بعد وضعه على الخلاط المغناطيسي Magnetic Stirrer ، ثم ترك لمدة 4 ساعات تقريبا حيث نقل الى بيكر مغلق (لمنع تبخر الكحول) لمدة 24 ساعة ورشح المحلول باستخدام ورقة ترشيح (واتمان واحد) ثم تم تبخر الكحول من الراشح باستعمال جهاز المبخر الدوار وبدرجة حرارة لا تتجاوز (40) م⁰ حتى اصبح جافا او شبه جاف تاركا المستخلص على شكل راسب ذي لون قهوائي مخضر غامق، بعد ذلك اذيب الراسب المتكون في الدورق بكمية قليلة جدا من الكحول واضيف اليه حوالي (65) مليلتر من حامض الكبريتيك Sulphuric

Acid بتركيز (2%) واعيد ثانية الى جهاز المبخر الدوار وذلك لفترة كافية لتبخر ماير
Mayers Test للتأكد من وجود القلويدات (1983، السامرائي).

ثانياً:- الكشف الكيميائي عن بعض المكونات الفعالة في المستخلصات النباتية.

حضرت الكواشف والمحاليل حسب الطريقة التي ذكرها كل من (Stahil 1969) و
(Harborne 1973) وهي:

محلول كلوريد الحديدك للكشف عن العفصيات وكاشف فلهذا للكشف عن المواد
الكلايكوسيدية ومحلول كلوريد الزنبيق للكشف عن الصابونيات وتم استخدام الامونيا للكشف عن
الفلافينويدات استخدام كاشف دراجندروف للكشف عن القلويدات وتم الكشف عن التربينات
والستيرويدات باستخدام حامض الخليك اللاماني وحامض الكبريتيك المركز (Al-Abid 1985،
الخفاجي 2000).

ثالثاً:- الفطريات المستخدمة.

تم فحص 50 مريضاً مصاباً بالتهابات جلدية وقد نميت العزلات بعد الفحص المجهرى
المباشر على وسط أجار سابريد المحور ثم فحصت المستعمرات النامية على الوسط.

رابعاً:- فحص تأثير المستخلصات النباتية بطريقة مزجها مع الوسط الغذائي وقياس قطر
المستعمرة.

فحص المحلول القياسي (Stock Solution) وذلك باضافة (2000) ملغم من كل
مستخلص في (20) مل من الماء المقطر المعقم وحضرت التراكيز الاتية:- (5 و 10 و 20)
ملغم/مل، اضيفت هذه التراكيز الى وسط اكر السابرويد المحور والمعقم بحيث اصبح الحجم
النهائي لكل تركيز (60) مل واستخدام (60) مل من الوسط الغذائي المعقم للمثانة، كما وضيف
(2) مل من عقار النالبيكس Nalbix السائل (Clotrimazole) بتركيز (30) ملغم/مل الى
(60) مليلتر من الوسط الغذائي المعقم كل على حدة وزعت على الاطباق وبثلاث مكررات لكل
تركيز ولك غرض المقارنة بعد تصلب الوسط الغذائي وضع في مركز الطبق اللقاح الفطري
المؤلف من قرص بقر (7) ملم مقطوع بواسطة مثقاب فليبي من مستعمرة الفطر النامي على
الوسط الغذائي لمدة (2-3) اسابيع وبدرجة 30 م⁰ وبعد ذلك حضنت الاطباق في 30 م⁰ وتم

قياس قطر المستعمرة النامية (معدل قطرين متعامدين) خلال فترة (2-3) اسابيع حسب نوع
الفطر كما تم حساب نسبة التثبيط كما في المعادلة التالية:-

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{معدل نمو الفطر في اطباق المقارنة} - \text{معدل نمو الفطر في اطباق المعاملة}}{100} \times$$

معدل نمو الفطر في اطباق المقارنة

النتائج والمناقشة

اعطى الفحص المجهرى المباشر نتائج ايجابية لـ 46 عينة بظهور مايسيلييا
محجرة وابواغ مفصلية الا ان 41 عينة منها حصل فيها نمو على الوسط الغذائي ومن خلال
فحص الظاهري والمجهرى للمستعمرات تم تشخيصها (جدول 1) وتم اختيار الفطريات التالية
لدراسة.

Trichophyton Mentagrophytes

T. Ajelloi

Epidermophyton Flocossum

بلغت نسبة المستخلص الايثانولي لنبات سم الفراخ (16%) وكان قواميه لزجا ولونه
أخضر داكن بينما كانت نسبة المستخلص القلوي من هذا النبات (8%) وبشكل بلورات بنية
غامقة مائلة للأسوداد واكدت نتائج الكشف الكيميائي للمستخلصات النباتية باستعمال الكواشف
والمحاليل التي سابق ذكرها وجود الصابونيات والكلايكوسيدات والفلافونويدات والعفصيات
والقلويدات والتربينات والتترويدات في مستخلصات نبات سم الفراخ (جدول رقم 2) وهذا متوافق
مع ما اشار اليه كل من (Chada Y., 1976; Schwarting Et al., 1963) ومن خلال دراسة
تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص الكحولي في قطر المستعمرة لـ (Epidermophyton
(Flocossum, T.Ajelloi, Trichophyton. Mentagrophytes) جدول 3-1 والمستخلص
القلوي (3-2)، لم تدون نتائج تأثير المستخلص المائي لعدم وجود فرق واضح عن السيطرة
وهذا يؤكد على ان المركبات الكيميائية الذاتية في الماء لهذا النبات ليس لها أي تأثير في نمو هذه
الفطريات كما لاحظ لك (Khan et at., 1993) ان المكونات غير القلويدية لمستخلصات ثمار
سم الفراخ ذات فعالية قليلة جدا ضد الجراثيم. اظهر المستخلص الايثانولي تأثيرا واضحا عند

ادنى تركيز وهو 5 ملغم/مل فكما موضح في الجدول (3-1) وتبين ان النوع T.Mentagrophytes كان الاكثر تأثيرا بالمستخلص من النوعين الآخرين كما في الاشكال (أوب) حيث ثبت نمو هذا الفطر تماما عند التركيز 20 ملغم/مل وكانت نسب تثبيط هذا الفطر عند التركيزين (5، 10 ملغم/مل) عالية ايضا وهي (88.3، 95.56) % على التوالي، اما نسب تثبيط النوع T. Ajelloi بهذا المستخلص فكانت (58.79، 69.35، 80.49) % عند التراكيز (5، 10، 20) ملغم/مل على التوالي، اما انواع E. Flocossum فان نسب تثبيطه بهذا المستخلص بلغت (79.5، 84.25، 97.5) % عند هذه التراكيز على التوالي ومن الجدير بالذكر ان فروقا معنوية عند مستوى احتمالية 5% وجدت بين معدلات نمو هذه الفطريات لمجموعات التراكيز المذكورة سابقا وبينها وبين معامل المقارنة.

ابدى المستخلص القلويدي لهذا النبات تأثيرا مثيرا اكبر من المستخلص الايثانولي وعند جميع التراكيز فقد ظهر ان نسبة تثبيط النوع T. Mentagrophytes عند ادنى تركيز مستخدم وهو 5 ملغم/مل هي 95.56%، وارتفع هذا التأثير المثبط الى 100 % في التركيزين (10 و 20) ملغم/مل ولم يلاحظ فرق معنوي بين هذين التركيزين اما النوع T. Ajelloi فكانت نسبة تثبيطه (73.37، 81.41، 86.94) % عند التراكيز (5، 10، 20) ملغم/مل على التوالي، اما نسب تثبيط النوع E. Flocossum فقد كانت متقاربة عند هذه التراكيز وهي (90، 94.25، 98) % على التوالي، وقد وجد ان هناك فروقا معنوية عند مستوى احتمالية (5%) بين معدلات نمو كل من النوع T. Ajelloi والنوع E. Flocossum عند التراكيز كافة كما في الجدول (3-2) و هذا يؤيد ما توصل اليه (Dasgupta et al., 1970) في دراسة سابقة في كون هذا النبات ذو فعالية مضادة للحياة المجهرية وبعض الفطريات المرضية وتعود هذه الفعالية الى القلويد (الودافرين - A)، نظرا للتأثير المعنوي الواضح للمستخلص الايثانولي والقلويدي لاوراق سم الفراخ في تثبيط نمو الفطريات الجلدية الثلاثة المدروسة نوصي بالتالي :-

1. التاكيد على زراعة النبات لأهميته الطبية.
2. اجراء دراسات موسعة حول تأثيره في فطريات ممرضة اخرى وكذلك الاحياء المجهرية الاخرى.
3. عزل المواد الفعالة.
4. اجراء دراسة كيميائية بيولوجية في تأثير هذه المستخلصات في الفطريات (في حيوانات المختبر) والتأكد من عدم وجود اعراض جانبية.

تأثير مستخلصات أوراق نبات سم الفراخ *Withania Somnifera* على نمو بعض الفطريات الجلدية
د. سجال عبد الوهاب الركابي وجماعته

جدول (1) انواع الفطريات المعزولة ومناطق عزلها وعددها

عدد العزلات	مناطق العزل	انواع الفطريات المعزولة
8	من بين الفخدين والقدم	T. Mentagrophytes
2	من الوجه	T. Ajrloi
10	من الابط والاطافر والقدم	E. Floccosum
17	من البط والاطافر والقدم -	C. Albieans
3	من بين الفخدين	S. Brevicaulis
- 1	من بين الفخدين	- S. Candida
41		المجموع

جدول (2) نتائج الكشف الكيميائي التمهيدي لبعض المكونات الكيميائية الفعالة للنباتات المستخدمة

المكونات الكيميائية المكتشف عنها	نوع الكاشف أو المحلول	نبات سم الفراخ
العفصيات	محلول كلوريد الحديديات	÷ ve
الكلايكوسيدات	كاشف فيلنك	÷ ve
صابونات	محلول كلوريد الزئبقيك	÷ ve
الفلافونويدات	الامونيا	÷ ve
تقويدات	كاشف دراجندروف	÷ ve
النربين	حامض الكبريتيك المركز	÷ ve
الستيرويد	حامض الكبريتيك المركز	÷ ve

العلامة (÷) تدل على احتواء المستخلص على المركب الكيميائي
العلامة (-) تدل على عدم احتواء المستخلص على المركب الكيميائي

جدوا (1-3) تأثير المستخلص الايثانولي الخام لنبات سم الفراخ والعقار Nablix (1% clotrimazole) على قطر المستعمرة الفطرية (ملم) النامية على الوسط الغذائي

E. Floccosum		T. Ajelloi		T. Mentagrophytes		اسم الفطر
النسبة المئوية للتثبيط	معدل قطر المستعمرة	النسبة المئوية للتثبيط	معدل قطر المستعمرة	النسبة المئوية للتثبيط	معدل قطر المستعمرة	التركيز
0	80.00 ^a	0	1.24±66.33 ^a	0	60.00 ^a	المقارنة
79.5	0.47±16.33 ^b	58.79	0.47±27.33 ^b	88.3	0.81±7 ^b	5ملغم/مل
84.25	1.24±12.6 ^c	69.35	0.47±20.33 ^c	95.56	0.47±2.66 ^c	10ملغم/مل
79.5	0.81±2 ^d	80.4	13.00 ^d	100	0.0 ^d	20ملغم ممل
99.25	0.47±0.6 ^d	100	0.0 ^c	100	0.0 ^d	Clotrimazole 1ملغم/مل

جدول (2-3) تأثير المستخلص القلويدي لنبات سم الفراخ والعقار Nablix على قطر المستعمرة الفطرية (ملم) النامية على الوسط الغذائي. (1% Clotrimazole)

E. Floccosum		T. Ajello		T. Mentagrophytes		اسم الفطر
النسبة المئوية للتثبيط	معدل قطر المستعمرة	النسبة المئوية للتثبيط	معدل قطر المستعمرة	النسبة المئوية للتثبيط	معدل قطر المستعمرة	التركيز
0	80.00 ^a	0	1.24±66.33 ^a	0	60.00 ^a	المقارنة
90	0.816±8 ^b	73.37	1.24±17.66 ^b	95.56	0.47±2.6 ^b	5ملغم/مل
94.25	0.47±4.6 ^c	81.41	0.47±12.33 ^c	100	0.0 ^c	10ملغم/مل
98.75	0.816±1 ^d	86.94	0.47±8.66 ^d	100	0.0 ^c	20ملغم/مل
99.25	0.47±0.6 ^d	100	0.0 ^c	100	0.0 ^c	Clotrimazole 1ملغم/مل

- معدل النمو حسب باستخدام ثلاث مكررات
- الارقام التي تلي الاشارة (±) تمثل الانحراف المعياري لمعدل النمو
- الانحراف المعياري الذي قيمته (0.0) تم اغفله في الجدول
- معدلات النمو التي تتميز بنفس الحرف لا توجد بينها فروق معنوية عند 5% LSD.

المصادر

1. الجنابي، علي عبد الحسين تأثير بعض المستخلصات النباتية على نمو الفطريات الممرضة لجذ الانسان، رسالة ماجستير، الجامعة المستنصرية، كلية العلوم. (1996)
2. السامرائي، خلود وهيب توزيع القلويدات واهميتها التصنيعية في بعض الانواع البرية من العائلة البنجنائية Solanaceae في العراق - رسالة ماجستير - جامعة بغداد - كلية العلوم. (1983)
3. Al-Rawi A., and Chakravarty H.L. Medicinal Plants of Iraq. Sec.Ed., Ministry of Agric., Baghdad. (1988).
4. Atal C.K., and Scwaring A.E., Ashwagendha-An Ancient Indian Drug. Economic Botany, 15: 256 - 263. (1961)
5. Hada Y.R., The Wealth of India (Raw Materials) V. Xpublication and Information Directorate, C.S.I.R. New Delhi, India:- 580 - 5850. (1976)
6. Chakravarty H.L. Solanaceae of Iraq (Taxonomy and Economics). Government Press, Baghdad. (1964)
7. Choudhary M.I., Shahwar D., Parveen Z., Jabbar A., Ali I., and Atta-ur-Rahman A. Antifungal Steriodal Lactones from Withania Coagulans. Phytoche. 40(4): 1243 - 1246. (1995).
8. Dasgupta, Sethi L.R., Sharma E.D., Subramanian K.B., Sankara S., (1970) Antifungal Activity of Withafren-A. Ind. J. Pharm.. 32-70, Chem. Abs. 72, 63549p. (1970).
9. Evans W.C., Treas & Evans, Pharmacognosy. 13th ed.. Bailliere Tindall, London. (1992)
10. Harborne J.B. Phytochemical Methods. Science Paper Backs, Chapman and Hail. (1973)
11. Kandil F.E., El-Sayed N.H., Abou-Dough A.M., Ishak M.S. and Mabry T.J. Flavonol Glycoside and Phenolics from Withania Somnifera. Phytoche 37 (4): 1215 - 1216. (1994)
12. Khan F.Z., Saeed M.A., Alam M., Chaudhry A.R., Ismail M. Biological Studies of Indigenous Medicinal Plants. Part 3. Phytochemical and Antimicrobial Studies on the non-Alkaloidal Constituents of Some Solanaceous Fruits. Gazi-Univ-Eczacilik-Fak-Derg. 10(2): 105 - 116. (1993)
13. Kirson E., Gloter K.E., Abraham A., and Lavie D., Constituents of Withania Somnifera Dun. Terahedron, 26: 2209 - 2219. (1970)

14. Kupchan S.M., Anderson W.K., Bollinger P., Doskotch R.W., Smith R.M., Renauld J.A., Schnoes K., Burlingame A.L., and Smith D.H., Tumor Inhibitors XXXIX. Active Principles of *Acnistus arborescens* Isolation and Structural and Spectral Studies of Withaferin A and Withacnistin J., *Org.Chem.* 34: 3858 -3866. (1964)
15. Lewis W.H., and Elvin-Lewis M.P. *Medical Botany*, U.S.A. (1977)
16. Schwarting A.E., Bobbit J.M., Rother A., Atal C.K., Khanna K.L., Leary J.D., and Walter W.G., The Alkaloid of *Withania Somnifera*. *Lloydia*, 26: 258 - 272. (1963)
17. Stahl E. *Thin-Layer-Chromatography a Laboratory. Hand Book* 2nd Ed., Translated by Ashworth, M.R.F. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. (1969)

تأثير الإشعاع على معامل هول وتركيز الحاملات وتحركية هول الأغشية $Zn_x Cd_{1-x}S$ الرقيقة
د. ياسين نجم عبيد د. خالد إبراهيم سلمان جاسم محمد صالح
قسم الفيزياء - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

تأثير الإشعاع على معامل هول وتركيز الحاملات وتحركية هول الأغشية $Zn_x Cd_{1-x}S$ الرقيقة

د. ياسين نجم عبيد د. خالد إبراهيم سلمان جاسم محمد صالح

قسم الفيزياء - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

ABSTRACT

In this study. Thin films $Zn_x Cd_{1-x}S$ before and after irradiation. Of (γ -ray) with difference doses (57-12, 113-56, 170-68) K Gray/h. These Films were deposited to lass substrates by spray pyrolysis technique with substrates temperature (653) K. The thickness of prepared samples was 25000 Å. Hall effect was studied for (x) value $0 \leq x \leq 1$ and showed that the films weren-type.

الخلاصة

في هذا البحث تم دراسة الأغشية الرقيقة لمركب $Zn_x Cd_{1-x}S$ وبعد التشعيع بأشعة
كما بجرعات إشعاعية مختلفة (57.12, 113.56, 170.68) K Gray/h. رُسبت هذه الأغشية
على قواعد زجاجية درجة حرارتها K(653)، وكان سمك الأغشية المحضرة 25000 Å .
ودرس تأثير هول على الأغشية عند قيم $0 \leq x \leq 1$ وقد تبين ان الأغشية قبل وبعد التشعيع هي
من النوع السالب (n-Type).

المقدمة

تصنف المواد في الطبيعة من حيث التوصيلية الكهربائية. Electrical Conductivity.

الى كل من [1]

1. مواد موصلة 2. مواد عازلة 3. مواد شبه موصلة

وبما ان الأغشية $Zn_x Cd_{1-x}S$ المستخدمة في البحث هو شبه موصل ويكون قابليته على
التوصيل الكهربائي في درجة حرارة الغرفة. بحدود $(10^{-8} - 10^3) (\&. \text{cm}^{-1})$ وتكون عازلة عند

درجة الحرارة الواطئة (oK) وتأثير توصيليتها بعوامل كثيرة منها حرارة الضوء، المجال المغناطيسي. وان حساسية شبه الموصل تجاه هذه العوامل تجعله مادة بالغة الأهمية في التطبيقات الإلكترونية^[1].

ان الأغشية المحضرة بطريقة الرش الكيميائي الحراري هي أغشية ذات نوعية جيدة وتصلح في العديد من التطبيقات العلمية والصناعية وبكلفة رخيصة مقارنة مع الطرق الأخرى^[2]. فان هذه الأغشية المحضرة هذه الطريقة تصلح في استخدامات عدة كالتطبيقات الفولتائية^[3] وساهمت تقنية الأغشية الرقيقة مساهمة كبيرة في دراسة أشباه الموصلات واعطت فكرة واضحة عن العديد من خواصها الفيزيائية والكيميائية^[4].

وفي هذا البحث حضرت أغشية $Zn^x Cd^{1-x} S$ بنسب مختلفة لـ (X) ودرس تأثير الإشعاع على معامل هول وتركيز الحاملات وتحركية هول قبل وبعد التشعيع بجرع اشعاعية مختلفة.

ولإيجاد معامل هول تم استخدام المعادلة الآتية^[5]:

$$R_H = \frac{V_H t}{I_x B} \text{-----(1)}$$

حيث يمثل الحد $\frac{V_H}{I_x}$ ميل العلاقة الخطية بين فولتية هول V_H والتيار الخارج لآ شدة المجال المغناطيسي المسلط. وتكون اشارة R_H بالمعادلة رقم (1). سالبة لشبه موصل من نوع (n).

ومن خلال المعادلة الآتية تم حساب تركيز الحاملات (Carriers Concentration)

$$n = \frac{1}{R_H q} \text{-----(2)}$$

ومن خلال المعادلة الآتية تم حساب التحركية بعد حساب قيمة التوصيلية المستمرة σ_{dc}

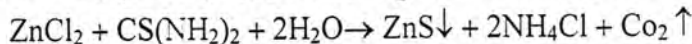
^[5] ومعامل هول.

$$M_H = |R_H| \sigma \text{-----(3)}$$

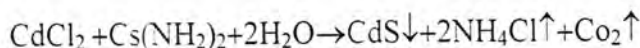
الجانب العلمي

حضرت الأغشية على قواعد من الزجاج العادي وتم تنظيفها تنظيفاً جيداً أولاً بالماء الجاري وبعدها بالكحول وجهاز الموجات فوق الصوتية. ومن ثم حضر محلول كبريتيد الزنك ZnS من مادتي:

$ZnCl_2$ وبعيارية 0.05m مع الثايوريا بعيارية (0.05m) وفقاً للتفاعل الآتي:



وكذلك حضر محلول كبريتيد الكاديوم CdS من مادتي $CdCl_2$ وبعيارية 0.05M مع الثايوريا بعيارية 0.05M للتفاعل الآتي:



ومن ثم مزج المحلول بالنسبة الوزنية المطلوبة. وقد رسبت المادة على القواعد الزجاجية المسخنة إلى درجة حرارة $K(653)$ بواسطة جهاز الرش المصمم لهذا الغرض (ان تفاصيل عملية الرش نشرت في بحوث سابقة [8]).
وقد تم تبريد القواعد بعد الرش بمعدل ترسيب مناسب بحيث لا يؤدي إلى تأكسد الأغشية عند التبريد الطويل [9].

النتائج والمناقشة

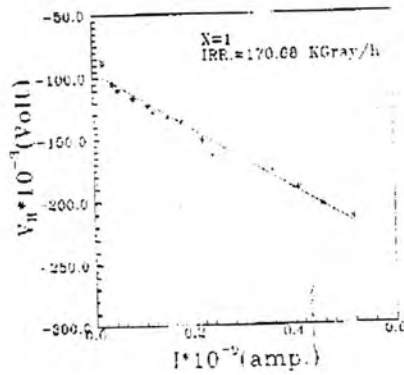
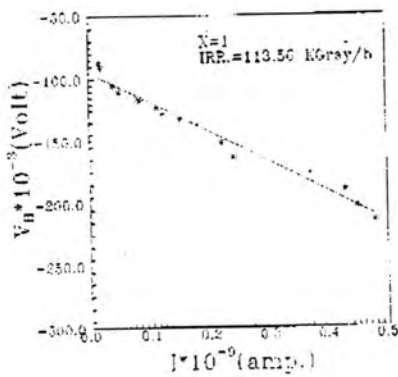
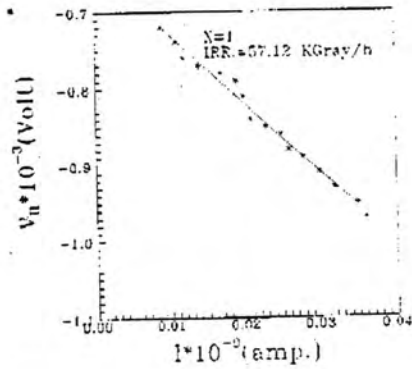
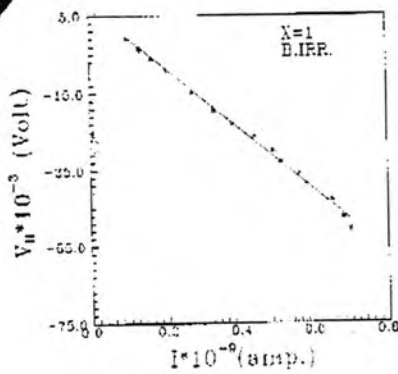
إن النتائج المستحصلة من خلال العلاقة بين التيار (I) وفولتية هول (V_H) أنها علاقة عكسية أي أن فولتية هول تقل مع زيادة المجال المسلط على طرفي الغشاء أي أن أغشية $Zn_{1-x}Cd_xS$ هي أغشية من النوع السالب (n-type) وهذا ما توصل إليه العديد من الباحثين وبكافة طرق التحضير لهذه الأغشية [8,9].

والأشكال (1,2,3,4,5) تبين نتائج هول لأغشية $Zn_xCd_{1-x}S$ عند قيم $0 \leq x \leq 1$

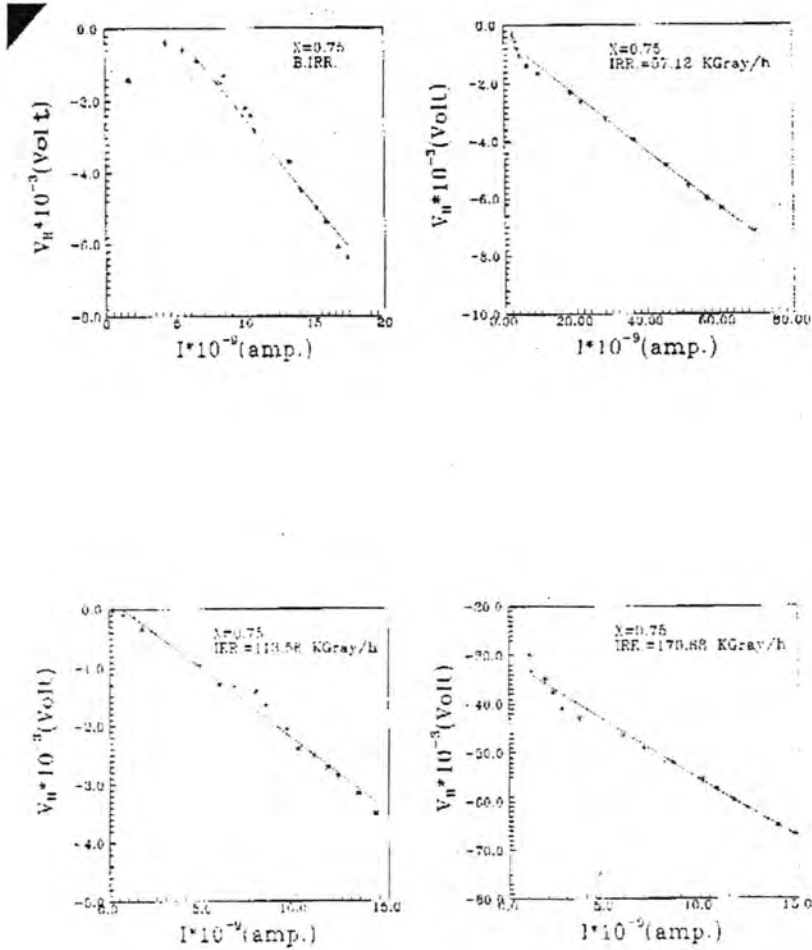
المشعة بجرعات إشعاعية مختلفة.

وتعزى العلاقة بين التيار وفولتية هول الى ان مجال هول المتولد يعمل على عرقلة الحاملات الأغلبية والمتمثلة بالإلكترونات لذا نلاحظ عند زيادة المجال المسلط على طرفي الغشاء يحدث نقصان في فولتية هول. ومن خلال المعادلة (1) تم حساب معامل هول (R_H) ومن خلال المعادلة (2) تم حساب تركيز الحاملات ومن خلال المعادلة (3) تم حساب تحركية هول بعد حساب قيم التوصيلية المستمرة ومعامل هول والجدول (1) يوضح قيم هول وتركيز الحاملات والتحركية للأغشية عند القيم $0 \leq x \leq 1$ المشعة بحركات إشعاعية مختلفة. نلاحظ الجدول ان قيم معامل هول تقل مع نقصان قيم (x) في المركب وهذه النتيجة تتفق مع البحوث السابقة [10]. وكذلك تتفق مع نتائج التوصيلية المستمرة حيث ان تركيز حاملات الشحنة يؤدي الى زيادة التوصيلية.

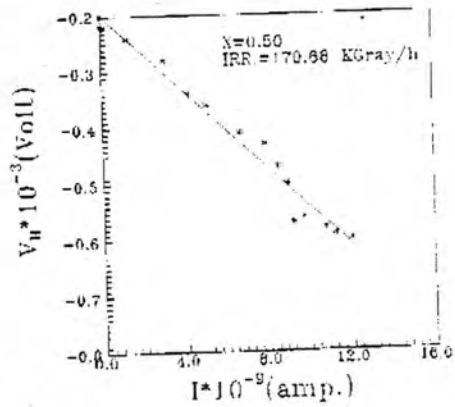
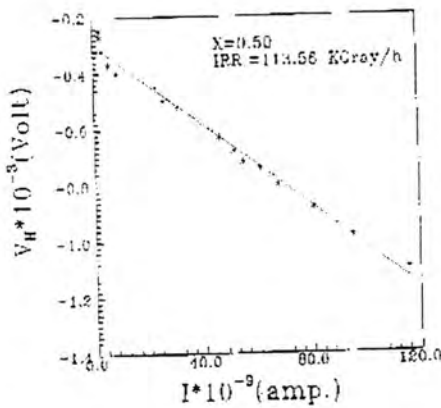
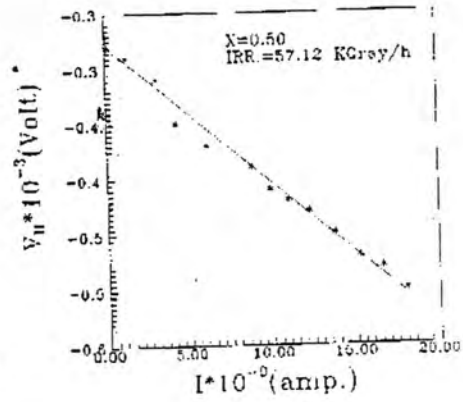
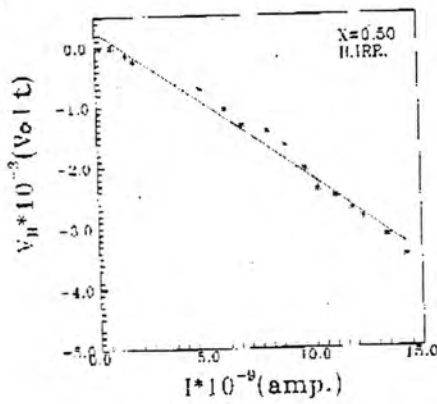
ونلاحظ من الجدول ان معامل هول للأغشية $Zn_xCd_{1-x}S$ المشعة ذات سلوك متفاوت بين زيادة ونقصان. فإذا كان معامل هول يقل مع زيادة الجرعة الإشعاعية نلاحظ ان تركيز الحاملات يزداد ويعزى ذلك الى ان التشعيع ادى الى زيادة العيوب وتكون مستويات موضعية داخل الفجوة الحركية وبالتالي ان حاملة الشحنة تمتلك طاقة قليلة حتى تنتقل من مستوى فيرمي الى مستويات الذبول في حزمي التكافؤ والتوصيل فيزداد بذلك تركيز الحاملات. اما عند زيادة معامل هول مع زيادة الجرعة الإشعاعية نلاحظ ان تركيز الحاملات يقل والسبب يعود الى ان التشعيع يؤدي الى تقليل كثافة المستويات الموضعية داخل الفجوة الحركية وعلى العموم فإن تحركية هول تزداد مع نقصان نسبة (x) في المركب، ويمكن ان يعزى ذلك الى زيادة التوصيلية مع زيادة نسبة الكاديوم في المركب وهذا ما يتفق مع ما توصلت اليه الباحثة [10].



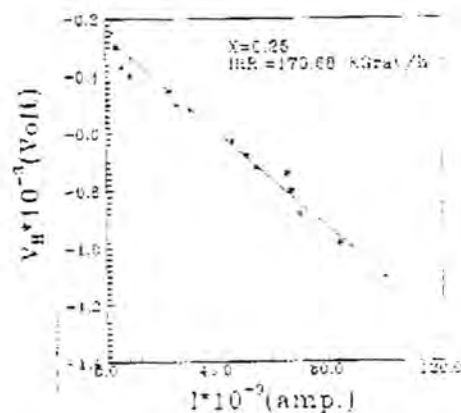
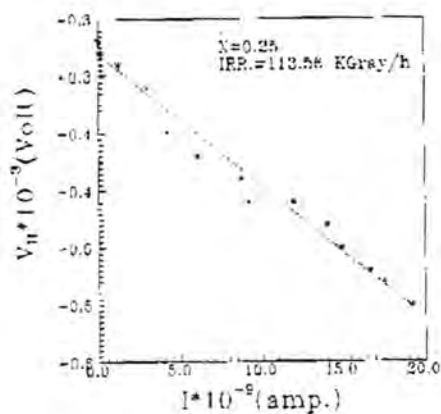
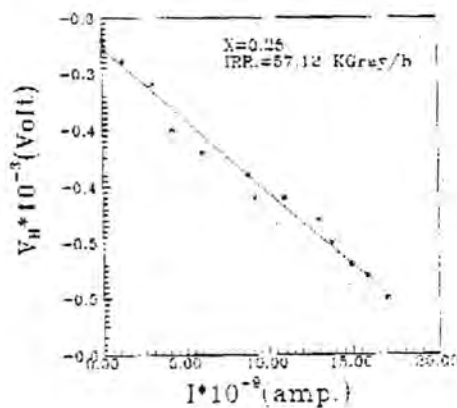
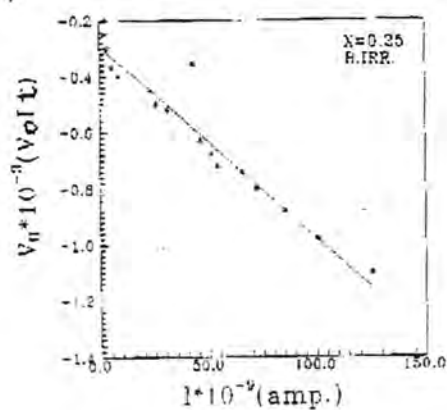
شكل (1)، تغير فولتية هول (V_H) مع التيار لفشاء $X=1$ قبل وبعد التشعيع.



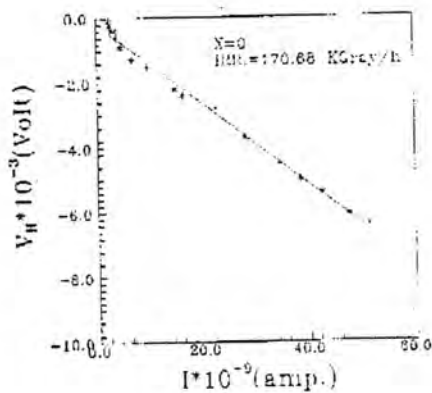
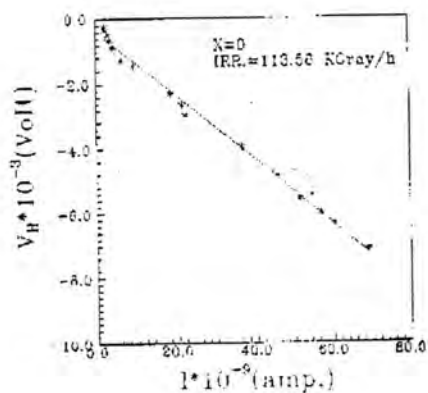
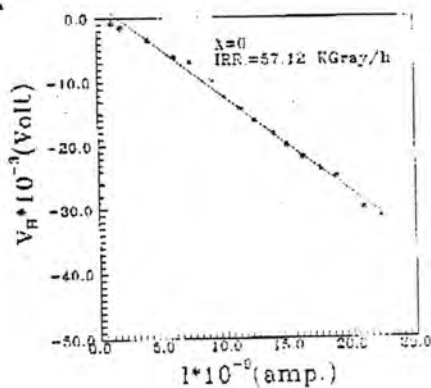
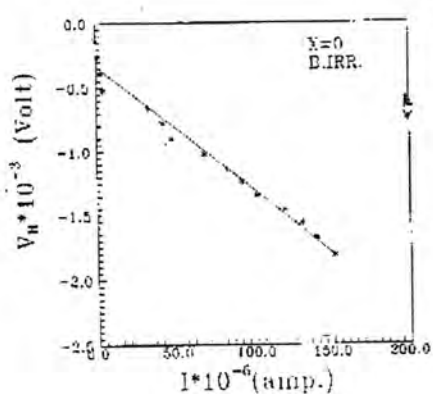
شكل (2): تغير فولتية هول (V_H) مع التيار I لعشاء $X=0.75$ قبل وبعد التشعيع.



شكل (3). تغير فولتية هول (V_H) مع التيار I لغشاء $x=0.50$ قبل وبعد التشعيع.



شكل (4) تغير فولتية حول (V_H) مع التيار I لغشاء $X=0.25$ قبل وبعد التشعيع.



شكل (5)، تغير فولتية هول (V_H) مع التيار I لغشاء $X=0$ قبل وبعد التشعيع.

جدول (1) يوضح نتائج تأثير هول لأغشية $(Zn_xCd_{1-x}S)$ الرقيقة قبل وبعد التشعيع

نسبة X	IRR K Gay/h	R_H (cm ² /c)	N Cm ³	M (cm ² /v.sec)
	B.IRR	-7.66×10^7	8.15×10^{10}	1.394
	57.120	-8.77×10^6	7.126×10^{11}	0.263
X=1	113.56	-2.34×10^8	2.66×10^{10}	7.254
	170.68	-2.29×10^8	2.72×10^{10}	7.557
	B.IRR	-4.65×10^5	1.34×10^{13}	0.159
	57.120	-9.33×10^4	6.69×10^{13}	0.033
X=0.75	113.56	-2.35×10^5	2.65×10^{13}	0.096
	170.68	-2.34×10^6	2.66×10^{12}	0.053
	B.IRR	-2.41×10^3	2.59×10^{13}	0.645
	57.120	-1.21×10^4	5.14×10^{14}	0.053
X=0.50	113.56	-6.80×10^3	9.18×10^{14}	0.055
	170.68	-3.30×10^4	1.89×10^{14}	0.250
	B.IRR	-60.63×10^3	9.42×10^{14}	0.188
	57.120	-1.16×10^4	5.35×10^{14}	0.324
X=0.25	113.56	-1.06×10^4	5.84×10^{14}	0.381
	170.68	-7.77×10^3	8.03×10^{14}	0.233
	B.IRR	-9.52	6.56×10^{14}	0.023
X=0	57.120	-1.45	4.31×10^{15}	0.005
	113.56	-0.096	6.49×10^{15}	0.004
	170.68	-0.119	5.22×10^{16}	0.004

الاستنتاجات

1. ان أغشية $Zn_xCd_{1-x}S$ المحضرة بطريقة الرش الكيميائي الحراري بأشعة كاما بجرععات إشعاعية مختلفة هي أغشية جيدة وتصلح كخلايا شمسية.
2. ان نتائج تأثير هول على الأغشية قبل وبعد التشعيع هي من النوع السالب.
3. ان تركيز الحاملات يزداد نسبة الكاديوم في الغشاء.

REFERENCES

1. S.M. Sze, Semi Conductors Devices Physics and Technology Translated F.G.Hayaty and H.A. Ahmed . University of Mosul (1990).
2. R.H.Misko, Iraqi Journal of Science, Vol. 30, No. 3, (1989).

3. M.D. Up Lane, C. D. Lokhonde, Tr, J.of Physics, Vol.,20; p.p. 1097 (1996).
4. K.L. Chopra. Thin Film Phynomena M.C. Graw-Hill Book Company, New York (1969).
5. M.G. Yousif "Solid State Physics" Vol. 2 (Baghdad University) (1988).
6. A.K. Al-Sakini, College of Education Ibn Al-Haitham University of Baghdad (1998) M. SC. Thesis).
7. Roberts, Feigelson. "J. Appl. Phy." Vol. 48, No. 7 (1977).
8. B. Ray "II-VI Compound. First Edition, Printed in Great Britain by Npill and Co., Ltd., of Education (1969).
9. Sjailaja Kolhe, S.K. Kull Karni. "Solar Energy Materials" 13, pp. 203-211, (1986).
10. H-Shilal "Study the effect of (x) variation in the $Zn_xCd_{1-x}S$ Thin films on the Electvical and Optical Properties" M.Sc. Thesis University of Baghdad (2000).

تأثير درجة الحرارة على الخواص الكهربائية للتركيب نيكل-سيليكون

عدي عطا حمادي ، ايفان طارق سالم

ص.ب. 55159 . بغداد 12001 ز العراق

وحدة ابحاث الليزر - الجامعة التكنولوجية - ص.ب 35010 - بغداد - العراق

ABSTRACT

In this work, electrical resistivity and Hall effect measurements were performed to a thin NiSi films in temperature range of 300-900°K.. two types of silicon substrates were used: bare silicon wafers and oxidized wafers. The temperature dependence of resistivity and Hall coefficient established the metallic feature of the NiSi films. At room temperature, the resistivity, the electron concentration and Hall mobility were measured to be $15\mu\Omega\text{cm}$, $6.88 \times 10^{22}\text{cm}^{-3}$, $6.2\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{sec}$., and $40\mu\Omega\text{cm}$, $3.49 \times 10^{22}\text{cm}^{-3}$, $4.0\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{sec}$., for bare and oxidized wafers, respectively.

الخلاصة

في هذا البحث، تم إجراء قياسات للمقاومية الكهربائية وتأثير هول لأغشية رقيقة من NiSi لمدى من درجات الحرارة (300-900° K). جرى استخدام نوعين من القواعد السيليكونية: الأولى رقائق مجردة والثاني رقائق متأكسدة. أكد اعتماد المقاومية وتأثير هول على درجة الحرارة الخاصية المعدنية لإغشية NiSi. تم قياس كل من المقاومية وتركيز الإلكترونات وتحريكية هول عند درجة حرارة الغرفة، وكانت قيمها $15\mu\Omega\cdot\text{cm}$ ، $6.88 \times 10^{22}\text{cm}^{-3}$ و $6.2\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{sec}$ للرقائق المجردة، و $40\mu\Omega\cdot\text{cm}$ ، $3.49 \times 10^{22}\text{cm}^{-3}$ و $4.0\text{cm}^2/\text{V}\cdot\text{sec}$ للرقائق المتأكسدة، على التوالي.

المقدمة

يستحوذ الاتصال ما بين المعدن والمادة شبه الموصلة على اهتمام كبير في عمليات تصنيع نبائط أشباه الموصلات (Semiconductor Devices)، وقد حظيت الأغشية الرقيقة المصنعة من تركيب السيليكون-المعدن (M-Si) باهتمام ملحوظ من قبل الباحثين بسبب استخدامها كاتصالات أومية (Ohmic) أو اتصالات ممانعة (Rectifying) أو كتوصيلات ذات مقاومة واطئة في تصنيع الدوائر المتكاملة (IC Technology) ⁽¹⁻⁵⁾، اذ تمتاز هذه الاتصالات غالباً بالاستقرارية الكيميائية كما انها مؤهلة بشكل جيد للعمل كمواد موصلة أو مقاومات على شكل أغشية رقيقة ⁽⁶⁾.

لقد تم تقديم بحوث كثيرة لدراسة الخواص الترموديناميكية واليات التكوين والسلوك التركيبي للمركبات السيليكونية، إلا أن القليل من تلك البحوث تناول الخواص الانتقالية لهذه التراكيب بالدراسة والتحليل ⁽⁷⁻¹⁶⁾.

وفي هذا البحث، جرى تقديم نتائج دراسة تأثير درجة الحرارة على الخواص الكهربائية الانتقالية لأغشية رقيقة من التركيب NiSi لمدى من درجات الحرارة (300-900°K). كما تم قياس كل من المقاومة وتركيز الإلكترونات وتحريكية هول عند درجة حرارة الغرفة.

الجانب العملي

في هذا البحث استخدم مجموعتين من القواعد من السيليكون المانح باتجاهية بلورية (111) أذ كانت المجموعة الأولى عبارة عن رقائقات (Wafers) ذات مقاومة (1-2Ω.cm). فيما كانت المجموعة الثانية عبارة عن قواعد جرى أكسيتها حرارياً (بالتسخين). جرى أولاً تنظيف العينات باستخدام الأسيتون والكحول ومن ثم جرى تكوين طبقة من أوكسيد السيليكون (SiO₂) على الرقائق من خلال غمرها في محلول NH₄OH: H₂O₂: H₂O بالنسب الحجمية 1:1:5 ولمدة 10 min. جرى بعد ذلك إزالة طبقة الأوكسيد من خلال تلميش العينات باستخدام محلول HF.

تم نقل العينات بعد ذلك إلى منظومة التبخير الحراري حيث جرى تبخير أغشية رقيقة من النيكل النقي (99.99%) بسلك 480Å تقريباً عند ضغط أقل من 10⁻⁶ Torr. ومن ثم جرى

ترسيب غشاء رقيق بسمك $3000\text{\AA}$ من السيليكون النقي (99.99%) ومن ثم طبقة من النيكل بسمك $600\text{\AA}$ على القواد المتأكسدة حرارياً. .
لغرض الحصول على التركيب NiSi، أجريت عملية التلدين الحراري للعينات في جو مفرغ عند درجة حرارة 770°K ولمدة 45 min. قطعت العينات على شكل مساحة مربعة طول ضلعها 5mm وتم عمل الاتصالات الكهربائية باستخدام مجس التتجستن الضاغط كما أجريت قياسات المقاومة الكهربائية وتأثير هول لمدى من درجات الحرارة ($300-900^\circ\text{K}$).

النتائج والمناقشة

يبين الشكل (1) علاقة المقاومة الكهربائية بدرجة الحرارة في حالة تغير سمك غشاء NiSi ($577, 1332\text{\AA}$) على الرقاقت المؤكسدة حرارياً، وكما يتضح من الشكل فإن الغشاء يسلك سلوك المعدن العادي والذي يتبع قاعدة Matthiessen ⁽⁵⁾ :

$$\rho(T) = \rho_0 + \rho_f(T) \quad (1)$$

يمثل الحد الأول المقاومة (Residual Resistivity) والتي تسببها استطارة الحاملات من قبل العيوب التركيبية والشوائب. أما الحد الثاني فيمثل الجزء المعتمد على درجة الحرارة (Temperature-Dependent) من المقاومة والذي تسببه استطارة الفونونات وهذا الحد يسلك سلوكاً خطياً مع درجات الحرارة في المنطقة $T > 0.2\theta_D$ حيث أن θ_D هي درجة حرارة ديبياي (Debye Temperature)، بينما يتناسب هذا الحد مع T^5 لدرجات الحرارة الأوطأ. تعطى مساهمة الفونونات في قيمة المقاومة كدالة لدرجة الحرارة بالعلاقة الآتية:

$$\rho_L = 4 \left(\frac{T}{\theta_D} \right)^5 \rho_\theta \int_0^{\frac{T}{\theta_D}} \frac{x^5 e^x}{(e^x - 1)^2} dx \quad \dots(2)$$

حيث أن ρ_θ هي قيمة ρ_L عند درجة حرارة ديبياي. يمكن حساب درجة حرارة ديبياي وقيمة المقاومة المناظرة لها (ρ_θ) وكذلك المقاومة المتبقية (ρ_0) من خلال الملائمة الرياضية للقيم المستحصلة تجريبياً وهذه القيم معطاة في الجدول (1).

يبين الجدول (2) قيم المقاومة عند درجة حرارة الغرفة لكلا قيمتي السمك. بلغت اعظم قيمة للخطا في قياس المقاومة حوالي 0.5%. ومثلما هو متوقع، فإن الأغشية ذات السمك الأقل تظهر مقاومة اعلى من الأغشية ذات السمك الأكبر. ويمكن ان يعزى ذلك الى الاستطارة السطحية التي تصبح اكثر اهمية كلما قل سمك الغشاء. يمكن حساب معدل المسار الحر (λ) عند درجة حرارة الغرفة من العلاقة ادناه (8):

$$\lambda = h (3/8\pi)^{1/3} / e^2 p n^{2/3} \quad (3)$$

حيث ان ρ هي المقاومة، و τ هي شحنة الإلكترون و n هي كثافة الحاملات. ان سلوك المقاومة المعتمدة على درجة الحرارة ينحرف عن السلوك الخطي لدرجات الحرارة الأعلى من $650^\circ K$ ويكون هذا الانحراف ملحوظا اكثر للأغشية ذات السمك الأقل. يمكن حساب قيمة معدل المسار الحر باستخدام العلاقة (3) وهذه القيمة تتناظر قيمة درجة الحرارة التي يبدأ عندها انحراف الدالة عن السلوك الخطي. وقد بلغت القيمة المسحوبة حوالي 4Å وهي تقارب المسافة البينية ما بين الذرات. لهذه القيم من معدل المسار الحر، يتوقع ان تكون المقاومة غير معتمدة تماما على درجة الحرارة.

يوضح الشكل (2) سلوك المقاومة مع درجة الحرارة في حالة رقاقات السيليكون المجرد. يلاحظ وجود قصر (Shorting) خلال رقاقة السيليكون عند درجة حرارة $650^\circ K$ فيما لم تتم ملاحظة هكذا تأثير في حالة الرقاقة المؤكسدة والتي تمثل عازلاً جيداً. تصبح رقاقات السيليكون المجردة موصلة وذات قيمة مقاومة مساوية لتلك التي يمتلكها المركب السيليكوني فوق قيمة معينة لدرجة الحرارة. ويمكن حساب مقاومة غشاء NiSi عند درجة حرارة الغرفة وكانت بحدود $15.06\text{m}\Omega.\text{cm}$. هذه القيمة تم حسابها مع الأخذ بنظر الاعتبار السمك الابتدائي لرقاقة السيليكون، وكذلك عند ذرات السيليكون لوحدة الخلية في التركيب NiSi ، وقد اهمل حاجز الجيد بين غشاء NiSi وقاعدة السيليكون. لقد كانت قيمة المقاومة لرقاقات السيليكون المجردة اقل بكثير من القيمة المقاسة لتقواعد المتأكسدة. ان الفرق يعزى الى حقيقة نوعي القاعدتين مختلفين تماماً فالرقاقة المجردة هي من النوع المانح وذات اتجاهية بلورية (111) وبالتالي فإن الغشاء الرقيق المتكون ذا نوعية افضل، أي انه يحتوي شوائب وعيوب أقل. فيما يبدو غشاء NiSi الرقيق والمتكون على الرقاقة المتأكسدة اكثر احتواء للعيوب (حجم حبيبي اصفر وشوائب اكثر). لوحظ ان القيمة العملية للمقاومة للغشاء NiSi المتكون على الرقاقة المجردة عند درجة حرارة الغرفة تتفق بشكل جيد مع ما تم حسابه سابقاً (15-3).

يوضح الشكل (3) تغير معامل هول (Hall Coefficient) مع درجة الحرارة لغشاء NiSi المتكون على الرقائق المتأكسدة، ويلاحظ ان قيمة معامل هول تبقى ثابتة عمليا وهذا يؤكد الخاصية المعدنية لأغشية NiSi. ان اشارة معامل هول عبر المدى الذي تم تناوله من درجات الحرارة كانت سالبة، وهذا يفترض ان الإلكترونات هي حاملات الشحنة الغالبة في العينات. وكان اقصى مقدار للخطا في قياس معامل هول حوالي 3 %. وعلى فرض النموذج احادي الحزمة، فإن معدل قيمة معامل هول يمكن ان يعطى بالعلاقة الآتية:

$$R_H = 1/n_e \quad (4)$$

وكانت بحدود $3.65 \times 10^{22} \text{cm}^{-3}$.

في حالة اخذ كثافة التركيب NiSi والبالغة ($4.55 \times 10^{22} \text{Molecules/cm}^3$) والقيمة الترجيبية لتركيز الحاملات بنظر الاعتبار، فقد وجد ان هنالك إلكترون واحد يقوم بالتوصيل في كل جزيئة NiSi عند درجة حرارة الغرفة.

يوضح الشكل (4) تغير معامل هول مع درجة الحرارة لغشاء NiSi في حالة الرقائق المجردة، وقد جرى حساب تركيز الحاملات عند درجة حرارة الغرفة وكان $6.88 \times 10^{22} \text{cm}^{-3}$ وهذه القيمة تتفق بشكل جيد مع تلك تقديمه في الأعمال السابقة (7-10).

تعطي قيمة تحريكية هول بالعلاقة $\mu_H = R_H/\rho$ وبما ان معامل هول (R_H) لا يعتمد على درجة الحرارة فان التحريكية تعتمد فقط على مقلوب قيمة المقاومة. والشكل (5) يوضح تغير التحريكية كدالة لدرجة الحرارة ويلاحظ انها تتناقص مع ازدياد درجة الحرارة وكما هو متوقع للمواد المعدنية الموصلة.

الاستنتاجات

جرى قياس المقاومة الكهربائية ومعامل هول لأغشية رقيقة من NiSi لمدى من درجات الحرارة (300°K - 900°K). اجريت القياسات على نوعين مختلفين من القواعد السيليكونية، قواعد مجردة واخرى متأكسدة. اكدت النتائج المستحصلة على القواعد السيليكونية المتأكسدة الخاصية المعدنية للتركيب NiSi، فيما لوحظ ان حالة القواعد المجردة أثرت على النتائج المستحصلة منها. تم قياس المقاومة الكهربائية لرقائق السيليكون المتأكسدة عند درجة حرارة الغرفة وكانت بحدود $40 \text{m}\Omega\cdot\text{cm}$. كانت قيمة معامل هول سالبة في جميع العينات المستخدمة يتضمن بحدود $3.49 \times 10^{22} \text{cm}^{-3}$ لتركيز الإلكترونات عند درجة حرارة الغرفة وهذا

يعني وجود الكترول واحد تقريباً في كل جزئية NiSi يقوم بعملية التوصيل. تكون قيمة تحريكية هول المحسوبة بحدود $4\text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$ عند درجة حرارة الغرفة.

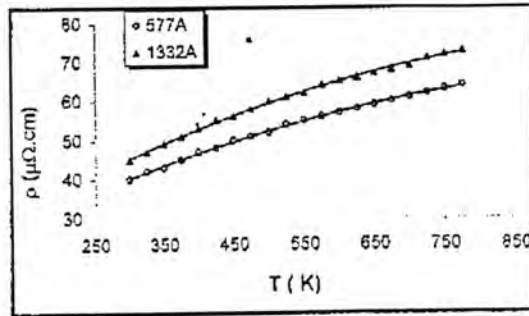
جدول (1) قيم المقاومة المتبقية ودرجة حرارة ديبي والحد المتعمد على درجة الحرارة من المقاومة عند درجة حرارة ديبي لقيمتين من سمك العينة المستخدمة

Oxidized Silicon Wafers		
Thickness t (Å)	577	525
Debye Temperature θ_D (°K)	425	525
Residual Resistivity ρ_0 ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)	30.5	29.4
Resistivity at Debye Temperature ρ_θ ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)	23.5	23.7

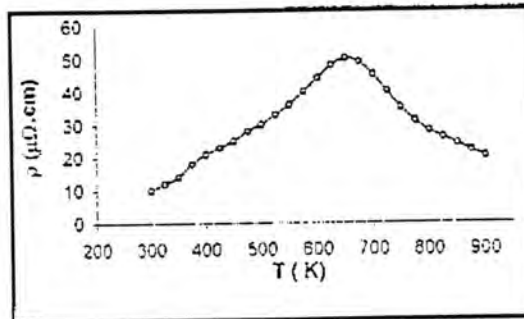
جدول (2) القيم التجريبية للمعاملات $t, \rho, n, \mu_H, \lambda$ عند درجة حرارة 300°K لكل نوعي

العينات

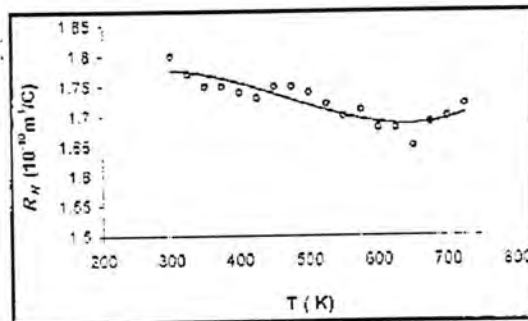
Substrate	This Work			Ref [4] n-type Si
	n-type Si	Oxidized Substrate		
t (Å)	1044	577	1332	700-3000
R (RT) (μΩ.cm)	15	43.14	40	14
n (RT) (10 ²² cm ⁻³)	6.88	3.49		7
μ _H (RT) (cm ² /V.sec)	6.20	4.00		6
λ (Å)	52	28		53



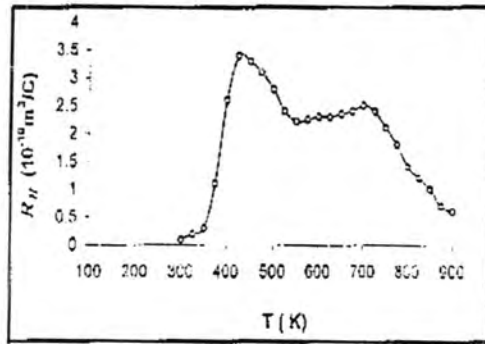
شكل (١) تغير المقاومة الكهربائية مع درجة الحرارة لأغشية NiSi على قاعدة السيليكون المتأكسدة



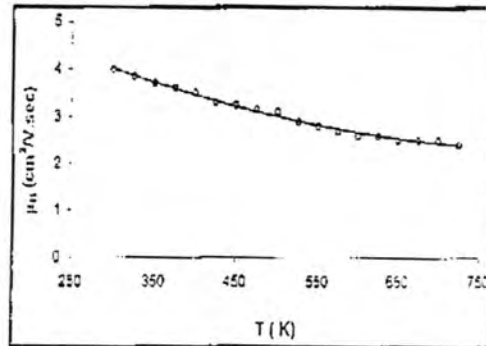
شكل (٢) تغير المقاومة الكهربائية مع درجة الحرارة لأغشية NiSi على قاعدة السيليكون المجردة



شكل (٣) تغير معامل هول مع درجة الحرارة لفشاء رقيق من NiSi بسبك 577A على قاعدة السيليكون المتأكسدة



شكل (4) تغير معامل هول مع درجة الحرارة لغشاء رقيق من NiSi بسك 577Å على قاعدة السيليكون المجردة



شكل (5) تغير تركيزية هول مع درجة الحرارة لغشاء رقيق من NiSi بسك 577Å على قاعدة السيليكون المتأكسدة

REFERENCE

1. Murarka S., J. Vac. Sci. Technol., Vol. 17: p775. (1980)
2. Nicolet M., and Lau S., "VLSI Electronics: Microstructure Science, Materials and Process Characterization." Academic Press (NY), Vol. 6, Ch.6. (1983).
3. Inoue K., Mukai T., and Saitoh T., Appl. Phys. Lett., Vol.47: p.1051. (1987).
4. Inoue K. Electron. Lett., Vol.23, p.1293. (1987).
5. Adams M., et al., IEEE Quant. Electron., Vol. 26, p.410.(1990).
6. Eiselet M., Electron. Lett., Vol. 28, p.1505. (1992).
7. Barnsley P., IEEE Proc. J., Vol.140, p.325. (1993)
8. Lien C., Finetti M. and Lau S., J. Electron. Mater., Vol.13, J.95. (1984)
9. Colgan E., et al., J. Electron. Mater., Vol.12, p.413. (1983)
10. Wittmer M., et al., Solid-State Electron., Vol.20, p.573. (1987)
11. Woelk E., et al., H., IEEE Trans. on Electron Devices, Vol.33, p.19. (1986)
12. Woerlee P., et al., Appl. Phys. Lett., Vol.44, p.876. (1984).
13. Malhotra V., et al., J. Vac. Sci. Technol.. Vol.B-2, p.10. (1984)
14. Huang M., et al., J. Vac. Sci. Technol. Vol.B-3, p.836. (1985)
15. Krontiras C., et al., Thin Solid Films, Vol.125, p.93. (1985)
16. Kittel C., "introduction to Solid State Physics", 5th ed. John -Wiley & Sons. Inc. (NY), Ch.6. (1976)
17. Adams M., et al., Opt. Quant. Electron., Vol.27, p.1. (1995)

تحضير مبادل الأيونات الموجبة الحامضية القوي

مثيل ضاييف السبتي ، جواد كاظم جواد و وسام فرج يعقوب
شركة ابن سينا العامة - هيئة التصنيع العسكري

الخلاصة

تضمن هذا البحث تثبيت طريقة لتحضير مبادل الأيونات الموجبة الحامضية القوي من النوع المائي. مع دراسة المواصفات الفيزيائية والكيميائية لهذا النوع من المبادلات الايونية. شملت الطريقة تثبيت افضل الظروف لمراحل التحضير التي يمر بها المبادل الايوني وهي:

1 - تحضير كوبوليمر (Co Polymerization):

يحضر كوبوليمر (الستايرين - ثنائي فيل بنزين) وبنسبة تشابك حوالي 10%.

2 - إجراء عملية السلفنة (Sulfonation):

من ثم يتم إدخال مجموعة السلفونيل (SO_3H) على هيكل الكوبوليمر لينتج المبادل الايوني المطلوب كانت المواصفات الكيميائية والفيزيائية للمبادل المحضر مطابقة لمواصفات المبادلات التجارية المستوردة. ان تحضير المبادلات الايونية يعتبر جكراً على الشركات العالمية التي لا تعطي سر المعرفة العلمية حول طرق تحضيرها.

المقدمة

تدور فكرة تحضير المبادلات الايونية العضوية من قبل الباحثين (Adams & Holmes)⁽¹⁾ حيث تمكنوا من تحضير أول مبادل صناعي من تكثيف الفينول والفورمالديهايد. يتميز هذا النوع من المبادلات بأنها تعمل كمبادلات للأيونات الموجبة من النوع الحامضي الضعيف من خلال المجموع الهيدروكسيلية التي يمتلكها البوليمر. كما تتميز هذه المبادلات بأنها حبيبات غير منتظمة ناتجة من تكسير وطحن الناتج الكلي المحضر بالبلمرة التكثيفية (Condensation Polymerization)، بالإضافة الى أستقرارية كيميائية وحرارية وميكانيكية قليلة وعدم إمكانية السيطرة على درجة التشابك للبوليمر (Degree of Cross Linking) مع العلم ان المبادلات الايونية هي بوليمرات شبكية (ثلاثية الأبعاد).

يطلق على المبادلات الايونية المحضرة من تبلر الستايرين مع الثنائي فنيل بنزين بوجود البادئ بنوع الجيل (Gel Type Resin). يمتاز هذا النوع من المبادلات عند انتفاخ حبيباته على مسامات صغيرة وضيقة (Micro Reticular) أو (Micro Porous) وهضه الميزة تقلل من المساحة الطحية التبادلية للحبيبات لان المجاميع الفعالة سوف تتواجد على سطح الحبيبة فقط. وهناك صفات أخرى تجعل المبادلات الايونية من النوع أعلاه اقل اسقرارية تجاه الضغط والظروف الميكانيكية والحرارية داخل منظومات الفصل الكروماتوغرافي خلال عمليات التنشيط وامرار المحاليل. إن السبب في ذلك هو عدم التمكن من رفع درجة التشابك لهذه البوليمرات الى اكثر من (%*)، حيث ان رفع درجة التشابك الى اكثر من هذه الدرجة يؤدي الى تكوين حبيبات صلبة لا تتنفخ عند وجودها في المحاليل مسببة صعوبة في اختراق الأيونات وبالتالي انخفاض كفاءة وسعة المبادلات الايونية.

في عام 1959 صُرِحت بعض الشركات نوع خاص من المبادلات الايونية يطلق عليها المبادلات المسمية (Macro Reticular Resin) او (Macro Porous Resin) وتعتمد هذه المبادلات في تحضيرها على كوبوليمرات (الستايرين - ثنائي فنيل بنزين) المسامية. يحضر هذا النوع من الكوبوليمرات بنمرة العوائق للستايرين والعامل المشبك (ثنائي فنيل بنزين) وبوجود البادئ ومواد مخففة تدعى (Diluents) حيث تتضمن السلاسل البوليمرية عند تكونها في حبيبة الكوبوليمر الناتج تاركة بنية فجوات ومسامات متغيرة الأشكال في هيكل الحبيبة^(2,3).

وتلعب المواد المخففة والعوامل المشبك دورا كبيرا في السيطرة على درجة مسامية الحبيبات وصلادتها وحجبها حيث من الممكن ان تحضر الكوبوليمرات المسامية باستخدام عامل مشبك بنسبة تتراوح (8-16)% لذا ليس هنالك مشكلة في زيادة صلادة الحبيبات⁽⁴⁾، اما حجم وشكل المسامات المتكونة فإنها تعتمد على طبيعة وكمية العامل المخفف المستخدم⁽³⁾. تتميز المبادلات المسامية بصلادة حبيباتها من خلال إمكانية الارتفاع بنسبة العامل المشبك وكذلك زيادة كفاءتها في الفصل الكروماتوغرافي، كما ان وجود المسامات تسهل من عملية إزالة الأيونات ذات الوزن الجزيئي العالي مع سهولة انتزاعها أثناء عملية التنشيط⁽⁵⁾.

المواد الكيميائية

ستايرين، ثنائي فنيل بنزين، بيروكسيد البنزويل، مثيل ساليكوز، كلوريد الصوديوم، تولوين، ميثانول، حامض تيندروكثوريك، حامض الكبريتيك. هذه المواد عبارة عن كواشف

تحليلة (Analytical Reagents) استخدمت بالصيغة التي استلمت بها من المجهز وبعضها تم تقطيره قبل الاستخدام.

الأجهزة المستخدمة

منظومة التقطير التجزيئي، منظومة مختبرية زجاجية، خلاط ميكانيكي، مفاعل بلمرة، منظومة ترشيع تحت الضغط المخلخل، فرن تجفيف، بالإضافة الى معدات زجاجية عديدة.

القياسات الفيزيائية

تم تعيين المساحة الطحية وحجم وسعة القنوات بالطريقة المنشورة في المصدر⁽⁶⁾ باستخدام جهاز (Sorpomatic Series 1800) وجهاز (Mercury Porosimetry 9320 Micromeritics). أما بقية الخواص والتي شملت الكثافة الظاهرية، الكثافة الحقيقية، المحتوى المائي، السعة التبادلية، معامل النفذية فقد تم تعيينها بالطرق الموضحة في المصدر⁽⁷⁾.

طريقة العمل

1. تقطير المواد الأولية (الستايرين والثنائي فينيل بنزين) فراغيا لتخليصها من المواد الحافظة (المانعة للتبلور) ثم تبرد الى درجة حرارة اقل من (2) مئوية ثم تنقل بعدها الى مفاعل البلمرة.
2. يضاف في دورق اخر الباديء (Initiator) وهو (Benzoyl Peroxide) وبكمية (10 غم) أولا ثم يضاف الستايرين (925 مللتر) و الثنائي فينيل بنزين (230 مللتر) والعامل المخفف (580 مللتر تولوين). تخلط هذه المواد بواسطة خلاط ميكانيكي وبسرعة عالية لمدة ثلاث ساعات وبدرجة حرارة المختبر.
3. يضاف الى مفاعل البلمرة المحلول العالق (9 غم مثيل سليولوز مذاب في 7 لتر ماء) ثم تضاف المواد التي تم تهيأتها في الدورق أعلاه الى مفاعل البلمرة أيضا حيث تخلط مكونات المفاعل بواسطة خلاط ميكانيكي وبسرعة عالية. تسخن محتويات المفاعل الى درجة حرارة (90°C) وبزمن قدره (36) ساعة.

4. ترشح حبيبات كوبوليمر (الستايرين - ثنائي فنيل بنزين) وتغسل بالحامض (2 M HCl) وبعدها بالماء ثم بالميثانول حتى الحصول على حبيبات نظيفة خالية من آثار المحلول العالق والمونومرات غير المتفاعلة والمواد المخففة والباقي، ثم تجفف.
5. يتم إجراء عملية (Toluene Regain) لحبيبات الكوبوليمر لغرض قياس مساميته.
6. تتم عملية ادخال مجموعة السلفونيل من خلال تنقيع حبيبات الكوبوليمر بالتولوين لفترة (6) ساعة للوصول الى انتفاخ كامل للحبيبات. ترشح الحبيبات للتخلص من التولوين الفائض ثم يضاف حامض الكبريتيك المركز وبكمية (10) أضعاف حجم المبادل ثم تحرك مكونات المفاعل لمدة (20) ساعة وبدرجة حرارة (95°C).
7. ترشح حبيبات المبادل وتغسل بمحلول حامض الكبريتيك (2M) ثم بالماء اللاأيوني وتجفف وتجرى لها عملية الغربلة (Sieving) ثم تجمع حسب حجمها.
8. تم إجراء دراسة لخواص المبادل الأيوني المحضر شملت استخراج قيم الكثافة الظاهرية، درجة المسامية، الحجم البيني، المحتوى المائي، السعة التبادلية الكلية، وأخيراً "السعة التبادلية التشغيلية".

النتائج والمناقشة

لما كانت الشركات المنتجة للمبادلات الأيونية والمراكز البحثية في مجال تحضير المبادلات الأيونية تعتمد على الخبرة (know-how) الخاصة بها وعلى بعض براءات الاختراع غير الواضحة، لذا اعتمدنا في تحضير مبادل الأيونات الموجبة الحامضية القوي على استنباط طريقة خاصة بنا تعطي للمبادل المحضر مواصفات خاصة من حيث المقاومة الميكانيكية والصلادة وارتفاع في السعة التبادلية.

بما إن صلادة حبيبات المبادل ومقاومتها الميكانيكية تعتمد على نسبة التشابك في هيكل حبيبة المبادل والذي يعتمد على تركيز العامل المشبك (ثنائي فنيل بنزين) ولغرض تحضير مبادل أيوني ذو مقاومة عالية للمؤثرات الميكانيكية (الضعف سرعة الجريان) فإنه من الواجب رفع نسبة العامل المشبك، وقد ينتج من خلال هذه الزيادة في نسبة العامل المشبك الحصول على حبيبات صلبة لا تنتفخ بالمائيل المائية، لذا تكون عملية نفاذ الأيونات من خلالها صعب جداً وتقل سعتها التبادلية.

اتجهت الشركات الى انتاج مبادلات ايونية ذات نسبة تشابك (8 %) من نوع الجيل (Gel Type) وذلك للحصول على مبادلات لها مقاومة معتدلة للمؤثرات الميكانيكية مع الاحتفاظ بسعة تبادلية جيدة. من المعروف إن الدائق الصغيرة (نسبة التشابك عالية) تعطي سرعة تبادل عالية للأيونات ولكنها تسبب انخفاض في سرعة جريان المحاليل خلالها (Pressure Drop)، أما الدقائق الكبيرة (نسبة التشابك قليلة) فتكون على العكس من ذلك تماماً. وهذا يعني ان الأيون في الدقائق الكبيرة يحتاج الى زمن اكبر للدخول الى جسم الحبيبة والوصول الى المجاميع الفعالة وتكون الصفات الميكانيكية للدقائق الكبيرة غير جيدة حيث تتعرض الحبيبات الى التكسر. وعليه حولنا في بحثنا هذا تحضير مبادل يجمع محاسن النوعين أعلاه.

ولاجل الحصول على مبادل بنسبة تشابك (10%) أو أعلى مع سعة تبادلية عالية ولتفادي الصعوبات أعلاه يتم إدخال منيبات عضوية مثل التولوين، الهبتان، أو الكحولات المتعددة وغيرها في خلطة المونومرات حيث تستخلص حال انتهاء تفاعلات البلمرة تاركة المسامات والفجوات في حبيبة الكوبوليمر الذي يحضر منه المبادل الايوني حيث يطلق على هذا النوع من المبادلات بالمسامية⁽⁸⁾ Macroporous.

وانطلاقاً من هذه الفكرة تم تحضير حبيبات الكوبوليمر بحجم حبيبي (600 - 750) ميكرومتر وبنسبة تشابك (10%) وباستخدام التولوين كمادة مخففة مما جعل المبادل الناتج (المحضر) من النوع المسامي يمتلك مساحة سطحية عالية، مقاومة عالية للمؤثرات الميكانيكية وكذلك مقاومة عالية للعوامل المؤكسدة (التي تسبب تكسر حُسور التشابك والأواصر في البوليمر) مع بقاء سعته التبادلية مقاربة للمبادلات الجارية. ولتفسير ما يحدث أثناء عملية البلمرة وانتاج الكوبوليمر من نوع الجل أو المسامي، يتحدث الباحثون بان جزيئات مادة الثنائي فنييل بنزين (DVB) بـايـزومراتها (البارا والميتا) اكثر فعالية من الستايرين والمواد الموجودة الأخرى مثل الاثيل فنييل بنزين (EVB). لذا تتفاعل أحد الأواصر المزدوجة للثنائي فنييل بنزين مكونة مركز للسلاسل البوليمرية بعدها يتم فتح الأواصر المزدوجة للمونومرات الأخرى كالستايرين والـ (EVB) والأصرة الثانية إلى (DVB). إذا كانت نسبة العامل المشبك عالية تتقارب هذه السلاسل البوليمرية مع بعضها وتترك مسامات صغيرة جداً مع احتمالية غلق المسامات وطمرها اثناء عملية الانتفاخ مما يسبب عرقلة في نفاذية الأيونات خلال حبيبة المبادل الايوني واقتصار عملية التبادل الايوني على سطح الحبيبة فقط وهذا النوع هو الجيل.

أما عند إضافة العوامل المخففة فإن دورها يكمن في إبعاد مراكز السلاسل عن بعضها والاشتراك في ترتيب السلاسل البوليمرية أثناء إضافتها لهذه المراكز مما يؤدي إلى تكون مسامات بإحجام مختلفة طبقاً لنوع وكمية العامل المخفف المستخدم⁽⁹⁾. ومن هذه المواد موزيب التولوين (حيث يعتبر كمادة مذيية للمونومرات ومذوية لسلاسل البوليمر وتساعد على ترسيب البوليمر من المحلول)، وعند استخدامه يمكن الحصول على مبادل أيوني ذو مساحة سطحية تصل إلى $(500 \text{ m}^2/\text{g})$.

الجدول (1) يمثل مواصفات المبادل المحضر مقارنة مع المبادلات التجارية. وبسبب مسامية المبادل المحضر، نلاحظ من خلال الجدول يمتلك سعة تبادلية ومحتوى مائي عالي نسبياً مقارنة بالمبادلات التجارية بالرغم من أن ارتفاع نسبة التشابك (10%) تخفض من هذه القيم نظرياً. أما الحجم البيني فهو أواخر قد ازداد نسبياً وارتفع إلى (0.43) مقارنة بالمبادلات التجارية لأن الماء والمحاليل سوف تتخلل المسامات الموجودة في الحبيبة والمسافات البينية بين الحبيبات ولنفس حجم المبادل مما يقلل من حجم الماء الفائض أثناء عملية القياس وكما موضحة بتقانون الآتي:

$$\text{Void Fraction} = \frac{h_3 - [h_2 - h_1]}{h_3}$$

حيث: h_1 حجم الماء قبل إضافة المبادل

h_2 حجم الماء بعد إضافة المبادل

h_3 حجم المبادل

كما أن عملية السيطرة على حجم حبيبات الكوبوليمر وجعلها بشكل كروي ومنتظم وبأحجام معنية مع وجود التولوين كعامل مخفف هي الأخرى تم تثبيتها من خلال إجراء العديد من التجارب المختبرية، حيث استبدل فيها كمية ونوعية المادة المثبتة للعوالق مع تثبيت ظروف التحريك ورفع درجة الحرارة لإكمال عملية البلمرة ومرحلة (Annealing) لحبيبات الكوبوليمر. وقد تم نجاح المحلول المكون من إذابة المثيل سليولوز في الماء اللاأيوني بنسبة (0.125%) ، مع مراعات تثبيت سرعة التحريك والحرارة وخاصة في مرحلة (Sticky Point) كي لا يتم

تلاصق قطرات المونومر التي بدأت فيها عملية البلمرة. تم متابعة مسامية الكوبوليمر الناتج من خلال قيم (Toluene Regain) والتي تمثل كمية التولوين الممتصة لكل غرام واحد من الكوبوليمر المحضر حيث تختلف هذه القيمة عند تغير مواصفات العلق وكذلك كمية التولوين المستخدمة في خلطة المونومرات وقد تراوحت قيمتها بحدود (0.5-0.75 gm of Toluene/gm of Dry Copolymer).

أما عملية السلفنة والتي يتم فيها إدخال مجموعة السلفونيل على حبيبة الكوبوليمر فتتم من خلال معاملة الكوبوليمر بمذيب كالتولوين لغرض انتفاخ الحبيبة بعدها يتم الترشيح للتخلص من التولوين انفاض ثم إضافة عامل السلفنة (Sulphonation) مثل (حامض الكبريتيك المركز، حامض الكبريتيك الداخن (Chloro Sulphonic Acid) بوجود أو عدم وجود العامل المساعد وفترات زمنية مختلفة. لذا تم إجراء العديد من التجارب لتثبيت ظروف التفاعل (الزمن، درجة الحرارة) لغرض استخدام حامض الكبريتيك المركز التجاري والمنتج محلياً في عملية السلفنة حيث كانت أفضل الظروف عند استخدام درجة حرارة (95.°C) بنسبة (10:1) مبادل إلى حامض ولمدة (20 ساعة). كما وتم متابعة عملية السلفنة من خلال قياسات السعة التبادلية للمبادل الناتج من خلال استبدال أيون الهيدروجين بأيون الصوديوم. يضاف إلى ذلك أن المبادلات المحضرة تم تجربتها في منظومات تحلية الماء أي إزالة أيونات العسرة من الماء اليسر كذلك تم تجربتها في منظومات إنتاج الماء اللاأيوني من خلال استخدام مبادل أيونات سالبة قاعدي قوي تجاري واعطت نتائج مقارنة من حيث الكفاءة مع المبادلات التجارية في هذه المجالات.

يلاحظ من الجدول أعلاه انخفاض قيمة السعة التبادلية التشغيلية (Operating Capacity) مقارنة بتلك للمبادلات التجارية، لأن المبادل المحضر من النوع المسامي وهذه المسامات تأخذ حيزاً أو حجم داخل الحبيبة وتحتوي على رطوبة (ماء) وهذا يعني احتواء المبادل على محاميع فعالة أقل من تلك لنوع الجيل (التجاري). إن هذا النوع من المبادل يكون كافياً في إزالة الأيونات خصوصاً عند استخدامه في منظومات إنتاج ماء عالي النقاوة.

جدول (1) يبين مواصفات مبادلات الأيونات الموجبة الحامضية القوية

المحضرة والتجارية

(Specifications) المواصفات	Prepared Resin المبادل المحضر	Amberlite IR 120 مبادل تجاري	Dowex 50 مبادل تجاري
Degree of Cross Linking	10	8	8
Apparent Density [gm/ml Dry Resin]	0.65	0.67	0.77
Degree of Porosity [gm/ml Wet Resin]	0.42	0.37	0.37
Void Fraction	0.43	0.34	0.39
Water Content [gm of Water/gm of Dry Resin]	1.27	1.22	1.20
Total Exchange Capacity [mmole/gm of Dry Resin]	4.52	4.2	4.3
Operating Capacity [mmole/ml of Wet Resin]	1.83	1.9	1.9

REFERENCES

1. Adams B.A., and Holmes E.J., Brit Patent, 450, 309(1936).
2. Miller I.R., J. Chem. Soc., 1311 (1960).
3. Miller I.R., J. Chem. Soc., 218 (1962).
4. Guyot A., "Synthesis and Separation Using Functional Polymers, (Ed. Sherringyon, D.C., and Hodge, P.), John Wiley & Sons Ltd., 1988.
5. Miller J.R., Smith D.G., Marr W.E., and Kressman, T.R.E.J. Chem. Soc., 218 (1963).
6. Brunaver S., Emmett P.H., and Teller E.J., Amer. Chem. Soc., 60, 309, (1938).
7. Helfferich F.G., In "Ion Exchange", McGraw Hill, London, (1962).
8. Pepper K.W., J. Appl. Chem., 124, I, (1951)
9. Guyot A., and Bartholin N., Prog. Polym. Sci., Vol. 8, (1982).

تحضير ودراسة الخواص البصرية لأغشية GeO_2 الرقيقة

د. ابراهيم رمضان عاكول ، رعد سعدون صبري ، د. سعد عبد الباري توفيق ورحيم كعيد

الخلاصة

في بحثنا الحالي تم تحضير أغشية ثاني أوكسيد الجرمانيوم GeO_2 الرقيقة باستخدام تقنية التبخير الحراري في الفراغ ودراسة الخواص البصرية لها وبخمس أسماك هي (1000, 2000, 3000, 40000, 5000) Å^0 حيث تم حساب معامل الأمتصاص ومنه تم حساب فجوة الطاقة الممنوعة باستخدام طيف النفاذية والامتصاصية وتم حساب الثوابت البصرية (معامل الخمود ومعامل الانكسار وثابت العزل الكهربائي بجزئيه الحقيقي والخيالي)، وكذلك تم حساب عرض النبول.

المقدمة

ان دراسة الخواص البصرية للأغشية الرقيقة للمواد تعد من الدراسات المهمة في تحديد نوع وخواص المادة، حيث يمكن من خلال معرفة الخواص البصرية للمادة مدى صلاحيتها في التطبيقات البصرية مثل الخلايا الشمسية والفلترات والخلايا الضوئية ومضادات الانعكاس^(1,2,3). ان مادة ثاني أوكسيد الجرمانيوم GeO_2 تتحول بسهولة الى الحالة الزجاجية، فعندما يضاف أوكسيد الجرمانيوم الى زجاج الكوارتز يتكون زجاج شفاف جداً ويعكس الضوء بدرجة عالية وهذا يعطي مادة GeO_2 دوراً مهماً في صناعة الزجاج الضوئي^(4,5)، ويمكن الحصول على غشاء رقيق من GeO_2 بطرق عديدة مثل تسخين عنصر الجرمانيوم في الهواء^(6,7) وكذلك يمكن الحصول على ثاني أوكسيد الجرمانيوم من اذابة الجرمانيوم في الماء بدرجات حرارية معينة⁽⁴⁾. وقد درس العديد من الباحثين مادة GeO_2 وان اول من قام بتحضيرها في عام (1926) هما الباحثان (Mulck & Blank)⁽⁸⁾ وقد استفاد الباحثان (Dennis & Laibengage)⁽⁹⁾ من هذه النتائج وادخلها في المجالات التطبيقية، وقام الباحثان (Papozion & H.A)⁽¹⁰⁾ بتحضير أغشية GeO_2 ودراسة خواصها البصرية ووجدوا ان فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر المسموح تبلغ (5.54 eV) وأن توصيلية غشاء GeO_2 تساوي $(5 \times 10^{-1} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1})$ ، ودرس

الباحثان (Higarth & Blank)⁽¹¹⁾ بعض الخصائص البصرية لأغشية GeO_2 بسك $2500\text{\AA}$ ووجدوا بأن فجوة الطاقة البصرية للأنقال غير المباشر المسموح هي 2.08eV بينما وجد الباحثان (Khan & Khawaga)⁽¹²⁾ أنها تبلغ (3.7eV) للأنقال الغير مباشر المسموح وهذا التناقض ناتج عن اختلاف طرق وظروف التحضير، ويهدف بحثنا هذا الى دراسة الخواص البصرية لأغشية GeO_2 المحضرة بطريقة التبخير الحراري في الفراغ بأسماك مختلفة.

الجزء العملي

بعد تهيئة القواعد الزجاجية وتنظيفها تنظيفاً جيداً بالماء المقطر والكحول تم تخيير أغشية GeO_2 باستخدام منظومة (Edward) تحت ضغط (10^{-5}Torr) وبخمس أسماك هي $1000, 2000, 3000, 4000, 5000\text{\AA}$ (Optical Gravimetric method) والثانية هي بطريقة التداخل الضوئي (Interference Method) للتأكد من دقة قياس السمك المطلوب. وتم اجراء القياسات البصرية لها باستخدام مطياف من نوع (UV-880 spectrometer) مجهز من قبل شركة (Philips)، ومن خلال دراسة طيف النفاذية والامتصاصية ضمن مدى الأطوال الموجية $(900-330\text{nm})$ ، وتم تحديد قيم فجوة الطاقة الممنوعة والثوابت البصرية.

النتائج والمناقشة

يوضح الشكلان (1,2) تغير كل من طيف الامتصاصية (A) والنفاذية (T) مع الطول الموجي كدالة لتغير السمك لأغشية GeO_2 الرقيقة اذ نلاحظ من هذين الشكلين ان الامتصاصية تزداد والنفاذية تقل مع زيادة سمك الغشاء وهذا ناتج عن التناسب الطردي بين الامتصاصية والسمك والتناسب العكسي مع النفاذية، حيث كلما ازداد السمك ازداد عرض المسار البصري وبالتالي تزداد الامتصاصية على حساب النفاذية.

والشكل (3) يوضح تغير معامل الامتصاص (α) مع طاقة الفوتون الساقط (hf) كدالة لتغير السمك حيث نلاحظ من خلال هذا الشكل ان (α) تقل مع زيادة السمك، وان قيمتها عند السمك $1000\text{\AA}$ تقع ضمن المدى (10^5cm^{-1}) بينما نقل الى (10^3cm^{-1}) عند السمك $5000\text{\AA}$

وان هذا النقصان متأني عن العلاقة العكسية بين معامل الامتصاص والسمك (t) وحسب العلاقة الاتية⁽¹³⁾.

$$\alpha = 2.303 \frac{A}{t} \quad \dots(1)$$

ومن خلال علاقة mott الموضحة ادناه تم حساب قيم فجوة الطاقة الممنوعة للانتقالات المباشرة وغير المباشرة بنوعيهما المسموح والممنوع⁽¹⁴⁾:

$$\alpha hf = B(hf - E_g)^r \quad \dots(2)$$

حيث أن :

B : ثابت

r : ثابت يبيّن نوع الانتقالات الحاصلة وتستخدم القيم (2, 3/2) للانتقالات المباشرة و (1/2, 1/3) للانتقالات غير مباشرة الممنوعة والمسموحة على التعاقب.

جدول (1) يوضح قيم فجوة الطاقة الممنوعة لكافة الانتقالات وقيم الثابت B كدالة لتغير السمك

سمك الغشاء A ^o	E _{gr} (eV)	B×10 ⁵ (cm ⁻¹ eV ^{1/2})	E _{g2} (eV)	B×10 ⁵ (cm ⁻¹ eV ^{1/2})	E _{g3} (eV)	B×10 ⁵ (cm ⁻¹ eV ^{1/2})	E _{g4} (eV)	B×10 ⁵ (cm ⁻¹ eV ^{1/2})
1000	3.25	9.9	2	4.02	2.20	4.5	1.55	7.4
2000	3.18	6.2	1.90	1.66	2.17	1.74	1.50	4.8
3000	3.15	5.34	1.87	1.56	2.14	0.67	1.47	3.27
4000	3.0	3.04	1.80	1.40	2.10	0.68	1.35	3.20
5000	3.0	3.05	1.77	1.37	2.08	0.62	1.25	1.30

ونلاحظ من خلال هذا الجدول ان قيم فجوة الطاقة الممنوعة تقل مع زيادة السمك وهذا

ناتج عن زيادة الامتصاصية للغشاء مع زيادة السمك وكذلك فان تغير قيم الثابت B مع زيادة سمك الغشاء الطاقة الممنوعة تتوافق مع ما توصل اليه الباحثون السابقون.

وحسب علاقة اورباخ ومن خلال رسم العلاقة البيانية بين (Lu nα) مع طاقة الفوتون

(hf) تم حساب عرض الذبول كدالة لتغير السمك وكما هو موضح بالشكل (4) حيث يلاحظ بان

عرض الذبول يزداد مع زيادة السمك وهذا يعزى الى زيادة العيوب البلورية مع زيادة السمك، ومن خلال النتائج السابقة تمكننا من رسم مخطط لكثافة الحالات والشكل (5) يمثل نموذج لكثافة الحالات عند السمك $(4000^\circ A)$.

والشكل (6) يوضح تغير معامل الخمود مع طاقة الفوتون كدالة لتغير السمك ومن خلال هذا الشكل نلاحظ ان قيم معامل الخمود تقل مع زيادة السمك ويعزى ذلك الى أن معامل الخمود يعتمد على الحساب على معامل الامتصاص حسب العلاقة⁽¹⁴⁾ :

$$K_0 = \frac{\alpha \lambda}{4\pi} \dots (3)$$

حيث K_0 : معامل الخمود و λ : الطول الموجي، وان علاقة معامل الامتصاص هي علاقة عكسية مع السمك.

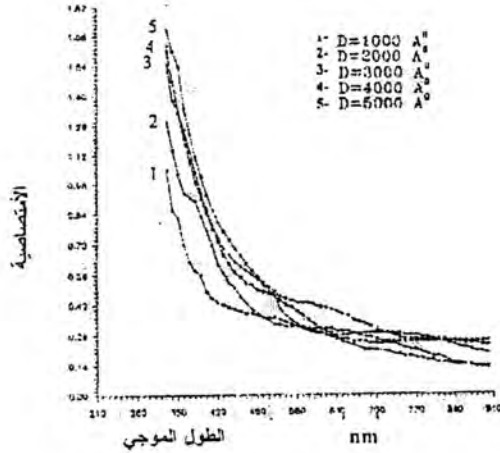
أما الشكل (7) فيوضح تغير معامل الانكسار (n_0) مع السمك حيث نلاحظ من خلال هذا الشكل ان منحنيات (n_0) تزحف نحو الطاقات الفوتونية الواطئة مع زيادة السمك ونلاحظ من خلال الاشكال (8,9) ان سلوك منحنيات الجزء الحقيقي (ϵ_1) والخيالي (ϵ_2) لشابث العزل الكهربائي مشابه لسلوك معامل الانكسار اذ تزحف هذه المنحنيات نحو الطاقات الفوتونية الواطئة مع زيادة السمك، وذلك لاعتمادها على معامل الانكسار وحسب العلاقة⁽¹⁴⁾ التالية :

$$\left. \begin{aligned} \epsilon_1 &= n_0^2 \\ \epsilon_2 &= 2K_0 n_0 \end{aligned} \right\} \dots (4)$$

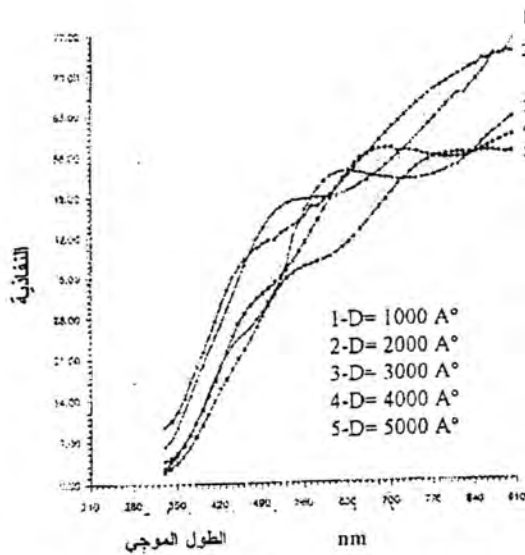
الاستنتاجات

1. أن أغشية GeO_2 تتمتع ضمن مدى الاطوال الموجية التي تقع بين المنطقة المرئية والمنطقة فوق البنفسجية من الطيف الكهرومغناطيسي وان الامتصاصية تزداد مع زيادة السمك مع نقصان قيم النفاذية، وهذا يجعل هذه المادة تصلح كمضاد للانعكاس في الخلايا الشمسية.

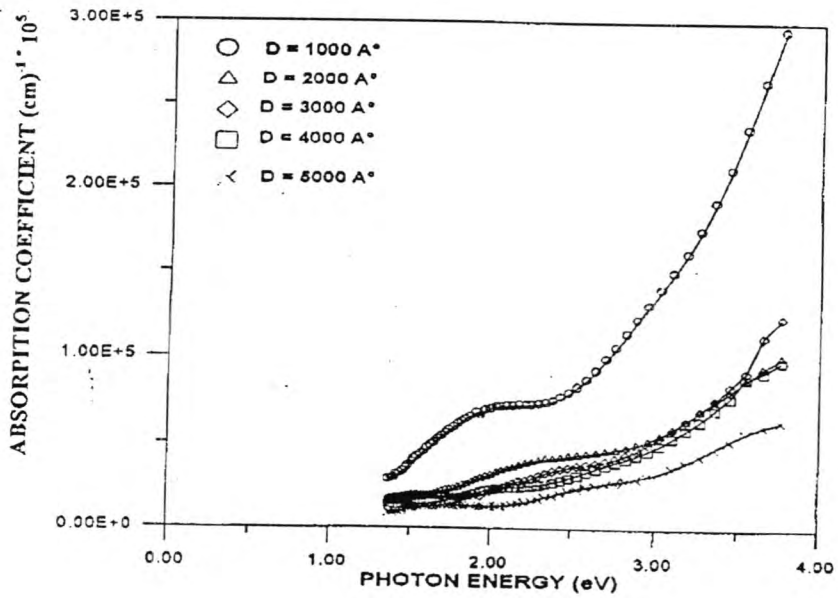
2. نقصان فجوة الطاقة الممنوعة مع زيادة السمك، ووجود اربع انواع للانتقالات الالكترونية وذلك لان معامل الامتصاص يمتد من 10^3 cm^{-1} الى 10^5 cm^{-1} .



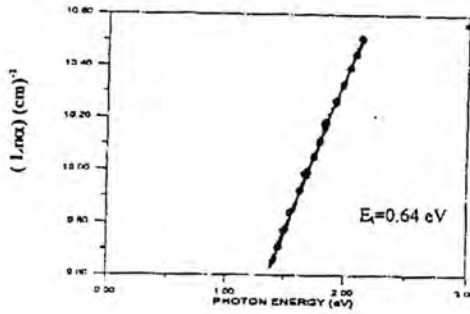
الشكل 1: مخطط الامتصاصية لأغشية GeO_2 مختلفة السمك



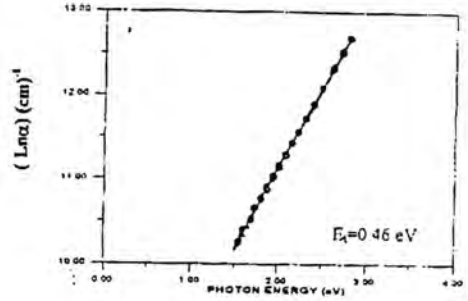
الشكل 2: مخطط النفاذية لأغشية GeO_2 مختلفة السمك



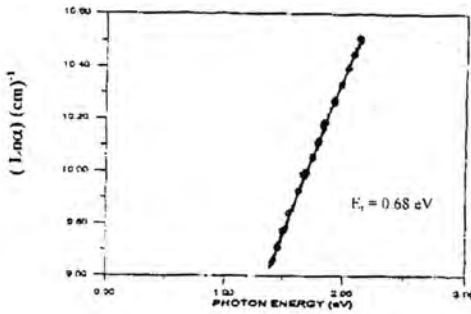
الشكل 3: تغير معامل الامتصاص مع طاقة الفوتون لأغشية GeO_2 المختلفة السمك



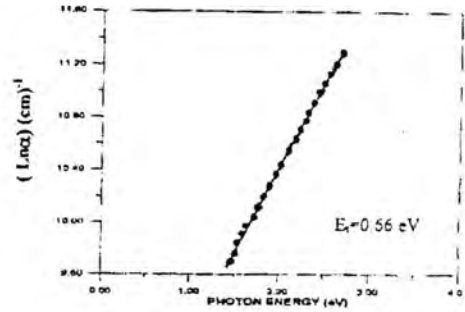
b



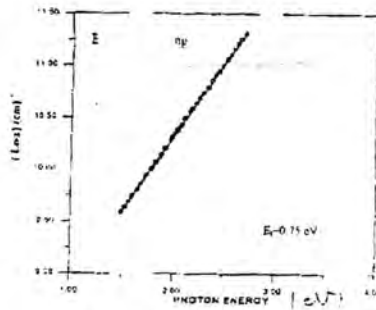
a



d



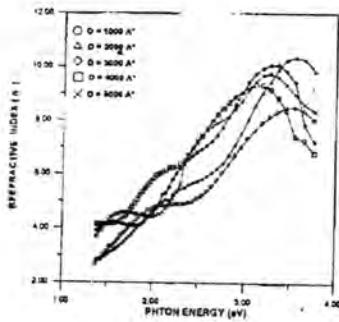
c



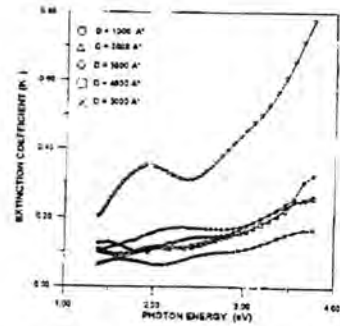
e

شكل 4: تغير (Ln) مع طاقة الفوتون لأغشية GeO_2 ذات الأسماك:
a: (1000)°A b: (2000)°A c: (3000)°A d: (4000)°A e: (5000)°A

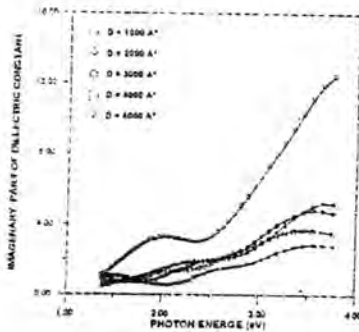
د. ابراهيم رمضان عاكول وجماعته



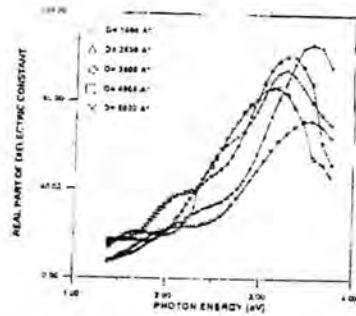
الشكل 7: تغير معامل الانكسار مع طاقة الفوتون لأغشية GeO_2 مختلفة السمك



الشكل 6: تغير معامل الخسوف مع طاقة الفوتون لأغشية GeO_2 مختلفة السمك



الشكل 9: تغير الجزء الخيالي بثابت العزل الكهربائي مع طاقة الفوتون لأغشية GeO_2 مختلفة السمك



الشكل 8: تغير الجزء الحقيقي بثابت العزل الكهربائي مع طاقة الفوتون لأغشية GeO_2 مختلفة السمك

المصادر

1. S,M, Sze "Semiconductors devices and technology" Translated to Arabic by F.G. layat H.A.Ahmed, Baghdad (1990).
2. S.S Al-Rawi, S.J. Shakir, Y.M.Hassan, "Solid state physics", Al-Mousl University (1990).
3. F.A.Abou Elpotouh "J. Vac. Sci. Technol." Vol.A1, No.2, P. 423 (1983).
4. R.G. Al-Morshdy, University Al-Mustansiryah college of Science, Physics department, "M.Sc, Thesis", (2000).
5. نايل احمد وفا "الكيمياء العامة واللاعضوية" دارمير (موسكو)، ترجمة عيسى مسموح، (1990).
6. Andrew Garton "Journal of polymer science" polymer chemistry Edition Vol. 22, PP. 1495-1506 (1984).
7. K.D.Lever "Thin films" New York (1996).
8. Muller, J.H. and Blank, H.R., "J. Am. Chem. Soc." Vol. 24. P.2358 (1924).
9. Demis, L.M. and Laubengager "J. Phys. Chem" Vol. 30, P. 1510, (1926).
10. Shaw, R.W. "Phys, Rev." Vol.51, P. 146, (1937).
11. Hagarth and M.Y. Nadeam "Phys. St. Sol." (a) 68, R181, (1981).
12. Khan. M.M. and Khawaja "Phys. St. Sol." (a) 74, P.273, (1982).
13. R.A. Smith "Semiconductors" 2nd Edition Cambridge University Press, (1987).
14. Jacques Pankove, "Optical processes in semiconductors" Dover publications, Inc. New York (1975).

تحضير أغشية (CdO) الرقيقة ودراسة التشويب بالالمنيوم (Al) على خواصها البصرية

د. ياسين نجم ، مصطفى يحيى

الفيزياء / كلية العلوم

الجامعة المستنصرية

ABSTRACT

The thin films of Cadmium oxide Polycrystallin doping with aluminum were prepared in ratios between 1-5% of CdO solution volume. The chemical spray pyrolysis method was used to deposition film thickness $2500\text{\AA}$ in substrate temperature (773K). Through the analysis of spectrum absorption and transmission between 460-800nm, the energy gap (E_g) was calculated for directed transition allowed and forbidden. The calculation of optical constants was done (absorption, extinction, coefficients refractive index). It was found that the energy gap has been reduced with the increase of doping with aluminum. The optical constants generally move toward low energy photons with the increase of doping.

الخلاصة

تم تحضير أغشية أكسيد الكاديوم (CdO) المتعدد التبلور المشوبة بالالمنيوم بنسب تتراوح (1-5%) من حجم محلول (CdO). استخدمت طريقة الرش الكيميائي لترسيب أغشية من (CdO) المشوبة بسمك ($255\text{\AA}$) بدرجة حرارة قاعدة (774K)، ومن خلال تحليل طيف النفاذية والامتصاصية لمدى طول موجي (460-800nm) تم حساب فجوة الطاقة الممنوعة (E_g) للانتقال المباشر المسموح والممنوع وكذلك تم حساب الثوابت البصرية (معامل الامتصاص ومعامل الخمود ومعامل الانكسار)، وقد وجد أن فجوة الطاقة تقل مع زيادة نسبة التشويب بالالمنيوم وأن الثوابت البصرية على العموم تزحف نحو الطاقات الفوتونية الواطئة مع زيادة نسبة التشويب.

المقدمة

ان دراسة اغشية اكاسيد المعادن الرقيقة استحوذت اهتمام عدد كبير من الباحثين وذلك لأهميتها في العديد من التطبيقات العلمية والتقنية⁽²⁾ ومن هذه الدراسات دراسة الخواص البصرية والمغناطيسية والتركيبية والكهربائية والفولتائية، ودخول هذه الأغشية وبشكل واسع في التطبيقات العملية مثل الخلايا الشمسية⁽²⁾ لما لها من صفات في تحسين وتطوير الخلايا الشمسية وتتميز اغشية اكاسيد المعادن بالاستقرار مع الزمن ورخص تكاليف التحضير بالإضافة الى الامتصاصية العالية وانخفاض الانبعاث الحراري مما يؤهلها للاستخدام كطلاء جيد. ان تحضير اغشية اكاسيد المعادن بطريقة الرش الكيميائي الحراري يوفر مزايا جيدة مثل سهولة ورخص التحضير بالإضافة الى امكانية تحضير اغشية بمساحات كبيرة⁽⁵⁾ لا يتاح تحضيرها بطرق أخرى، في هذه الطريقة ممكن ان تكون الاغشية المحضرة ذات نوعية اقل كفاءة من مثيلاتها بالطرق الاخرى ولكن في بعض التطبيقات نحصل على اغشية ذات مزايا افضل وتصلح للتطبيق وبصورة جيدة^(5,6) وكذلك في هذه الطريقة ممكن تحضير اغشية المزج بسهولة وامكانية التشويب وبصورة سهلة اسهل مما توفره الطرق الأخرى⁽⁶⁾ وفي بحثنا هذا نهدف ولأول مرة الى تحضير اغشية CdO المشوبة بالالمنيوم ودراسة تأثير هذا التشويب على الخواص البصرية لتلك الاغشية.

الجزء العملي

رُسبت اغشية CdO والاغشية المشوبة بالالمنيوم بطريقة الرش الكيميائي الحراري على قواعد زجاجية نظيفة نظيفاً جيداً بواسطة جهاز الموجات فوق الصوتية (Ultrasonically) والكحول النقي، تفاصيل عملية الرش الكيميائي الحراري وردت في بحوث عديدة سابقة^(6,7)، حضرت الاغشية بتركيز مولاري (0.1M) من محلول $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ لأغشية CdO وازدادة نسب حجمية تبلغ (1-5%) (من حجم نترات الكاديوم) من محلول (الالمنيوم النقي المذاب في HCl) المركز وبخفف بالماء المقطر⁽⁴⁾. وترسب الاغشية على القواعد الزجاجية المسخنة الى درجة حرارة 773K وقد رش المحلول على القواعد الزجاجية باستخدام جهاز رش خاص لهذا الغرض⁽⁸⁾ وقد كان سمك الاغشية $250 \pm 10nm$ حسب الطريقة الوزنية (Gravimetric) من خلال حساب كثافة كل من CdO و Al ومعرفه فرق الكتلة

للقواعد قبل وبعد التشويب. من خلال تحليل طيف الامتصاصية والنفاذية تم حساب الخواص البصرية للأغشية باستخدام مطياف ضمن المدى الطيفي (460-800nm).

النتائج والمناقشة

تغير معامل الامتصاص (α) لأغشية CdO والأغشية المشوبة بالالمنيوم مع طاقة الفوتون (hf) يوضحه الشكل (1) ويعكس الشكل ان معامل الامتصاص يزداد مع زيادة نسب التشويب بالالمنيوم وان (α) ترحف نحو الطاقات الفوتونية الواطئة مع زيادة نسب التشويب، وكذلك نلاحظ من خلال الشكل ان قيمة ($\alpha > 10^4 \text{ cm}^{-1}$) وهذا يعطي احتمالية كبيرة لحدوث انتقالات الكترونية مباشرة داخل فجوة الطاقة الممنوعة⁽⁹⁾ كما في العلاقة التالية :

$$= I_0 \exp (-\alpha t) \quad \dots\dots(1)$$

حيث :

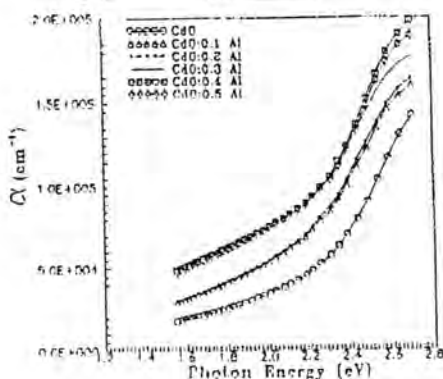
t : سمك الغشاء الرقيق (nm).

α : معامل الامتصاص (cm^{-1})

وحسبت α اذن :

$$\alpha = 2.303 A/t \quad \dots\dots(2)$$

حيث (A) الامتصاصية.

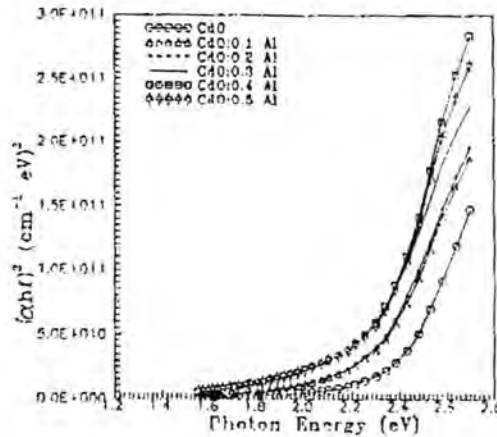


شكل رقم (1)

الشكل (2) يوضح تغير فجوة الطاقة الممنوعة (E_g) للأغشية النقية والمشوبة ومن خلال الرسم والعلاقة بين $(\alpha hf)^2$ كدالة لتغير طاقة الفوتون (hf)⁽¹⁰⁾ فإنه من الواضح في هذا الشكل ان قيمة فجوة الطاقة الممنوعة تقل مع زيادة نسب التشويب بالالمنيوم والجدول (1) يوضح قيم فجوة الطاقة الممنوعة للانتقال المباشر المسموح (E_g) والممنوع (E_g') للأغشية النقية والمشوبة بالالمنيوم.

جدول (1)

Doping Ratio	E_g (eV)	E_g' (eV)
CdO	2.35	1.97
CdO:0.1Al	2.28	1.93
CdO:0.2Al	2.27	1.83
CdO:0.3Al	2.26	1.8
CdO:0.4Al	2.24	1.77
CdO:0.5Al	2.2	1.75



شكل (2)

وتم حساب فجوة الطاقة للانتقال المباشر المسموح والممنوع من العلاقة :

$$\alpha = \frac{A^* (hf - E_g)^r}{hf}$$

A : ثابت

$$\text{و } \frac{1}{2} = r \text{ للانتقال المباشر المسموح}$$

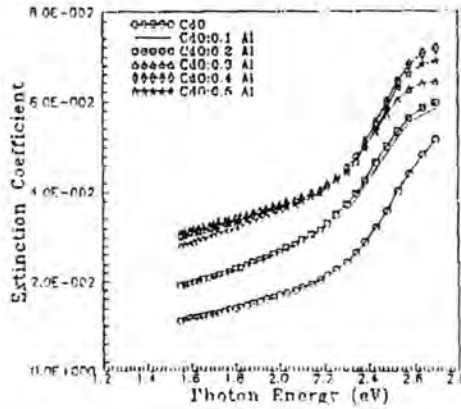
$$\text{و } \frac{3}{2} = r \text{ للانتقال المباشر الممنوع}$$

ونلاحظ ان كلا الانتقالين (المسموح والممنوع) يتناقص مع زيادة نسب التشويب وبالالمنيوم وان هذا النقصان في قيمة فجوة الطاقة ممكن ان يفسر على اساس ان الشوائب كونت مستويات مائحة (Donar levels) داخل فجوة الطاقة الممنوعة بالقرب من حزمة التوصيل⁽¹⁰⁾ مما يعني ان الالكترونات سوف تحتاج الى طاقة اقل للانتقال الى حزمة التوصيل وهذا بالتالي يؤدي الى تناقص قيمة فجوة الطاقة الممنوعة⁽⁶⁾.

الشكل (3) يوضح تغير معامل الخمود (K_0) مع طاقة الفوتون ونلاحظ من خلال منحنيات معامل الخمود ان سلوكها يشابه سلوك منحنيات معامل الامتصاص (α) والسبب يعود الى ان (K_0) محسوب من المعادلة التالية :

$$K_0 = \frac{\alpha \lambda}{4\pi} \dots (4)$$

حيث نلاحظ من خلال المعادلة (4) ان (K_0) يعتمد على (α) وهذا يفسر سلوك (K_0) كونه مشابه لسلوك (α)



شكل (3)

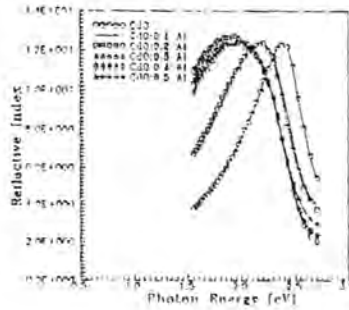
تغير معامل الانكسار (n_0) كدالة لتغير طاقة الفوتون (hf) يوضحه الشكل (4) ونلاحظ من خلال هذا الشكل ان قيمة معامل الانكسار يزدح نحو الطاقات الفوتونية الواطئة مع زيادة نسب التشويب وهذه النتيجة تتفق مع ما حصل عليه العديد من الباحثين^(1,6)، علماً ان معامل الانكسار (n_0) قد تم حسابه مه العلاقة التالية :

$$n_0 = \frac{1 + \sqrt{R}}{1 - \sqrt{R}}$$

حيث K_0 تقريبا تساوي صفر وتهمل من العلاقة التالية :

$$R = \frac{(n_0 - 1)^2 + K_0^2}{(n_0 + 1)^2 - K_0^2}$$

شكل (4)



الاستنتاجات

ان طريقة الرش الكيميائي الحراري طريقة جديدة وتصلح للتشويب بسهولة لأغشية الأكاسيد، وان التشويب بالالمنيوم ادى الى تكوين مستويات مائحة داخل فجوة الطاقة المتنوعة وهذا له فائدة كبيرة في تطوير عمل الخلايا الشمسية وتصنيع الافضل منها.

REFERENCES

1. R.H. Misho and W.A. Murad, "Solar Energy Materials and Solar Cells". 27, 335-342 (1992).
2. Tom Fegn, Amal K. Chosh and Charies Fishman, "Appl. Phys. Lett". Vol. 35, No. 3 PP. 266-268 (1979).
3. I.H. Hashem, "Optical and Electrical Properties of Cadmium Oxide (CdO) Thin Films". College of Education, University of Al-Mustansiria. (M.Sc. Thesis), (1997).
4. M.H.D. Al-Ma'amory "Electrical and Optical Properties of Pure and Aluminum Doped ZnO Films Were Prepared by the Spray Pyrolysis Technique for Solar Applications". College of Science, University of Basrah., (M.Sc. Thesis) (1990).
5. S.Martinuzzi, "Solar Cell", 5, 243-268 (1982).
6. R.S. Al-Anbaky, "A Study of Electronics Transitions Semiconductor Films $Zn_x Cd_{1-x}S$ and Effect of the doping with Chlorine and Bromine". College of Science, University of Al-Mustansiria , (M.Sc. Thesis). (2001).
7. A.H. Omran Al-Khiat, "A Study of Optical and Electrical Properties of CdO, CuO Thin Films and Their Mixtures Prepared by Chemical Spray Pyrolysis". College of Science, University of Babylon. (M.Sc.Thesis). (1998).
8. M.D. Uplane, C.D. Lokhande, "Tr.J. of Physics", Vol. 20, PP. 1093-1097. (1996).
9. R.A. Smith "Semiconductors" 2nd Edition (Cambridge University Press). (1987).
10. Lawercl Kazmerski, "Polycrystalline and Amorphous This Films and Devices", (New York : Academic), (1980).

تصميم وبناء وتشغيل ليزر النتروجين النبضي باستخدام أقطاب مختلفة

د. حسن احمد حسن، المهندسة بشرى رزوقي

الخلاصة

تم بناء وتشغيل ليزر النتروجين النبضي باستخدام أقطاب ذات اشكال هندسية مختلفة في المقطع الطولي (مسنن، مستوى، نصف اسطواني). كانت طاقة النبضة الناتجة في حدود (1.7 m J – 1.4 m J) وعرض نبضة (20 n Sec) تحت ظروف تشغيلية (15 KV) وضغط (60 mbar).

المقدمة

يتميز ليزر النتروجين بكلفته الواطئة وبساطة دوائره الكهربائية وهو ليزر نبضي ذو تكرارية عالية ويعرض نبضة قصيرة يصل الى النانوثانية في المنطقة القريبة من الفوق بنفسجية. أن الطول الموجي (337.1 nm) من ليزر النتروجين يكون مصدر ليزري ممتاز لضخ ليزر الصبغة بأطوال موجية تمتد من (360nm – 950nm). ان الوسط الفعال في ليزر النتروجين هو غاز النتروجين النقي ويشغل تحت ضغط (1 bar – 20 mbar) حيث يمتد الى الضغط الجوي الاعتيادي.

الاساس النظري

ان جزيئات النتروجين (N_2) تتأثر بتأثير فرق جهد عالي يتفرغ بسرعة في داخل غاز النتروجين وخلال عملية التفريغ الكهربائي تنتقل جزيئات النتروجين ($N_2 + e^-$) الى المستوى الارضي ($X^1\Sigma_g^+$) (Ground state) الى المستوى الليزري العلوي ($C^3\Pi_u$) كما موضح بالشكل رقم (1).

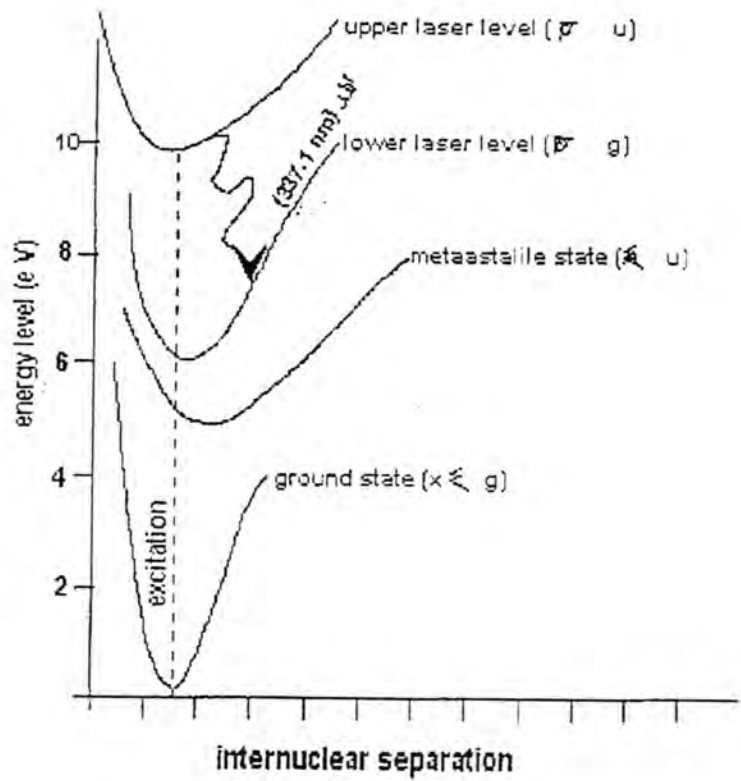
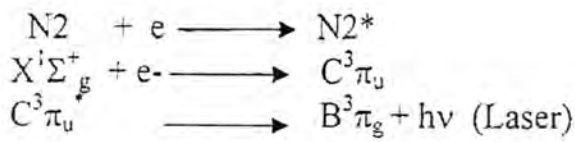


Figure (1)



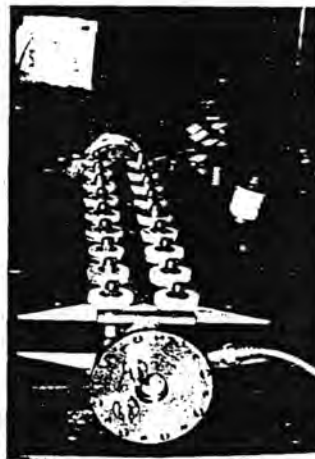
ان المستوى الليزري العلوي عبارة عن مستويات الكترونية متهيجة بعمر (Life Time = 40 ns) تبعث فوتونات بطول موجي (337.1 nm) عندما تهبط الى المستوى الليزري السفلي. ان المستويات الليزرية في ليزر النتروجين هي مستويات اهتزازية تحوي على مستويات الكترونية.

ان ليزر النتروجين ذو نطاق عريض من الترددات ولكنه يعتبر احادي اللون مقارنة بالاشعة فوق البنفسجية الاعيادية، ان توليد ليزر النتروجين ممكن الحصول عليه بسهولة لأن عمر الاضمحلال للمستوي الارضي في حدود (10 μ Sec) أطول بكثير من عمر المستوى الليزري العلوي. ان المستوى الليزري السفلي يضمحل الى المستوى (meta ($A^3\Sigma^+U$) (stable بعمر عدة ثواني).

ان استخدام طريقة التفريغ الكهربائي السريعة هي الطريقة الملائمة لتكوين الشعبة المعكوسة ولأجل منع حالة الـ (Depopulation) بسبب الانبعاث التلقائي، فأن الشعبة المعكوسة يجب ان تحدث في زمن أقل من (40 ns) وهذا يحتاج الى فولتية عالية وسرعة تفريغ وتيار عالي في غاز النتروجين ولأجل الحصول على تفريغ كهربائي سريع في زمن اقل من (40 ns) تحتاج الى دائرة تفريغ كهربائية باستخدام طريقة المتسعة الناقلة (Capacitor (C to C) (transfer).

بناء منظومة ليزر النتروجين

ان البناء الفيزيائي لمنظومة ليزر النتروجين وكما موضح في الشكل (2).



شكل (2) صورة فوتوغرافية لمنظومة ليزر النتروجين

يتكون من قناة الليزر المحفورة داخل (Block) من مادة البيرسبكس ابعاده $(95\text{cm} \times 20\text{cm} \times 8\text{cm})$ وبطول (80 cm) ذات شكل متوازي مستطيلات.

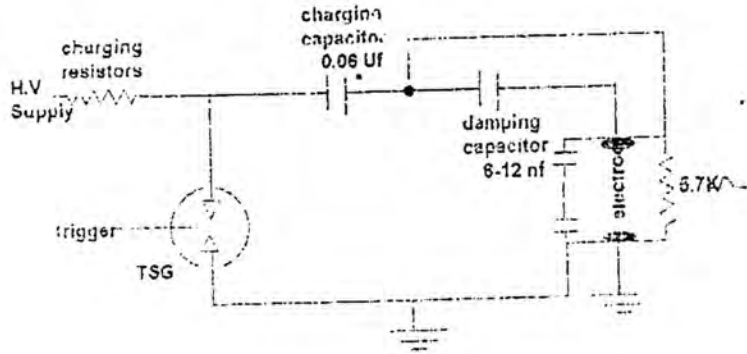
ان قناة الليزر مغلقة باحكام من الاعلى والاسفل بواسطة شطابين من ^{24}Al المنيوم بسمك (1 cm) وبامتداد جانبي بمسافة (10 cm) خارج البيرسبكس ومن الجانبين لأجل تثبيت متسعات (Dumping capacitor) وان الغطائين يثبتان الى لوح البيرسبكس بواسطة براغي لولبية وصامولات بعدد (20) وفي نفس الوقت تم تثبيت الاقطاب على الغطائين وكل غطاء يحمل قطب.

ان دخول غاز النتروجين الى قناة الليزر وخروجه منها يتم عبر فتحتين في الجدار الجانبي لقناة الليزر. وبذلك فإن غاز النتروجين يتوزع بانتظام داخل قناة الليزر، استخدمت اقطاب ذات اشكال هندسية مختلفة وكان النوع الاول من الاقطاب مقطوع على شكل نصف اسطواني ابعاده $(3 \times 1.5 \times 60)\text{cm}^3$ ويبعد كل قطب عن الاخر بمسافة (1.6cm) داخل قناة الليزر.

والنوع الثاني من الاقطاب قطع على شكل متوازي مستطيلات ابعاده $(3 \times 2 \times 60)\text{cm}^3$ ويبعد كل قطب عن الاخر بمسافة (1.6 cm) داخل قناة الليزر، والنوع الثالث من الاقطاب قطع على شكل متوازي مستطيلات ابعاده $(3 \times 2 \times 60)\text{cm}$ بحيث تكون الأوجه الامامية المتقابلة مسننة والمسافة بين الوجهين المسننين (1.6cm) داخل قناة الليزر.

ان الحجم الفعال من الغاز هو الذي يضخ بين القطبين والذي يتعرض للتفريغ الكهربائي ان قناة الليزر تنتهي من الامام والخلف بذفتين من الكوارتز بقطر (5cm) وسمك (0.4cm) يتم ضخ غاز النتروجين (N_2) الى قناة الليزر ويتم التحكم بضغط الغاز عن طريق مضخة دوارة (Rotary Pump) ومنظم لقياس الضغط من $(0-250\text{ mbar})$ ، ان شكل تصميم الاقطاب يكون مهم للحصول على مجال كهربائي منتظم ومتجانس بين الاقطاب المتمثلة للأنود والكاثود وكذلك طريقة تصميم التأين الكهربائي بحيث نحصل على تأين منتظم وكفوء في منطقة التفريغ قبل مرور نبضة التيار الرئيسي.

تم بناء الدائرة الكهربائية وكما موضح بالشكل (3) والتي تتضمن مجهر القدرة ذو الفولتية العالية من $(0-50\text{ KV})$ ودائرة القذح (Trigger circuit) ودائرة التأين الابتدائي (Preionization circuit) ودائرة التفريغ الرئيسية.



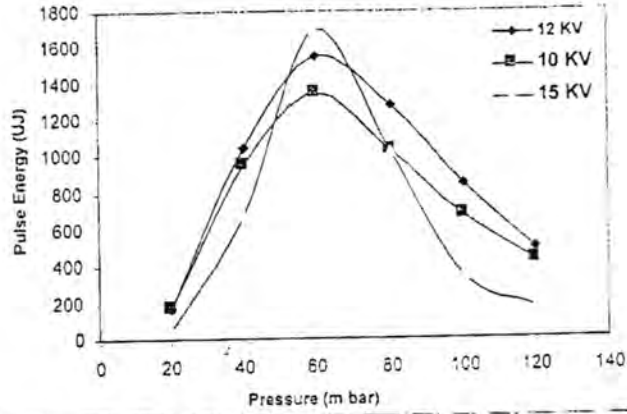
شكل (3) دائرة التهييج الكهربائي مع التأين الابتدائي

طريقة التشغيل

تم تشغيل منظومة ليزر النتروجين بعد وضع التصميم للدوائر الكهربائية للحصول على احسن النتائج وقد شملت تصاميم الدوائر الكهربائية :

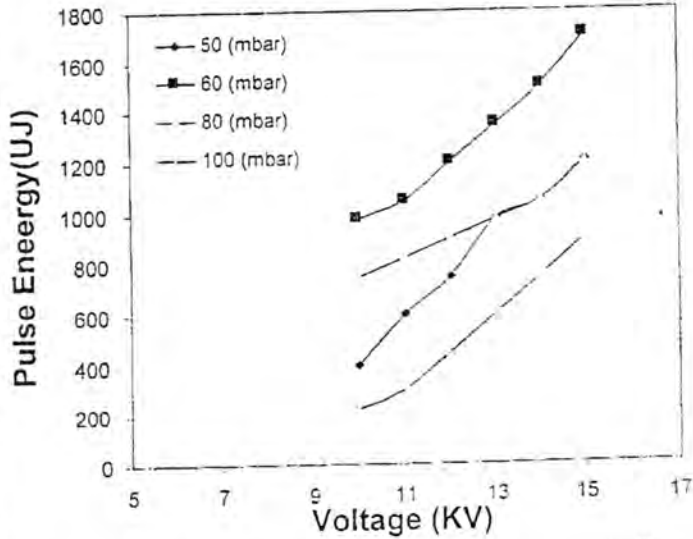
1. دائرة التأين الابتدائي.
2. قيمة متسعة الخزن الرئيسية (main storage capacitor) بحيث كانت قيمة المتسعة $(C_1 = 0.06 \mu f)$.
3. قيمة متسعة (peaking damping capacitor) بحيث كانت قيمة $(C_2 = 6nf-12nf)$.
4. فجوة القذح.
5. تشغيل المنظومة بدون او مع دائرة التأين الابتدائية.
6. تبديل الاقطاب ذات الاشكال الهندسية المختلفة بحيث كانت الاقطاب المتبادلة اما (مسنن - مسنن) او (نصف اسطوانى - نصف اسطوانى)، (مسطح - مسطح)، (مسنن - مسطح)، (مسنن - نصف اسطوانى)، (مسطح - نصف اسطوانى).
7. تشغيل المنظومة باستخدام ضغط متغير (0-12mbar) وفولتية ثابتة للقيم (10-12-15) KV كما موضح بالشكل رقم (4)، وكذلك باستخدام فولتية متغيرة KV (10-15) وضغط ثابت للقيم (50-60-80-100)mbar وكما موضح بالشكل رقم (5).

FIG(4) Pulse energy depends on pressure for different applied voltage



الشكل رقم (٤)

FIG(5) Pulse energy dependence on applied voltage for different pressures



الشكل رقم (٥)

النتائج والمناقشة

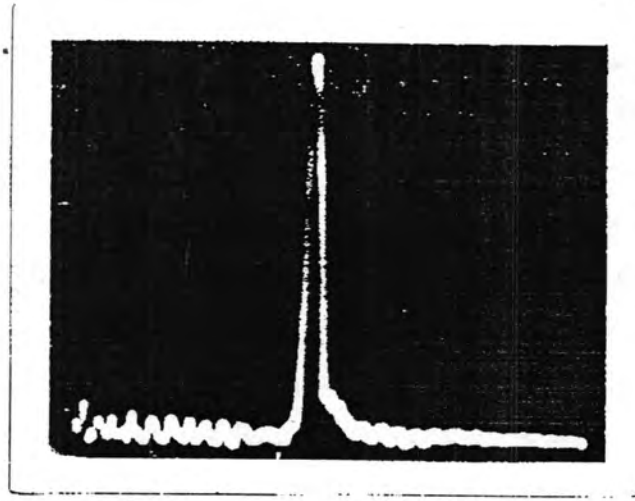
بعد اجراء التجارب وعلى المنظومة وكما موضح في طريقة التشغيل تم الحصول على اعظم خرج ليزري بطاقة (1.5-1.7)mJ للنبضة الخارجة، وتم تصوير هذه النبضة الخارجة من منظومة الليزر وكما في الشكل رقم (6).

فقد تم الحصول على هذه الطاقة عندما يكون التفريغ الكهربائي بدون حدوث شرارة كهربائية (arc) وعندما يكون توزيع غاز النتروجين متجانساً داخل قناة الليزر تحت ضغط غاز (60 mbar) وتحت فرق جهد (15 KV).

تم اجراء تجربة لعدة قيم من فرق الجهد بثبوت الضغط وكذلك عدة قيم للضغط وبثبوت فرق الجهد وقد كانت النتائج تعتمد على نوع القطب المستخدم وكذلك على طريق التأين الابتدائي لأجل الحصول على نقل سريع وتفريغ سريع للشحنة الكهربائية في زمن أقل من (40 nsec) على طول قناة الليزر.

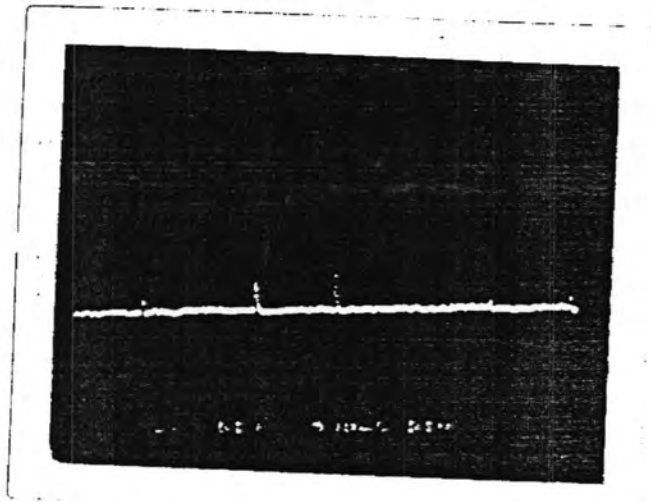
لقد تم الحصول على اعلى خرج ليزري (طاقة النبضة = 1.7 mJ) عندما كامن الاقطاب المتقابلة (نصف اسطواني - نصف اسطواني) وضغط (60 mbar) وفرق جهد (15KV).

تم تشغيل المنظومة تحت ظروف الجريان المستمر لغاز النتروجين لأجل زيادة تكرارية نبضة ليزر النتروجين بحيث وصلت التكرارية الى (7 Hz) مع ملاحظة انخفاض في قيمة الطاقة للنبضة الخارجة من ليزر النتروجين بنسبة (20%) من قيمتها العظمى. وكما في الشكل (7).



شكل رقم (6)

النبضة الليزرية المفردة الخارجة من ليزر النتروجين



شكل رقم (7)

النبضات الليزرية المتكررة والخارجة من ليزر النتروجين

المصادر

1. E. Anamandill and A.J. Kearsley Applied Physics Letter 41, 7, 611, (1982).
2. H. Houtmau and J. Meyer Rev. Instr. 54, 12, 1629, (1983).
3. T.Y. Change Rev. Sci. Instr. 44, 4, 405, (1973).
4. K.S. Low, Winter Colage on automic and Molecular Physics (9/3-3/4/1087).
5. J.G. Small and R. Ashtarit Rev. Sci. Instr. 43, 1205, (1972).
6. A.J. Schidt. Journal of physics E: Sci. Inst., Vol. 10, P. 455, (1977).
7. R.S. Kunabench, M.R. Gorb, and M.I. Savadattr Am.J. Phys. 50, 6, 568, (1982).

تطوير المدى المحسوب لطريقة براك في المركبات الغازية

زينب وهبي عبد الطيف ، خالد عبد الوهاب احمد

الجامعة المستنصرية - كلية العلوم - قسم الفيزياء

ABSTRACT

The calculation of range of compounds depends on Bragg's additivity rule, the dependents of this rule increases specially at high energies ($E > 1 \text{ MeV/amu}$). However, this rule is inaccurate at intermediat and low energies. Part of this unaccuracy is the unaccuracy existance in the measured and calculated stopping power. So that we cannot depend on the calculated range by Bragg's rule of compounds, therefore we suggest an empirical formula to minimize its diviation within intermediat and high energy range through the interaction of protons in energy range (0.04-0.6 MeV), the interaction of alpha particles in energy (0.3-2 MeV) and in energy range (1-8 MeV) with several gaseous compounds.

الخلاصة

يتم حساب المدى في المركبات بالاعتماد على قاعدة براك للجمع ويزداد الاعتماد على هذه القاعدة عند الطاقات العالية ($E \geq 1 \text{ MeV / amu}$) مع ذلك فإن هذه القاعدة غير دقيقة عند الطاقات الواطئة والمتوسطة وجزء من عدم الدقة هذه يعزى الى عدم الدقة الموجودة في قدرة الايقاف المحسوبة عملياً او نظرياً، لذلك لايمكن الاعتماد على المدى المحسوب بطريقة براك للمركبات لذلك تم اقتراح صيغة تجريبية لتقليل الانحراف عن قاعدة براك لحساب المدى ضمن الطاقات المتوسطة والعالية وذلك من تفاعل البروتونات ضمن مدى الطاقة [0.04-0.6 MeV] وتفاعل جسيمات الفا ضمن مدى الطاقة [0.3-2 MeV] ومدى الطاقة [1-8 MeV] مع مركبات غازية عديدة.

المقدمة

عند سقوط جسيمة مشحونة ثقيلة على مادة الهدف فانها سوف تسلك مساراً مستمراً ينتهي عند النقطة التي تفقد فيها الجسيمة جميع طاقتها، هذه المسافة التي تقطعها الجسيمة على طول هذا المسار تسمى طول المسار الكلي. ان مسار الجسيمات المشحونة الثقيلة داخل المادة يأخذ شكلاً مستقيماً، بسبب قلة الانحراف الذي تعانيه وبذلك نستطيع تعريف المدة بأنه معدل طول المسار الذي تقطعه الجسيمة المشحونة وان هذا المسار ينحرف بالقرب من نهاية المدى، وبالامكان حابه من تكامل المعادلة الاتية للجسيمات المشحونة في الوسط ذات الطاقة الابتدائية (E_0) وصولاً الى حالة السكون حيث الطاقة النهائية $(E=0)$ ⁽¹⁾.

$$R = - \int_0^E \left(\frac{dE}{dR} \right)^{-1} dE \quad \dots\dots(1)$$

حيث ان (R) يمثل المدى للجسيم المشحون و (dE/dR) يمثل قدرة الايقاف للجسيم المشحون اما (dE) فيمثل معدل الطاقة.

من المعادلة (1) تستعمل لحساب المدى في الطاقات العالية اما في الطاقات المتوسطة فتكون غير دقيقة لان قدرة الايقاف لا يمكن تعيينها بدقة لكون النكامل نسبة الى الطاقة $(E=0)$ غير محدد ونكي نتجنب الدقة في حساب فقدان الطاقة عن الطاقات الواطئة تم استخدام القياسات العملية لتحديد معدل المدى (R_0) للجسيمات المشحونة عند الطاقة $(E_0 = 1 \text{ MeV})$ ويتم حساب معدل المدى من الفرق بين $R(E)$ و $R_0(E_0)$ كما يلي :

$$R(E) - R_0(E_0) = \int_{E_0}^E - \left(\frac{dE}{dx} \right)^{-1} dE \quad \dots\dots(2)$$

الجانب النظري

المدى المحسوب بطريقة براك في المركبات الغازية

نقد اوضح براك عملياً ان قدرة الايقاف الذرية تتناسب طردياً وبشكل تقريبي مع الجذر التربيعي للوزن الذري واستناداً لهذا يمكن حساب المدى النسبي لجسيمات الفا لعدد من الاوساط المختلفة حسب قاعدة براك⁽²⁾ حسب العلاقة التالية :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^{1/2} \quad \dots(3)$$

علماً بأن (R_2, R_1) مدى الجسيمات المشحونة في وسط الايقاف ووسط الايقاف القياسي و (ρ_2, ρ_1) كثافة وسط الايقاف ووسط الايقاف القياسي اما (A_2, A_1) الوزن الذري لوسط الايقاف ووسط الايقاف القياسي.

عند استغلال مدى الفا في الهواء لايجاد مداها في المواد الاخرى فان المعادلة (3) تأخذ شكل التالي علماً بأن دقتها تكون مقاربة لحوالي (15%)⁽²⁾ :

$$R_1 = 0.32 \frac{\sqrt{A_{eff}}}{\rho} R_{Air} \quad \dots(4)$$

حيث ان (A_{eff}) يمثل قيمة العدد الكتلي المؤثر للمركب ويتم حسابه كما يلي :

$$\sqrt{A_{eff}} = \left(\sum_{i=1}^L \frac{n_i}{\sqrt{A_i}} \right) \quad \dots(5)$$

اما عند تطبيق قاعدة براك للجمع لحساب قدرة الايقاف الكتلية بوحدات للمركبات $(MeV.cm^2/gm)$

$$\frac{S_{comp}}{\rho} = \sum_i w_i \frac{S_i}{\rho} \quad \dots(6)$$

وباستعمال المعادلات (6,1) من الممكن حساب المدى بطريقة براك للجسيم المشحون في المركبات من خلال المعادلة التالية :

$$\frac{1}{R_{Bragg}} = \sum_i \frac{w_i}{R_i} \quad \dots(7)$$

حيث ان (R_{comp}) و (R_i) يمثلان المدى في المركب وفي العنصر (i) ⁽³⁾ وبوحدات (mg/cm^2)

الحسابات والنتائج

تصحيح تجريبي للمدى المحسوب بطريقة براك

من خلال دراسة الاختلافات بين قيم عملية للمدى والقيم المحسوبة بطريقة براك في المعادلة (7) اقترحنا صيغة تجريبية لتصحيح المدى المحسوب بطريقة براك في المركبات الغازية وذلك باضافة عامل التصحيح (F) محسوب في ⁽⁴⁾ الى المعادلة (7) كما يلي :

$$\left(\frac{dE}{dR} \right)_{comp} = \sum_i w_i \left(\frac{dE}{dR} \right)_i (1 - F) \quad \dots(8)$$

فإذا فرضنا ان المدى للمركبات يحسب وفق معادلة التجريبية

$$R_{comp} = A (E + D)^B \quad \dots(9)$$

علماء المقادير (B, A) هما ثابتان تجريبيين يتغيران ببطء مع الطاقة ويعتمدان على نوع الجسيمة الساقطة، اما (D) فهي كمية ثابتة وتمثل قيمة المدى عندما $E = 0$ وباشتقاق المعادلة (9) نحصل على :

$$\left(\frac{dE}{dR}\right)_{\text{comp.}} = \frac{E}{B R_{\text{comp.}}} \quad \text{.....(10)}$$

وإذا فرضنا ان المدى لكل عنصر داخل في المركب يحسب وفق المعادلة شبه التجريبية :

$$R_i = a_1 (E + a_3)^{a_2} \quad \text{.....(11)}$$

علماً ان المقادير (a_3, a_2, a_1) يمثلون ثوابت تجريبية، وباشتقاق معادلة (11) نحصل على :

$$\left(\frac{dE}{dR}\right)_i = \left(\frac{E + a_3}{a_2}\right) \frac{1}{R_i} \quad \text{.....(12)}$$

فبإضافة المعادلة (12) الى المعادلة (8) نحصل على ما يلي :

$$\left(\frac{dE}{dR}\right)_{\text{comp.}} = \sum_i \frac{w_i}{a_2} \left(\frac{E + a_3}{R_i}\right) (1-F) \quad \text{.....(13)}$$

وبنعويض المعادلة (10) في الطرف الايسر للمعادلة (13) نحصل على الصيغة العامة التالية :

$$\frac{1}{R_{\text{comp.}}} = B(1-F) \sum_i \frac{w_i}{a_2 R_i} \left(1 + \frac{a_3}{E}\right) \quad \text{.....(14)}$$

ونظراً لقلّة النتائج العملية لحساب المدى في المركبات تم استخدام النتائج العملية لقدرات الايقاف الكتلية للمركبات واجراء تطابق لها لحساب المدى العملي وفق المعادلة التالية :

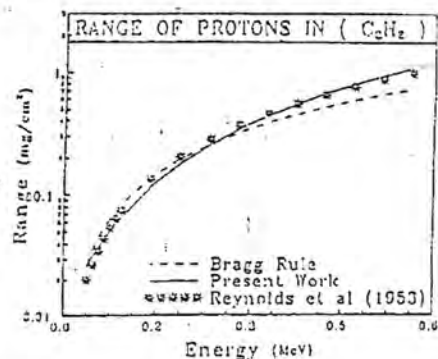
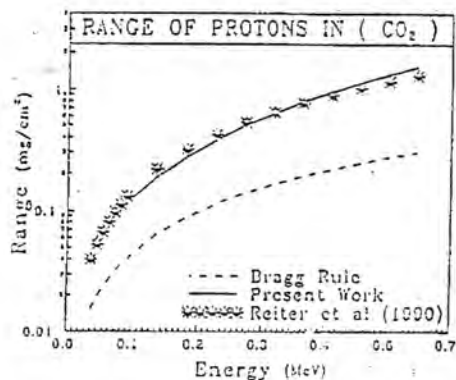
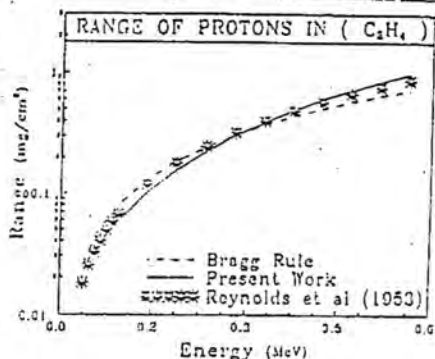
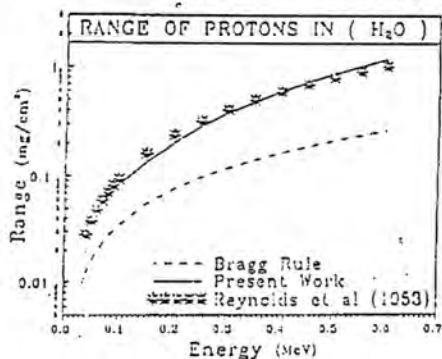
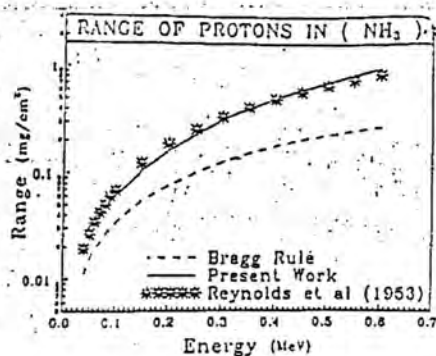
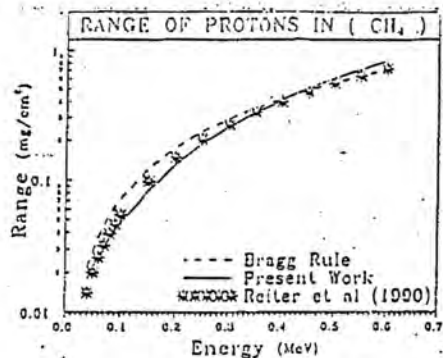
$$R_{\text{exp.}} = a E^b \quad \text{.....(15)}$$

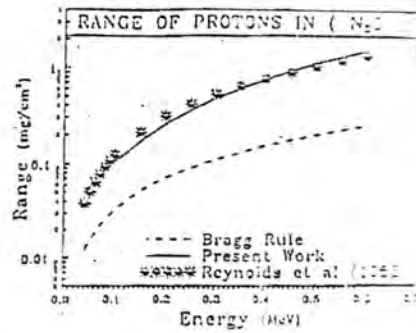
حيث ان الثوابت $[b \text{ (MeV)}^{-1}, a \text{ (mg/cm}^2\text{)}]$ يتم اعتبارهم ثوابت تجريبية لحساب المدى العملي للمركبات وللعناصر ايضاً.

النتائج

بتطبيق الصيغة التجريبية التي اقترحناها معادلة (14) تم حساب المدى المعدل لقاعدة براك بوصفها دالة لطاقة البروتون في سبع مركبات غازية ($\text{CO}_2, \text{N}_2\text{O}, \text{C}_2\text{H}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{C}_2\text{H}_4, \text{NH}_3, \text{CH}_4$) في مدى الطاقة (0.04-0.6 MeV) ولغرض حساب المدى العملي للمركبات تم استخدام المعادلة (15) وتم الحصول على الثوابت $[a, b]$ كما هو مبين في الجدول (1) والشكل (1) يوضح مقارنة بين قيمنا النظرية والقيم العملية^(5,6) والقيم المستنتجة من قاعدة براك.

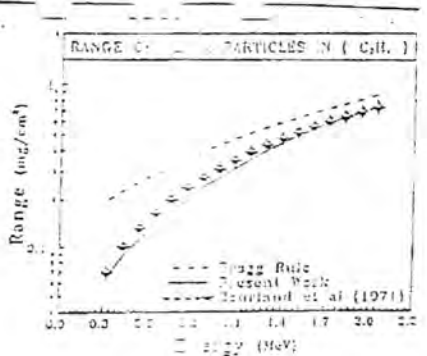
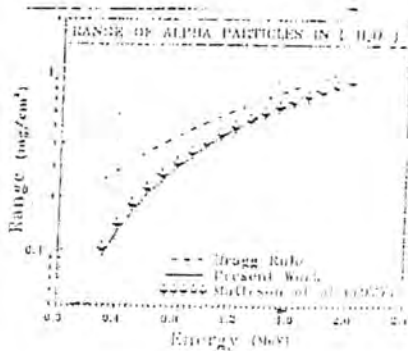
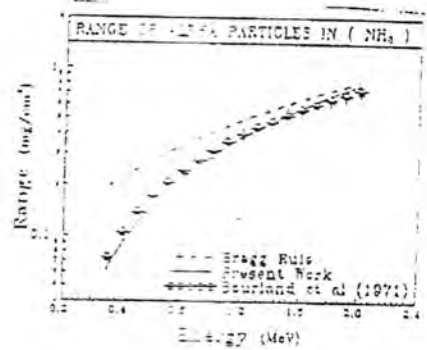
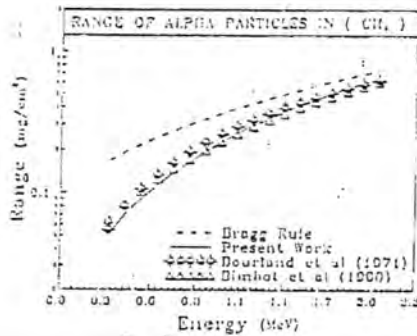
كذلك تم استخدام معادلة (14) لحساب المدى المعدل لمعادلة براك لجسيمات الفا في اربعة عشر مركب غازي $[\text{CO}_2, \text{CO}, \text{N}_2\text{O}, \text{C}_2\text{H}_2, \text{H}_2\text{O}, \text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_3\text{H}_6, (\text{CH}_2)_3, \text{C}_4\text{H}_8, \text{C}_4\text{H}_{10}, \text{NH}_3, \text{C}_3\text{H}_8, \text{C}_2\text{H}_6, \text{CH}_4]$ وفي تسعة مركبات غازية $[\text{CO}_2, \text{C}_2\text{H}_2, \text{C}_2\text{H}_4, \text{C}_3\text{H}_4, \text{C}_3\text{H}_6, (\text{CH}_2)_5, \text{C}_4\text{H}_{10}, \text{C}_3\text{H}_8, \text{C}_2\text{H}_6, \text{CH}_4]$ في ضمن مدى الطاقة (1-8 MeV)، وباستخدام المعادلة (15) تم الحصول على المدى العملي للمركبات والجدول $[(2,3)]$ يوضحان قيم الثوابت (b, a) للمركبات اعلاه ضمن حدود الطائفتين على التوالي والاشكال (2) و (3) توضح مقارنة بين قيمنا النظرية والقيم العملية من [7-12] و [11-13] والقيم المستنتجة من قاعدة براك.

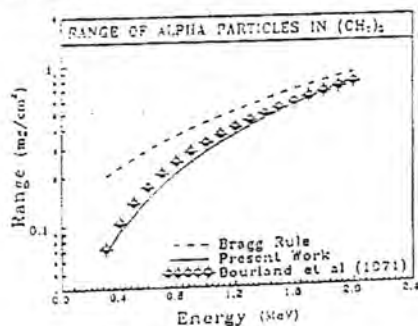
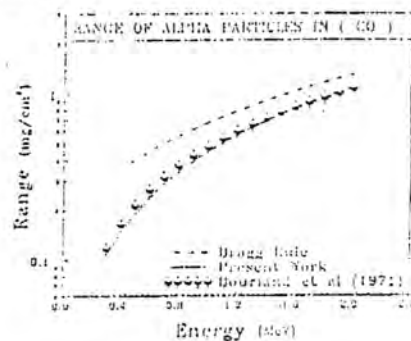
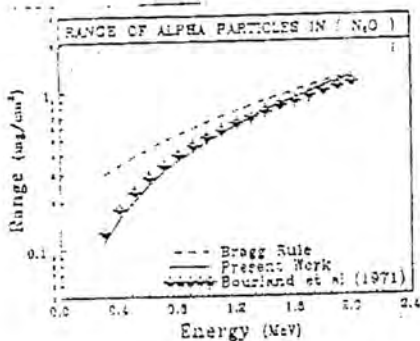
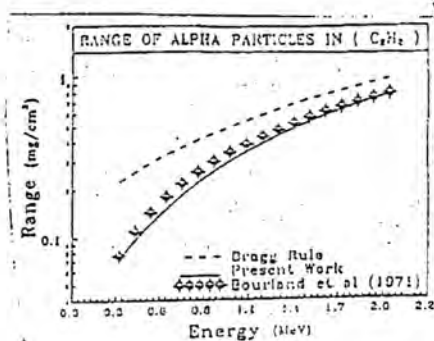
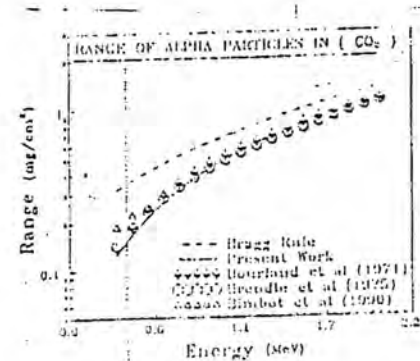




الشكل (1) - بين القيم النظرية والقيم العملية لقيم قاعدة برغ للمدى البروتونات ضمن مدى الطاقة

(CO_2 , N_2O , C_2H_2 , H_2O , C_2H_4 , NH_3 , CH_4) في المركبات الغازية (0.04-0.5 MeV).

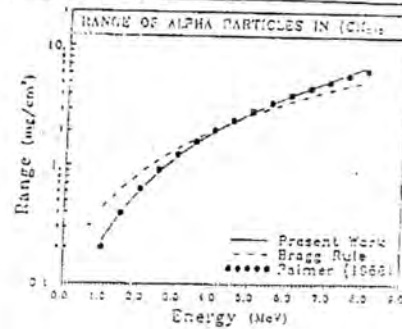
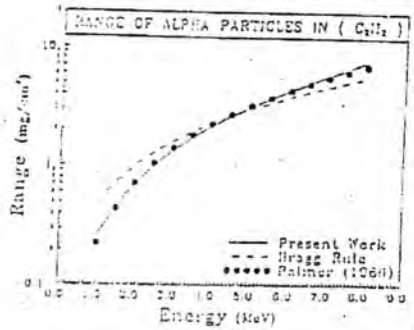
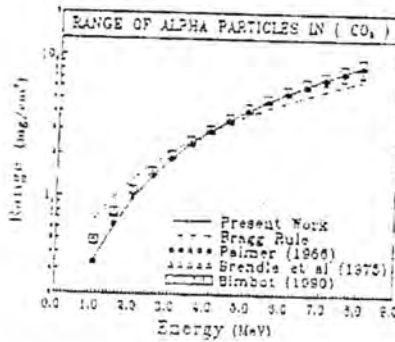
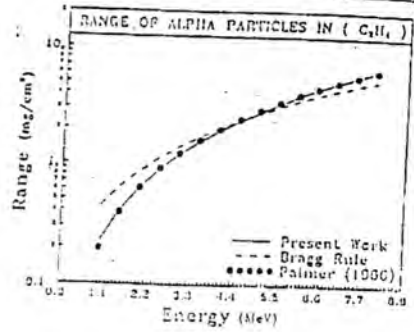
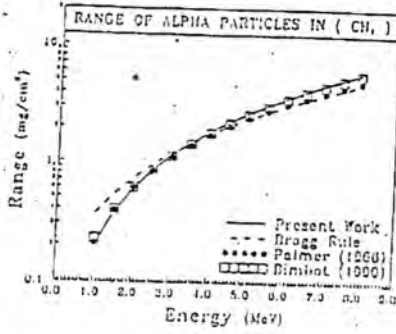




الشكل (2): المقارنة بين التقييم النظري والتقييم العملي وقيم قاعدة براك لدى جسيمات ألفا ضمن مدى

الطاقة (0.3-2 MeV) في المركبات الغازية غازي، CO ، CO_2 ، N_2O ، C_2H_2 ، H_2O ، C_2H_4 ،

C_3H_6 ، $(\text{CH}_2)_2$ ، C_4H_8 ، C_4H_{10} ، NH_3 ، C_3H_8 ، C_2H_6 ، CH_4]



الشكل (3) مقارنة بين القيم العددية والقيم العملية ونسب لعدة براك لدى جيبس القاسم مدى الطاقة

(CO₂, C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆, (CH₂)₂, C₂H₁₀, C₂H₈, 1-3 MeV)

C₂H₆, CH₂

جدول (1) : قيم معاملات التطابق (a,b) للصيغة التجريبية $R(\text{mg}/\text{cm}^2) = aE^b$ لمدى البروتونات عند (0.04-0.6 MeV) علماً بأن الطاقة (E) هي بوحدات (MeV)

المركب	$a(\text{mg}/\text{cm}^2)$	$b(\text{MeV})^{-1}$
CO ₂	2.5032	1.2887
N ₂ O	2.5495	1.3106
C ₂ H ₂	2.0728	1.4475
H ₂ O	2.0051	1.3272
C ₂ H ₄	1.8076	1.4314
NH ₃	1.7472	1.4033
CH ₄	1.5032	1.4449

جدول (2) : قيم معاملات التطابق (a,b) وفق الصيغة التجريبية $R(\text{mg}/\text{cm}^2) = aE^b$ لمدى جسيمات الفا عند (0.3-2 MeV) علماً بأن الطاقة (E) هو بوحدات (MeV)

المركب	$a(\text{mg}/\text{cm}^2)$	$b(\text{MeV})^{-1}$
CO	0.4802	1.1637
CO ₂	0.5243	1.1156
N ₂ O	0.5097	1.1477
C ₂ H ₂	0.3416	1.2485
H ₂ O	0.4072	1.1404
C ₂ H ₄	0.3134	1.2393
C ₃ H ₆	0.3208	1.2373
(CH ₂) ₃	0.320	1.2359
C ₄ H ₈	0.3061	1.2648
C ₄ H ₁₀	0.3049	1.2281
NH ₃	0.3158	1.215
C ₃ H ₈	0.2953	1.2455
C ₂ H ₆	0.2861	1.2475
CH ₄	0.255	1.2676

جدول (3) قيم معاملات التطابق (a,b) وفق الصيغة التجريبية $R(\text{mg}/\text{cm}^2) = aE^b$ لمدى جسيمات الفا عند (1-8 MeV) علماً بأن الطاقة (E) هي بوحدات (MeV)

المركب	$a(\text{mg}/\text{cm}^2)$	$b(\text{MeV})^{-1}$
CO ₂	0.3403	1.5437
C ₂ H ₂	0.2292	1.6481
C ₂ H ₄	0.1968	1.6718
C ₃ H ₆	0.2183	1.6284
(CH ₂) ₃	0.2007	1.6682
C ₄ H ₁₀	0.2046	1.6434
C ₃ H ₈	0.1794	1.6959
C ₂ H ₆	0.1821	1.6807
CH ₄	0.2079	1.5215

المناقشة

من ملاحظة الشكل [3,2,1] وفي حدود الاخطاء العملية وجدنا توافق جيد بين قيم نتائجنا النظرية وقيم العنينة حيث باستخدام المعادلة (14) وجدنا ان الانحراف لنتائجنا النظرية عن العملية قد اصبح اقل من الانحراف للمدى المحسوب بقاعدة براك وان نسب الانحراف عن القيم العملية تزداد عند الضغوط المتوسطة والوطنة كما في الشكل رقم (2) كما ان أي تأثير للاواصر الكيميائية يكون صغير وغير مميز.

من الشكل (1) وجدنا ان منحنى المدى المحسوب من قاعدة براك يقترب جداً من منحنى النتائج العملية والنظرية للمدى في المركبات الهيدروكربونية [CH₄, C₂H₄, C₂H₂] بينما يبتعد عنهما في المركبات الأخرى [NH₃, NO₂, H₂O, CO₂] ومن المحتمل ان يكون السبب هو اختلاف الكثافة الإلكترونية لهذه المركبات.

أما من الشكل (3) لاحظنا ان منحنى المدى المحسوب بقاعدة براك يقترب من منحنى النتائج العملية والنظرية وان تأثير الاواصر الكيميائية صغيرة وغير واضحة وهذا دليل على أنه بزيادة الطاقة يمتد الانحراف.

المصادر

1. Lindhar, J. Scharff, M. and Schiott, H.E., "Range Concepts and Heavy Ion Ranges", Mat. Fys. Medd. Dah. Vid. Selsk. 33, No. 14. (1963).
2. Evans, R., "The Atomic Naclens" (McGraw-Hill), New York, 636, (1955).
3. Berger, M.J. and Sltzer, S.M., "Stopping Powers and Ranges of Electrons and Positrons", 2ed. US Dept. of commerce Publ. (1982).
4. Zainab, W. "Investigation the Properties of Bragg's Rule", M.Sc., Thesis, University of Al-Mustansirigah, (1999).
5. Reiter, G., Kniest, No., Pfaff, E. and Clausnitzer G., "Proton and Helium stopping cross sections in H₂, He, N₂, O₂, Ne, Ar, Kr, Xe, CH₄ and CO₂". Nucl. Instr. And Meth. Brr: 399-411 (1990).
6. Reynolds, H.K., Dunbar, D.N.F., Wenzel, W.A. and Whaling, W., "The stopping cross section of gases for protons 30-600 KeV". Phys. Vol. 92, No. 3, 742-748 (1953).
7. Bourland, P.D., Chu, W.K. and Powers, D., "Stopping cross-sections of gases for alpha particles from 0.3 to 2 MeV". Phys. Rev. B3, 3625-3635 (1971).
8. Al-Dulaimy, A.A.R. "Measurements of stopping cross section and range for alpha particles (0.5-2.1 MeV) in gaseous Elements & compounds "Ph.D., Thesis, University of Dundee (1997).
9. Lodhi, A.S. and Powers, D "Energy loss of alpha particles in gaseous C-H and C-H-F compounds" Phys. Rev. A10: 2131-1340 (1974).
10. Matteson, S. Powers, D. and Chau, E.K.L., "Physical - state effect in stopping cross section of H₂O ice and vapor for 0.3-2 MeV alpha particles". Phys. Rev. A15, 856-864 (1977).
11. Brendle, M., Gugel, F. and Steidle, G., "The Ranges of Alpha Particles in H₂, He, CH₄ and CO₂ at Energies from 0.5 to 5.3 MeV", Nucl. Instr. And meth. 130: 253-256 (1975).
12. Bimbot, R., Cabot, C., Garder, D. Ganvin, H., Hingmann, R., Orliange, I. And Dereihias, L., "Heavy Ion Energy Loss", Nucl. Instr. And Meth. B44: 1-34 (1990).
13. Palmer, R.B.J., "The stopping powers of hydrogen and hydrocarbon vapours for alpha particles over the energy range 1-8 MeV". Proc. Phys. Soc.: 87, 681-688 (1966).

حساب مدى الجسيمات المشحونة الثقيلة ($Z_1 \geq 2$) لأهداف مختلفة

احمد عزيز احمد ، خالد عبد الوهاب احمد ، محمد احمد الجبوري
قسم الفيزياء ، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، بغداد ، العراق

ABSTRACT

Theoretical study of the range of heavy charged particles (Heavy ions ($Z_1 \geq 2$) and alpha particles) incident on solid and gaseous targets and for carbon (C) and oxygen (O) ions with myler, kapton, havar, and nickel targets has been predicted for the low energy region ($1 < E(\text{MeV u}) \leq 0.01$). We suggested a semi-empirical formula for calculating the range using experimental data of stopping power. Consequently we wrote a program (RANG) in Fortran 77 taking into account the consideration the effective charge Z_1^* of the incident heavy ions. We found good agreement between theoretical calculation and experimental measurements.

الخلاصة

تم من خلال هذا البحث حساب المدى للجسيمات المشحونة الثقيلة (الأيونات الثقيلة $Z_1 > 2$ وجسيمات الفا) الساقطة على اهداف صلبة وغازية ولايونات الكربون والاكسجين الساقطة على اهداف المايلار (Mylar) والنيفار (Havar) والكتون (Kapton) والنيكل (Nickel) ضمن مدى الطاقات ($1 < E(\text{MeV/u}) \leq 0.1$). لقد تم اقتراح صيغة تجريبية لحساب المدى تعتمد على نتائج عملية لقدرة الايقاف ولهذا الغرض تمت كتابة البرنامج (RANG) بلغة Fortran 77 ان الشحنة الفعالة Z_1^* اخضت بنظر الاعتبار في حساب المدى حيث ساهمت في الحصول على توافق جيد للنتائج النظرية مقارنة بالقياسات العملية لعدد من الباحثين.

المقدمة

عند مرور الجسيمات المشحونة (Charged Particles) خلال الوسط المادي فانها سوف تفقد جزءا من طاقتها الحركية عند كل عملية تصادم مع ذرات مادة الهدف وان استمرار

هذه تعني على طول مسار الجسيم خلال الوسط سوف يتسبب في استمرار تناقص الطاقة الحركية للجسيمات المشحونة حتى تصل الصفر حيث تفقد كل طاقتها الحركية وتصل حالة تكون في نقطة معينة، لذلك فإن المدى الكلي (Total range) للجسيمات المشحونة المارة عبر الوسط المادي يمكن تعريفه بأنه طول المسار الذي يقطعه الجسيم قبل ان يصل السكون. وتعتمد على نوع مادة الهدف ونوع الجسيم الساقط بالإضافة الى طاقته.

ان الحساب النظري للمدى (R) لجسيم مشحون ذي طاقة ابتدائية E_0 في وسط ميعن عند يصل الى حالة السكون يمكن اجراؤه باستخدام الصيغة الآتية :-

$$R = \int_0^{E_0} \frac{dE}{\left(\frac{dE}{dX}\right)} \quad \dots(1)$$

نمّر $\frac{dE}{dX}$ معدل الطاقة و $(-dE/dX)$ يمثل قدرة الايقاف،
 نستخدم المعادلة (1) لحساب المدى⁽¹⁾ عند الطاقات العالية، اما عند الطاقات الواطئة فتكون غير
 غنية لحساب المدى الكلي وذلك لأن قيمة الطاقة المفقودة (dE/dX) تعتبر قيمة غير محددة
 — تكون التكامل نسبة الى الطاقة ($E=0$) لامتناهي (Infinity)⁽²⁾، ولتجنب اللادقة في حساب
 فترة الايقاف عند الطاقات الواطئة تم اضافة تأثير التفاعلات القريبة (Close collision)
 وتفاعلات البعيدة (Distant collision) في حساب المدى، وتكتب المعادلة (1) بالشكل
 الآتي :-

$$R = \int_0^{E_0} \frac{dE}{N \cdot S_{tot}} \quad \dots(2)$$

حيث N تمثل الكثافة الذرية
 و S_{tot} تمثل بالمعادلة الآتية⁽³⁾ :-

$$S_{tot} = S_{clos.} + S_{dis} \quad \dots(3)$$

حيث :-

$$S_{\text{clos}} = \frac{4\pi\pi_1^2 e^4}{mv^2} \ln \frac{2Po}{b} \quad \dots(4)$$

$$S_{\text{dis}} = \frac{4\pi\pi_1^2 e^4}{mv^2} \ln \frac{Cv}{wPo} \quad \dots(5)$$

اذ ان C ثابت يعطى بالعلاقة $(C=2e^{-r})$ و (r) يمثل ثابت اويلر وقيمته (0.5772) لذلك يمكن كتابة المعادلة (2) بالشكل الاتي :-

$$R = \frac{1}{N} \left\{ \int_0^{E_0} \frac{dE}{S_{\text{clos}} + S_{\text{dist}}} + \int_{E_0}^E \frac{dE}{S_{\text{clos}} + S_{\text{dist}}} \right\} \quad \dots(6)$$

وتعتبر المعادلة (6) مهمة جداً في حساباتنا النظرية للمدى ولقد تم الاعتماد عليها ضمن الشرط الاتي :-

$$R(E) = \int_0^{E_0} \frac{dE}{N.S_{\text{tot}}} = R(E_0) \quad E \leq E_0 \quad \dots(7-a)$$

$$R(E) = R(E_0) + \int_{E_0}^E \frac{dE}{N.(S_{\text{clos}} + S_{\text{dist}})} \quad E > E_0 \quad \dots(7-b)$$

ولقد تم حساب الحد الثاني في المعادلة (7-b) ضمن الشرط $(E < E_0)$ باستخدام طريقة سمبسون (Simpson Method) من خلال البرنامج الفرعي (SIMPSN) ضمن البرنامج (RANG) لحساب المدى⁽³⁾.

الصيغة شبه التجريبية لحساب المدى

نظراً لصعوبة الحصول على نتائج عملية لمدى الجسيمات المشحونة الثقيلة ($Z_1 > 2$) تم استخدام صيغة شبه تجريبية لحساب المدى تعتمد على نتائج عملية لقدرة الايقاف. فاذا فرضنا أن :-

احمد عزيز احمد وجماعته

$$R = a E^b \quad \dots(8)$$

حيث a, b ثوابت ، وعند اخذ التفاضل للمعادلة (8) بالنسبة الى E نحصل على :-

$$\frac{dR}{dE} = abE^{b-1} \quad \dots(9)$$

لذلك فإن :-

$$\frac{dE}{dR} = \frac{1}{ab} E^{1-b} \quad \dots(10)$$

وبأخذ اللوغاريتم للطرفين في المعادلة (10) نحصل على :-

$$\ln(dE/dr) = -\ln(ab) + (1-b) \ln E \quad \dots(11)$$

ان المعادلة (11) تكافئ معادلة خطية من الدرجة الاولى ($Y = A + BX$) فاذا توفرت قيم عملية لقدر الايقاف ويمكن استخدام المعادلة (11) لحساب المعاملات (b, a) بطريقة المربعات الصغرى (least square method) ومن ثم الحصول على نتائج عملية للمدى من خلال المعادلة (8).

الشحنة الفعالة

تعرف الشحنة الفعالة بأنها عدد الالكترونات في المدارات الخارجية لذرات الايونات المشحونة عند مرورها في وسط مادي حيث تفقد او تكتسب الالكترونات من ذرات الوسط الممتص وهذا التغير في الشحنة يعتمد على سرعة الايونات الساقطة التي تقل كلما ازداد نفوذها نتيجة قنص او فقدان الالكترونات وتعطى الشحنة الفعالة بالصيغة الآتية :-

$$Z_1^* = \gamma Z_1$$

ويمثل γ معامل الشحنة الفعالة. ان المعضلة الرئيسية في حساب المقطع العرضي للايقاف هي ليست عند الطاقات العالية وانما عند الطاقات الواطئة ($E(\text{MeV/u}) < 1$) ويمكن حساب الشحنة الفعالة Z_1^* بالاعتماد على قدرة الايقاف والمعطاة بالمعادلة الآتية⁽⁵⁾ :

$$\frac{(dE/dX)Z}{(dE/dX)Z_1} = \frac{Z_1^{*2}}{Z_1} \quad \dots(13)$$

لقد حسب انتوني ولانفورد الشحنة الفعالة Z_1^* للمواد الصلبة باعتماد السرعة (v) والعدد الذري للجسيم الساقط Z_1 وفقاً للمعادلة الآتية⁽⁵⁾ :-

$$\frac{Z_1^*}{Z_1} = 1 - Ae^{-\lambda vr} \quad \dots(14)$$

حيث ان A , λ تمثل معاملات الشحنة الفعالة، وان :

$$V_r = \frac{v}{v_0 Z_1^{2.3}}$$

حساب المدى للجسيمات المشحونة الثقيلة لاهداف مختلفة

حساب المدى للأيونات الثقيلة ($Z_1 > 2$) لاهداف صلبة

باستخدام المعادلة (7) تم حساب المدى للأيونات الثقيلة (I, O) المارة خلال هدف الكربون (C) في حدود مدى طاقات مختلفة ولقد تم الحصول على القيم العملية للمدى من خلال المعادلة (8) والبرنامج (RANG)⁽³⁾ وباستخدام قيم عملية لقدرة الايقاف، وبعد اخذ تأثير الشحنة الفعالة تم الحصول على تطابق جيد للنتائج النظرية مقارنة بالقياسات العملية.

يوضح الشكل (1) التطابق الجيد لنتائجنا النظرية في حساب المدى لأيون الاوكسجين O واليود I المار خلال هدف الكربون C مقارنة بالقياسات العملية^(5.4). ويوضح الشكل (1) ايضاً زيادة المدى مع زيادة الطاقة (E) ومن خلال تأثير الشحنة الفعالة نلاحظ حصول التوافق بين النتائج بشكل افضل عند الطاقات الواطئة.

حساب المدى لجسيمات الفا في اهداف صلبة وغازية

ان مدى جسيمات الفا الساقطة على الاهداف (Cu, N) في حدود مدى الطاقات الواطئة تم حسابه نظرياً باستخدام المعادلة (7) والبرنامج (RANG)⁽³⁾. ان القيم العملية للمدى

والمستخدمة للمقارنة مع حساباتنا النظرية. تم حسابها من الصيغة شبه التجريبية لحساب جسيمات الفا والمعطاة بالمعادلة :-

$$R = \exp (A_1 + A_2^{EE} + A_3 (EE)^2 - A_4 (EE)^3 - A_5 (EE)^4 - A_6(EE)_2) \dots (16)$$

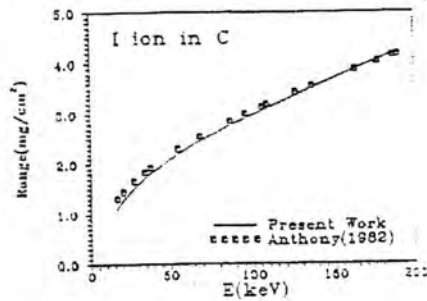
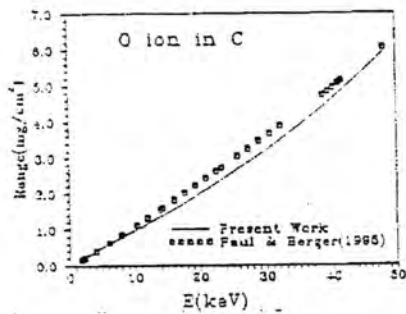
حيث ان $EE = \ln E$, R يمثل المدى بوحدة (mg/cm^2) و E تمثل طاقة الايون الساقط بوحدة keV اما المعاملات $(A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6)$ فيتم الحصول عليها كما في المصدر⁽⁶⁾. ان الشكل (2) يوضح تطبيق حساباتنا النظرية للمدى لجسيمات الفا في الاهداف (Cu, N) مقارنة بالقياسات تجربية. وقد حصلنا على هذا التطابق بعد ادخال تأثير الشحنة الفعالة المحسوبة من خلال معادلتنا⁽¹³⁾. (14) ومن خلال البرنامج الفرعي $(\text{ZRATIO})^{(3)}$.

حساب المدى للأيونات الثقيلة (O, C) في هدف المايلاز والهيفار والكبتون والنيكل لقد تم استخدام رقائق تمايلز Mylar و Nifavar والكبتون Kapton والنيكل Nickel كاهداف في حساب المدى للأيونات ثقيلة التي تعد بلاستيك (Plastic) باستثناء النيكل⁽⁷⁾. لقد تم حساب المدى للأيونات ثقيلة (O, C) المارة خلال هذه الاهداف ضمن مدى الطاقة $(0.5-1.6 \text{ MeV/u})$ من خلال معادلة⁽⁷⁾ وتم مقارنة نتائجنا النظرية مع النتائج العملية⁽⁸⁾ والتي تم الحصول عليها من خلال معادلة⁽⁸⁾ وباستخدام نتائج عملية لقدرة الايقاف. وبوضح الشكل (3) التطبيق جيد النتائج نظرية مقارنة بالقياسات العملية⁽⁸⁾ ان هذا التطابق ناتج من استخدام معاملات صحيحة لشحنة الفعالة $\text{Porter}^{(9)}$.

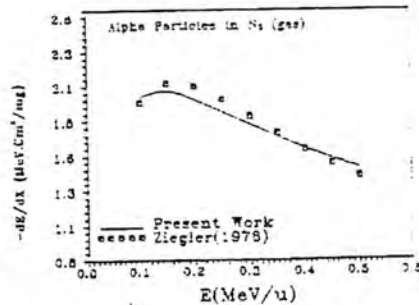
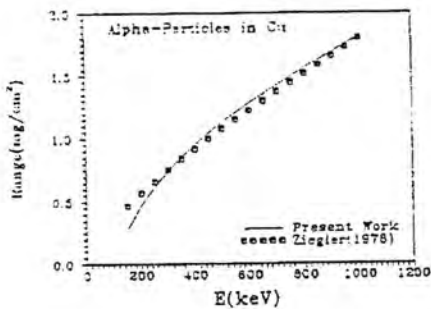
مناقشة

يعرف المدى بأنه معدل طول مسار ذري يقطعه الجسيم المشحون او يمكن تعريفه بأنه سمك الخط المستقيم. ان الحساب النظري يسمى (R) لجسيم مشحون ذي طاقة ابتدائية في وسط معين عندما يصل الى حالة الكون يكثر حرؤء من خلال المعادلة (1) حيث تستخدم هذه المعادلة عند الطاقات العالية، اما عند طاقات منخفضة فتكون هذه المعادلة غير دقيقة لحساب المدى الكلي بسبب كون قيمة الطاقة منخفضة غير محددة ولذلك تم ادخال تأثير التصادمات القريبة

(Close collisions) والتصادمات البعيدة (Distant collisions) في حساب المدى⁽¹⁰⁾. لذلك فمن خلال المعادلة (7) الناتجة من ادخال تأثير هذه التصادمات تم حساب المدى ضمن حدود حركات الواطئة اخذين بنظر الاعتبار تأثير الشحنة الفعالة Z_1^* لقد تم الحصول على توافق جيد بين النتائج النظرية مقارنة بالقياسات العملية ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الاشكال (1,2,3). ان شكل (3) يوضح استخدام رقائق المايلاز والهيبار والكبتون والنيكل كاهداف في حساب المدى لأيونات الثقيلة وهذه الاهداف جلبت انتباه العديد من العلماء خلال العشر سنوات الاخيرة⁽⁹⁾ ومن ذلك الشكل نلاحظ التطابق الجيد لنتائجنا النظرية مقارنة بالقياسات العملية.

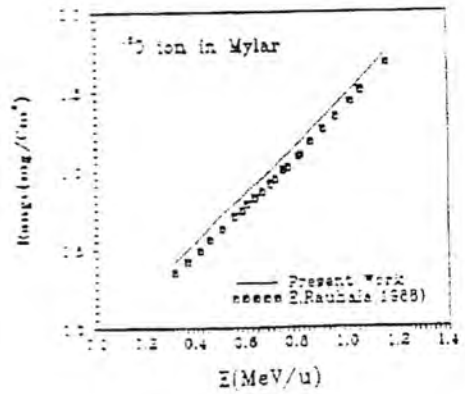
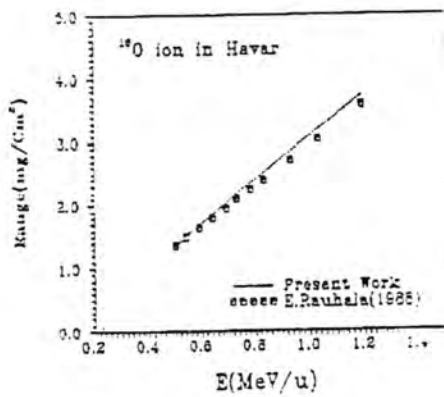
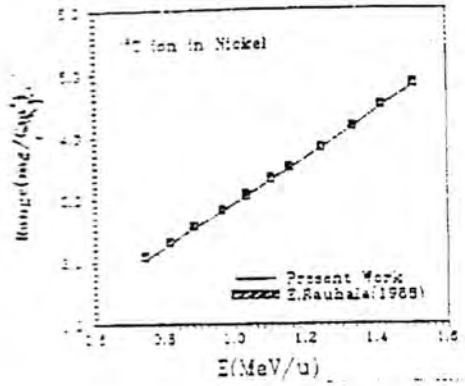
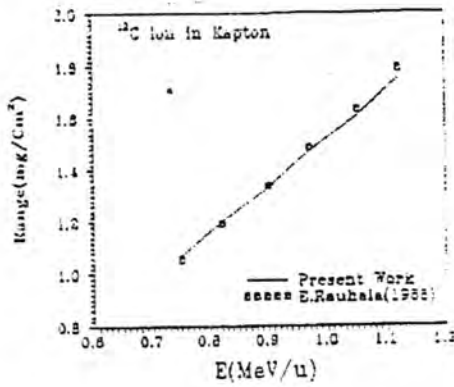


شكل (1) المدى لأيونات الثقيلة (الايونين O والايونين I) الماسة على هدف الكربون.

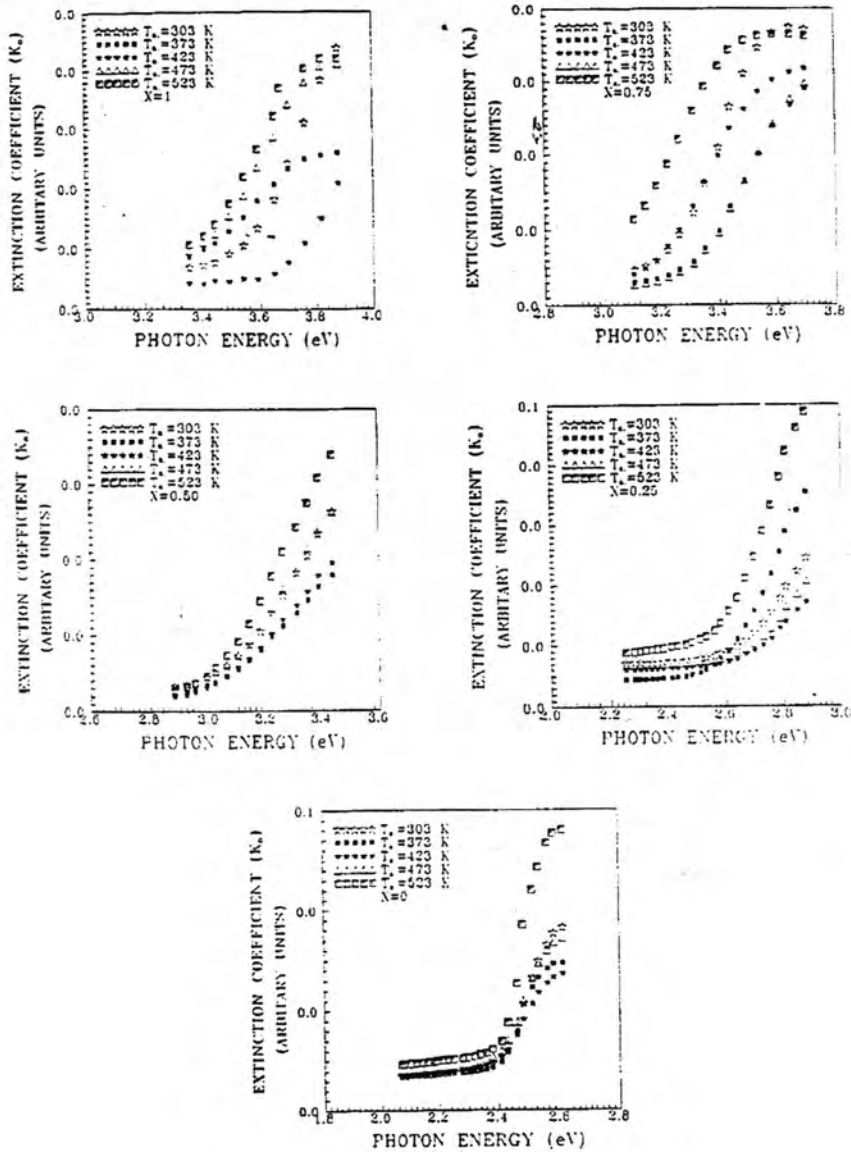


شكل (2) المدى لجسيمات الفا في الغازات. الماسة على الاهداف الهيدروجينية والغازية (النحاس والهيليوم والنيون).

احمد عزيز احمد وجماسته



شكل (3) المدى للأيونات المشحونة الثقيلة C و O (توكسين) المساقطة على أهداف النايلون والبيكريل والنيكل.



شكل (4) تغير معامل الامتصاص مع طاقة الفوتون لأغشية $Zn_xCd_{1-x}S$ قبل وبعد التلدين

المصادر

1. William. R.L., "Techniques for nuclear and particle physics", (1987).
2. Al-Banna, N.M., "Effect of effective charge (Z_1^*) on the range of α -particles heavy ions ($Z_1 > 4$) and fission fragments in different gases" M.Sc. Thesis. University of Al-Mustansiriyah (1996).
3. Al-Rubaic, A.A., "Increasing the range of stopping power of charged particles at energies ($1 < \text{MeV/u} \leq 0.1$)". M.Sc. Thesis, University of Al-Mustansiriyah (1999).
4. Paul. H. and Berger, M.J., "Atomic and Molecular Data (IAEA-TECDOC-799, Vienna.), 4,5 (1995).
5. Anthony, J.M. and Lanford W.A. "Stopping power and effective charge of heavy ions in solids", Phys. Rev., Vo.25, 4, 1868-1878, (1982).
6. Ziegler, J.F., "Helium Stopping Powers and Ranges in All Elements (Pergamon, New York), (1978).
7. Porter, L.E., "Bethe-Bloch Stopping power parameters for Mylar, Kapton and Havar targets derived from measurements with proton, α -particles and carbon ion projectiles", Phy. Rev. Vo. 40, No. 12, 18530-1854, (1989).
8. Rauhala, E. and Raisanen, J., "Stopping powers and energy loss of 3-22 MeV C-ions in Havar, Nickel, Kapton and Mylar", Phy. Rev. B, 37, 9249, (1988).
9. Porter, L.E., "Effective charge parameterization for Li, B, N, O, Al, Si, P, S and Cl projectiles traversing Mylar targets", Nucl. Inst & Meth. B115, 181-183, (1996).
10. Sigmund, P., "Low speed limit of Bohr's stopping power formula", Phys. Rev. A, Vo. 54, 4, 3113, (1996).

فصل وتشخيص وتقدير المحتوى الكلي للأحماض الفينولية في مخلفات

محصولي الرز والطماطة

مستل محمد سعيد و جابر عبد الخالق سعيد

قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة الموصل

ABSTRACT

There are many factors that affect the allelopathic potential of plants, or the content of the allelopathic compounds that released from different parts of the plants also the chemical nature of the allelopathic compounds released from the crops which showed allelopathic effect differs and it was found that most of the compounds are phenolic and water soluble. So this research is conducted to isolate, identify and estimate the total content of some phenolic acids in rice and tomato residues and the soils containing these residues. The results showed that rice residues contains (Ferulic, vanillic, syringic and p-hydroxy benzoic), where as tomato residues as well as the total content of phenolic acids is higher in rice residues as compared with the content of tomato residues, also showed an increase in the phenolic acid content in the extracts of soil containing rice redidues as compared with the extracts of the soil containing tomato resides.

الخلاصة

هناك العديد من العوامل تؤثر في الجهد الاليلوباتي للنبات، او في كمية المركبات الاليلوباتية المتحررة من الاجزاء النباتية المختلفة، كما وتنبين الطبيعة الكيميائية للمركبات المتحررة من المحاصيل ذات التأثيرات الاليلوباتية وقد وجد ان اغلبها ذات طبيعة فينولية ولها قابلية الذوبان في الماء، وعلى هذا الاساس اجريت هذه الدراسة لفصل وتشخيص وتقدير المحتوى الكلي لبعض الاحماض الفينولية في مخلفات محصولي الرز والطماطة والترب الحاوية لتلك المخلفات. اظهرت النتائج احتواء مخلفات الرز على الاحماض (Hydroxybenzoic, Syringic, Vanilic, Ferulic) في حين وجد ان مخلفات الطماطة احتوت الاحماض

* بحث مستل من اطروكة الدكتوراه لانسنة جنان عبد الخالق سعيد.

تحت إشراف وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

استخلاص الاحماض الفينولية من التربة:

تشخيص المركبات (الاحماض الفينولية)

1193

النتائج والمناقشة

من مقارنة نسب الانسياب (RF) والالوان الناتجة بعد استعمال الكواشف للمركبات التي تم فصلها مع المركبات القياسية (الاحماض الفينولية) كما موضح في الجدول (1)، امكن تشخيص بعض الاحماض الفينولية من مخلفات كل من الرز والطماطة وتبين احتواء مخلفات الرز على عدد من الاحماض الفينولية والتي شخّصت بانها تشمل: P-Ferulic, Vanillic, Syringic, (hydroxy benzoic في حين وجد ان مخلفات الطماطة احتوت على الاحماض Syringic, Ferulic, Protocatechuic). (2).

كما توضح النتائج المدونة في الجدول (93) اختلافاً في المحتوى الكلي للاحماض فينولية في مخلفات محصولي الرز والطماطة والترب الحاوية على تلك المخلفات بنسب مختلفة والمحضنة للفترة المشار اليها. كما تبين ان المحتوى الكلي للاحماض الفينولية كان اعلى في مخلفات الرز مقارنة مع محتوى مخلفات الطماطة، وكذلك لوحظت زيادة في محتوى الاحماض فينولية في مستخلصات التربة الحاوية على مخلفات الرز بنسبة 2% والمحضنة لمدة 3 اسابيع مقارنة مع مخلفات الطماطة، ووضحت النتائج ان محتوى الاحماض الفينولية كان اقل في الترب الحاوية على مخلفات الرز المحضنة لمدة 8 اسابيع. بينما ظهرت زيادة في كمية الاحماض في ترب الحاوية على مخلفات الطماطة اقل عند نفس نسبة الاضافة، واحتوت تربة المقارنة على كميتين قليلة جداً من تلك الاحماض. كما واطهرت البقع للمركبات المفصولة باستخدام S.U.V متصاصاً او تالفاً، وتتطابق مع الاحماض الفينولية.

وتؤكد نتائج تغير الالوان من تفاعل بعض المركبات المفصولة مع الكاشف DPNA احتواء هذه المركبات على مجاميع هيدروكسيلية فينولية، ومما يؤكد ان المركبات المفصولة ذات طبيعة فينولية هو تفاعلها مع عامل مخلبي $(FeCl_3)$ (Chelating agent) (Dawson. et al., 1986). وقد تم تشخيص هذه الاحماض في مخلفات كل من محصولي الرز والطماطة والترب الحاوية على تلك المخلفات، في حين لم تشخص تلك الاحماض من تربة المقارنة، وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته (Chou and Lin, 1976) ⁽⁴⁾ باحتواء مخلفات الرز المتحللة في التربة على للاحماض الفينولية التالية (Vanillic, Ferulic, P-coumaric, P-hydroxy benzoic) كما شخّصت الاحماض (Vanillic, Syringic, Ferulic, P-coumaric) في مخلفات الذرة صفراء (المزوري، 1996). كما وجد ان ترب الرز تحتوي على الحامضين (O-

hydroxyphenyl acetic, Syringic (Chou and Young 1975). وعند تقدير المحتوى الكلي للأحماض الفينولية من مخلفات الرز والطماطة والتربة الحاوية أو التي أضيفت إلى تلك المخلفات بنسب مختلفة والمحضنة لفترات المختلفة تبين أن محتوى الأحماض الفينولية في مخلفات الرز أعلى من مخلفات الطماطة وأن المحتوى الفينولي في المخلفات المتحللة كان أعلى من مخلفات غير المتحللة، كما لوحظ أن محتوى الفينولي يزداد بزيادة نسبة الإضافة لمخلفات الرز. وقد يعزى الاختلاف في الجيد التجزيئي للمخلفات النباتية لكل من الرز والطماطة وإضافة إلى التربة والمحضنة لفترات تشار إليها إلى أسباب عديدة تتضمن طبيعة المركبات التجزيئية وتركيزها وتحررها إلى التربة واستقراريتها فيها إضافة إلى التحولات البايوكيميائية في تربة بفعل الكائنات الدقيقة فيها (Chou, 1993, Rice, 1988).

جدول (1) المركبات الفينولية المفصولة من مخلفات الرز والتربة الحاوية على مخلفات الرز

اللون الناتجة من تفاعل الكواشف مع الأحماض الفينولية			نسبة الامتصاص (100% RF)		مركبات (الأحماض الفينولية)
كلوريد الحديدك FeCl ₃ 2%	DPNA	S.U.V.	CA 90:10	BDA 90:25:4	
بنّي مصفر	برتقالي	تألق	59.0	75.8	Ferulic acid
بنّي مصفر	برتقالي	تألق	57.3	76.2	Compound 1
برتقالي داكن	اصفر	تألق	55.8	65.1	P-coumaric acid
بنّي محمر	اصفر فاقع	امتصاص	60.4	77.6	Vanillic acid
بنّي محمر	اصفر فاقع	امتصاص	62.3	76.2	Compound 2
بنّي داكن	اصفر	امتصاص	48.5	64.2	P-hydroxybenzoic acid
بنّي داكن	اصفر	امتصاص	50.6	66.5	Compound 3
رصاصي	اصفر باهت	امتصاص	50.4	70.2	Syringic acid
رصاصي	اصفر باهت	امتصاص	52.0	72.5	Compound 4
بنفسجي محمر	برتقالي	تألق	62.2	78.5	Salicylic acid
ازرق غامق	اصفر	امتصاص	68.5	74.0	Protocatechuic acid
رصاصي	بنّي محمر	امتصاص	32.0	37.6	Caffeic acid

الجدول (2) المركبات الفينولية المفصولة من مخلفات الطماسة والتربة الحاوية على مخلفات الطماسة

الالوان الناتجة من تفاعل الكواشف مع الاحماض الفينولية			نسبة الانسياب $100 \times (RF)$		المركبات (الاحماض الفينولية)
كلوريد الحديدك $FeCl_3$ 2%	DPNA	S.U.V.	CA 90:10	BDA 90:25:4	
بنّي مصفر	برتقالي	تألق	59.0	75.8	Ferulic acid
بنّي مصفر	برتقالي	تألق	57.3	76.2	Compound 1
برتقالي داكن	اصفر	تألق	55.8	65.1	P-coumaric
بنّي محمر	اصفر فاقع	امتصاص	60.4	77.6	Vanillic acid
بنّي داكن	اصفر غامق	امتصاص	48.5	64.2	P-hydroxybenzoic acid
رصاصي	اصفر باهت	امتصاص	50.4	70.2	Syringic acid
بنفسجي محمر	برتقالي	تألق	62.2	78.5	Salicylic acid
ازرق غامق	اصفر	امتصاص	68.5	74.0	Protocatechuic acid
رصاصي	بنّي محمر	امتصاص	32.0	37.0	Caffeic acid

تحتوي على تقدير المحتوى من حمض الفينولي في مختلف أصناف الرز والطماطة
 صرح محمد سعيد و جنان عبد الخالق سعيد

جدول (3) المحتوى من حمض الفينولي (ملغم / غرام جاف) في المختلات النباتية
 الرز والطماطة

المحتوى الكلي لحامض الفينولية (ملغم/ غرام)	نوع النبات والتربة
0.065	رز - تخضري (القرن) - ع
0.063	رز - تخضري (القرن) - ع
0.046	رز - تخضري للطماطة
0.075	رز - مختلات رز (بنسبة 3:1) - ع
0.052	رز - مختلات رز (بنسبة 3:1) - ع
0.032	رز - مختلات طماطة - ع
0.029	رز - مختلات طماطة - ع
0.088	رز - مختلات رز (بنسبة 3:1) - ع
0.035	رز - مختلات طماطة - ع
0.025	رز - مختلات رز (بنسبة 3:1) - ع
0.021	رز - مختلات طماطة (المقارنة)

(F) (S) (V) (P) (h) (n) (F)

جدول (1): فصل وتقييم حمض الفينولي من الرز والطماطة والتربة باستخدام
 تقنية (TLC)

المصادر

1. المزوري، حسن امين، دراسات في الجهد الاليلوباثي للذرة الصفراء. اطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن الهيثم / جامعة بغداد) بغداد، العراق، (1996).
2. Chou, C.H. Contributions to plant ecology. Vol. (1), (1971-1993) Allelopathy, pp. 685, (1993).
3. Chou, C.H. and Young, C.C. Phytotoxix substances intwelve subtropical grasses. J. Chem. Ecol., 1: 183-193, (1975).
4. Chou, C.H. and Lin, H.J. Autointoxication mechanism of *Oryzasativa*. I. Phytotoxic effects of decomposing rice residues in soil. J. Chem. Ecol., 2: 353-367, (1976).
5. Chou, C.H., Lin, T.J. and Kao, C.I. Phytotoxins produced durring decomposition of rise stubbles in paddy soil and their effect on leachable nitrogen. Bot. Bull. Acad. Sin., 18: 45-60, (1977).
6. Dawson, R.M.C. Elliott, D.C., Elliott., W.H., and Jones, K.M. Data for biochemical research. 3rd ed. Oxford Science Publications. Oxford. England, (1986).
7. Guenzi. W.D. and McCalla. T.M. Phenolic acids in Oat, Wheat, Sorghum and Corn residues and their phytotoxicity. Argon. J., 58. 304-303. (1966).
8. Kirchner, G.J. Thin - Layer Chromatography. 2nd Eds. Techniques of Chemistry. Vol. XIV, by John and Sons. (1978).
9. Rice, E.L. Allelophy. Academic Press, New York. U.S.A. (1974).
10. Rice, E.L. Allelopathy. 2nd Edn. Academic Press. New York. U.S.A. (1984).
11. Rovira, A.D., and McDougall, B.M. Microbiological and bichemical aspects of the rhizosphere, pp. 417-463. In: A.D. McLaren and G.F. Petersen (eds.) Soil Biochemstry. Marcel Dekker, New York. N.Y., U.S.A. (1967).

تحويلات في الـ Linear-Quasi - Log لبعض التطبيقات الاحصائية

سبعاد خلف سلمان

مدرس مساعد - كلية العلوم - قسم الرياضيات

الخلاصة

في هذا البحث محاولة لتطوير وتحوير جانب احصائي نظري. اخضع هذا الجانب من ناحية الفرضية والتحوير للتطبيق العملي لمعالجة مشكلة محددة في مجال التعليم العالي كمدخل اولي لتطبيقات واسعة في مجال التربية. جاء التحوير المقترح لنموذج (Quasi-Log-Linear) في اطار البحث كجزء مترابط مع اساليب احصائية اخرى مبرمجة للوصول الى النموذج التطبيقي المطلوب.

المقدمة

من الامور المهمة في العلوم الصرفة، التطوير والابتكار في الجوانب النظرية التي تستند عليها تلك العلوم، لما فيها من توسع في التطبيق في مجالات حيوية مختلفة. ان علم الاحصاء احد تلك العلوم الذي تتعدد فيه الجوانب النظرية القابلة للتحوير والتطوير. والبحث الحالي دراسة لتطوير جانب نظري يتمثل في نموذج (Quasi-Log-Linear). هذا النموذج الذي درسه العديد من الباحثين والمتخصصين، مازال في مرحلة التطوير، والذي يمكن الاستفادة منه في جوانب تطبيقية متعددة.

لمعرفة هذا النموذج والعمل على تطويره كي يكون جانباً تطبيقاً حيوياً للاستفادة منه عملياً يتطلب الماماً بالعديد من الجوانب الاحصائية مثل جداول التوافق غير الكاملة (Incomplete Contingency Tables)، تحليل التباين (Analysis of variance)، التوزيعات متعددة المتغيرات (Multivariate Dis). وغيرها.

تأتي العديد من البيانات البيولوجية والاجتماعية والاقتصادية والتربوية بشكل جداول توافق لكميات منقطعة. وتكون على نوعين، جداول توافق ثنائية الاتجاه (Two-way) ومتعددة الاتجاه (Multi-way). في بعض الاحياء تكون جداول التوافق غير كاملة (Incomplete)،

ومحتوية على خلايا خالية، أي لا تكون هناك امكانية لوجود قيم مشاهدة وتسمى الخلية من هذا النوع بخلية صفرية التكوين (Structural-zero) أي تحتوي قيمة الصفر مسبقاً. مما تسبب بعض التعذر امام الباحثين عند تحليل هذه الجداول. وهذا ما يؤدي الى نتائج غامضة وغير صحيحة. وعنه فان ايجاد تحويل مناسب لتحليل هذه الجداول يساعد في تذليل المصاعب. وان نوع التحويل المطلوب يعتمد الفرضية الموضوعية للنموذج المستخدم والذي يعتمد على نوع البيانات المستخدمة وطبيعة المعالجة في التحليل لتحديد النموذج الافضل.

جاء هذا البحث كمحاولة لتحويل طريقة ايجاد تقديرات الامكان الاعظم (Maximum Likelihood Estimators) المتوقعة تحت فرضية عدم وجود تفاعل ثلاثي لبيانات على شكل جدول ثنائي الاتجاه بطريقة توزيع الصفوف وتحويل التصنيفات ثم توزيع التصنيفات وتحويل الاسدة ثم توزيع الاسدة وتحويل الصفوف حتى نصل الى الدقة المطلوبة.

الجانب النظري

من المناسب في هذا الجانب اعطاء فكرة عامة عن التحويلات التي اقترحها بعض الباحثين والبيانات التي وضعوها من ناحية الفرضيات والمعالجة. ومن ثم وضع التحويل المقترح ومقارنته وربطه بالوسائل الاخرى للتطبيق.

الخلفية نظرية

نشر كودمان (Goodman, 1968)⁽¹⁾ نموذج (Quasi-Log-Linear) للجدول الثلاثي تحت فرضية عدم وجود تفاعل ثلاثي $u_{123}=0$ ، حيث وجد ان تقديرات الاحتمالات المتوقعة تحديت f_{ijk} في هذه الجداول يمكن ان تكون بالصيغة التالية :

$$f_{ijk}^{\wedge} = \begin{cases} \alpha_{ij}^{\wedge} & \beta_{jk}^{\wedge} & \lambda_{ik}^{\wedge} \\ & 0 & \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{للخلايا الموجودة} \\ \text{للخلايا المفقودة} \end{array}$$

¹ Goodman, L.A., (1968), the Analysis of cross - classified data: Independence, Quasi-Independence and interaction in contingency Tables". J.A.S.A., 63, pp. 1091-1131.

حيث $\hat{\alpha}_{ij}$ دالة بدلالة المتغير الاول والثاني.

$\hat{\beta}_{jk}$ دالة بدلالة المتغير الثاني والثالث.

$\hat{\lambda}_{ik}$ دالة بدلالة المتغير الاول والثالث

وان

$$\sum_i \hat{\lambda}_{ji} = 1, \quad \sum_k \hat{\beta}_{jk} = 1, \quad \sum_j \hat{\alpha}_{ij} = 1$$

أي ان تقديرات الاحتمالات المتوقعة للخلايا تعتمد على التفاعلات الثنائية لمتغيرات الجدول.

كذلك نقش كل من (Holland و Fienberg و Bishop)⁽²⁾ اسلوب (Deming-

Stephan) التكراري لنموذج (Quasi-Log-Linear) تحت فرضية عدم وجود تفاعل ثلاثي.

حيث يفترض هنا قيما وهمية مقابل قيم الجدول سواء كانت مفقودة او موجودة. فتعطى القيمة

واحد للقيمة الموجودة وقيمة صفر للقيمة المفقودة. فتكون مصفوفة بحسب ابعاد الجدول يطلق

عليها المصفوفة الاولى (Initial Matrix) تستخدم في حساب القيم الموجودة والغاء القيم

المفقودة. وكما في الصيغة التالية :

$$\delta_{ijk} = \begin{cases} 1 & \text{للخلايا الموجودة} \\ 0 & \text{للخلايا المفقودة} \end{cases}$$

وعليه يكون التقدير على خطوات كالآتي:

$$M_{ijk}^{(0)} = \delta_{ijk} \quad -1 \text{ قيم البدء}$$

²Bishop. Y.mm., Fien berg. S.E. and Holland, p.w. (1978).

"Discrete multivarite Analysis". The MIT press, cambridge.

سعاد خلف سلمان

في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون :-

$$= \frac{M_{11} - E_{11}}{\sqrt{E_{11}}} \quad \text{خطوة الاولى}$$

$$= \frac{M_{12} - E_{12}}{\sqrt{E_{12}}} \quad \text{خطوة الثانية}$$

$$= \frac{M_{13} - E_{13}}{\sqrt{E_{13}}} \quad \text{خطوة الثالثة}$$

قيم المثلثات $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في خطى لمضوية.

ان $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود
علاقة ثلاثية بين $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود
علاقة مجاميع $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود
علاقة حيث $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود
علاقة للصفوف $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود.

وقد $U_{123} = 0$ فرضية $U_{123} = 0$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود
تغييرين $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود
ذبح الشاة $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود
لا اعتبار $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود.

من $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود
تقدير $\gamma = 1, 2, 3, \dots$ في كل دور $\gamma \geq 1$ يكون وجود

المقترح. لهذا الاسلوب مميزات تجعل استخدامه مفضلاً على طرق التقدير الاخرى⁽⁴⁾ من هذه المميزات :

1. ان النتائج تقترب دائماً من مجموعة وحيدة (Uniqueset) من مقدرات الاسكان الاعظم.
2. قاعدة التوقف ربما تستخدم لضمان درجة مطلوبة من الدقة.
3. ان مجموعة من قيم اولى يمكن اختيارها لتوفيق النموذج.
4. اذا كانت الطريقة المباشرة ممكنة فان استخدام طريقة التعويض التكراري ايضاً تعطي نفس النتائج في نهاية الدورة الاولى.

التحوير المقترح

نفترح تحوير لنموذج (Quasi-Log-Linear) يعتمد على الفرق بين المجاميع الاحادية (Marginal Total) للقيم المتوقعة عند كل خطوة والمجاميع الاحادية للقيم المشاهدة المماثلة لها في الجدول الاصلي للوصول على مطابقة تامة لهذه المجاميع كدقة مطلوبة في هذا التحوير. في حالة الجدول غير الكامل ثلاثي الابعاد $rx \times c \times g$ فالتحوير المقترح تحت فرضية عدم وجود تفاعل ثلاثي الابعاد $U_{123}=0$ يعتمد كذلك على اسلوب (Deming-Stephan) التكراري لهذا النوع من الجداول تحت هذه الفرضية. التحوير هنا سيكون مرة للصفوف، مرة للاعمدة ومرة للتصنيفات وبالشكل الاتي :

1- تكوين g من المصفوفات الوهمية (Pattern Matrix)، أي بنفس ابعاد الجدول المراد تحليله وتكون عناصر هذه المصفوفات وفق الصيغة التالية:

$$d_{ijk} = \begin{cases} 1 & \text{للخلايا (i,j,k)} \\ 0 & \text{عدا ذلك} \end{cases}$$

حيث تمثل هذه العناصر القيم الاولى لخلايا الجدول.

⁴ Althan, M.E. (1975), "Quansi-independent triangluar contingency tables" Biometrics, 31, pp. 233-238.

المطابقة الخطية

المطابقة الخطية هي مشكلة مطابقة بين مجموعتين من العناصر، حيث يكون لكل عنصر في المجموعة الأولى وزن في المجموعة الثانية.

المطابقة الخطية هي مشكلة مطابقة بين مجموعتين من العناصر، حيث يكون لكل عنصر في المجموعة الأولى وزن في المجموعة الثانية.

$$E_{ij} = C_{ij} - p_i - d_{ij} - \sum_k d_{ik} - C_{ik} - p_k$$

$$g_{ij} = C_{ij} - p_i - d_{ij} - \sum_k d_{ik} - C_{ik} - p_k$$

$$E_{ij} = C_{ij} - p_i - d_{ij} - \sum_k d_{ik} - C_{ik} - p_k$$

في هذه المرحلة ستكون مجاميع التصنيفات g_{ij} لكل صف و عمود مطابقة للمجموع في الجدول الأصلي. فيما يتكون من مجاميع الأعمدة لكل تصنيف ومجاميع التصنيفات غير مطابقة لمجاميعها المشاهدة المماثلة في الجدول الأصلي :

ب- تعديل التصنيفات (Layers Adjustment)

$$g_{ij} = \sum_k E_{ijk}$$

$$E_{ijk} = C_{ijk} - p_i - p_j$$

$$E_{ijk} = C_{ijk} - g_{ij} - d_{ik} - \sum_b d_{ib} - C_{ib} - p_b$$

g_{ij} : عدد التصنيفات ، $B = 1, 2, \dots, g$

في هذه المرحلة ستكون مجاميع التصنيفات g_{ij} لكل صف و عمود مطابقة للمجموع في الجدول الأصلي. فيما تكون مجاميع الأعمدة في كل تصنيف ومجاميع في كل تصنيف، غير مطابقة لمجاميعها في الجدول الأصلي.

ج- تعديل الاعمدة (CoLumns Adjustment)

$$C_{1(jk)} = \sum_i E_{ijk}$$

$$C_{2(jk)} = C_{1(jk)} - C_{jk}$$

$$E_{ijk} = E_{ijk} - C_{2(jk)} g_{ij} d_{ijk} \mid \sum_e d_{ejk} g_{ej}$$

، $e=1.2.....,n$:n عدد الصفوف

هنا ستكون مجاميع الاعمدة لكل تصنيف مطابقة للمجاميع المشاهدة في الجدول الاصلي. فيما تكون مجاميع الصفوف ومجاميع التصنيفات غير مطابقة لمجاميعها في الجدول الاصلي.

د- التحوير في الصفوف (Rows Adjustment)

$$r_{1(ik)} = \sum_j E_{ijk}$$

$$r_{2(ik)} = r_{1(ik)} - r_{ik}$$

$$E_{ijk} = E_{ijk} - r_{2(ik)} C_{jk} d_{ijk} \mid \sum_l d_{iLk} C_{Lk}$$

، $1=1.2.....,m$:m عدد الاعمدة

في هذه الخطوة ستكون مجاميع الصفوف مطابقة للمجاميع المشاهدة.

وبنهاية هذه الخطوة تكون الدورة الاولى قد انتهت. اما الدورة الثانية فتبدأ من الخطوة (ب) . وتكون القيمة الاولى لهذه الدورة هي القيم المتوقعة في الخطوة (د)، حيث ان القيم احلالية ويتم استبدال كل قيمة سابقة بالقيمة اللاحقة مع بعض التحوير وبتكرار الخطوات من ب-د لعدد من المرات نحصل على مطابقة تامة لمجاميع الصفوف لكل تصنيف ومجاميع الاعمدة ومجاميع التصنيفات، او الوصول الى دقة مطلوبة.

الجانب التطبيقي

لغرض الاستفادة من النموذج المقترح في الجانب النظري، فقد استخدم ذلك النموذج بعد ربطه بعدد من الاجراءات الاحصائية للوصول الى تطبيق محدد في مجال التربية فقد استخدمنا بيانات تمثل خطة القبول في الجامعات العراقية للعام الدراسي 91-92 مفرغة بجدول ذو ثلاثة ابعاد غير كامل حسب الجامعات والتخصصات وفرعي الدراسة الاعدادية. ملحق رقم (1). من خلال هذه البيانات يمكن الوصول الى توزيع امثل لاختيارات الطلبة للاختصاصات والجامعات المذكورة. نتلخص الاجراءات الواجب اتخاذها بالاتي.

أ- لنموذج Quasi-Log-Linear تحت فرضية $U_{123}=0$ أي استقلالية المتغيرات الثلاثة
سوية فان فرضية العدم ستكون:

$$H_0 : U_{123}=0$$

وان النموذج سيكون بالشكل

$$\log m_{ijk} = u + u_{1(i)} + u_{2(j)} + u_{3(k)} + u_{12(ij)} + u_{23(jk)} + u_{13(ik)}$$

for all $(i,j,k) \in S$

$i =$ عدد التخصصات $j :$ عدد الجامعات $k :$ فرع الدراسة

S : مجموعة الخلايا التي تحتوي على قيم m_{ijk} : تقدير القيمة المتوقعة للخلية (i,j,k) .
واعتمادا على جدول البيانات والمصفوفة الوهمية يتم تنفيذ التحويلات المذكورة في الفقرة السابقة (2-1). ولعدد من المرات للوصول الى القيمة المتوقعة لكل خلية وبالدقة المطلوبة. لهذا الغرض اعد البرنامج في الملحق رقم (2). وعند اجراء اختبار X^2 لحسن المطابقة توصلنا الى قبول الفرضية H_0 أي ان الفرضية اعلاه تلائم البيانات قيد الدراسة.

ب- نحول القيم المتوقعة الى احتمالات مشتركة Joint probabiblity. كلاتي :

$$P_{ijk} = E_{ijk} | X_{..k}, \quad \text{where } X_k = \sum_{i,j} X_{ijk}$$

$$0 \leq P_{ijk} \leq 1$$

وتكون خصائص القيم المتوقعة

$$\sum_{i,j,k} P_{ijk} = 1$$

ج- بعد الحصول على توزيع القيم النظرية المتوقعة للجدول نضع هذه القيم موضع الاختبار العشوائي. وتحويل الجدول بعد استبعاد القيمة المختارة، واختيار ثاني وثالث.. الى العدد المقرر من الاختيارات.

وتتلخص العمليات بالاتي

1. اختيار رقم عشوائي من جداول الارقام العشوائية وليكن T ، هذه الارقام هي ما تسمى بـ (Apseudo Random Real) (Uniform) $T \sim U(0,1)$ (Dist)

2. مقارنة T مع الاحتمالات المشتركة في الجدول بشكل افقي او عمودي ويتم اختيار الخلية في حالة $\sum_{i,j} P_{ijk} \geq T$ وتكون تلك الخلية هي الاختيار الاول حسب موقعها في الجدول ضمن

جامعة وتخصص لفرع دراسي معين.

3. استبدال قيمة الخلية المختارة في (2) بصفر (0-000) لمنع تكرار الخلية. ومن ثم تحويل المصفوفة كي تعيد توازنها وتصبح عملية الاختيار مكافئة لاختيار الاول وبنفس الشروط، هذا التحويل يتم بضرب الاحتمالات التي تقع في نفس الصف والاحتمالات التي تقع في نفس العمود للخلية المستبعدة بثابت ليكون مجموع الاحتمالات المتوقعة مساوياً للواحد. هذا الثابت هو :

$$C_0 = \frac{P_{ik} + P_{jk} - P_{ijk}}{P_{ik} + P_{jk} - 2P_{ijk}}$$

P_{ik} : مجموع الصف i للصف k . P_{jk} : مجموع العمود j للصف k .

4- يتم اختيار خلية ثانية كاختيار ثاني بنفس الاسلوب المتبع من 1 الى 3. كذلك اختيار ثالث ورابع... الى الحد المقرر من الاختيارات. فاذا ما افترضنا اننا بصدد تحديد عدة اختيارات لعدد من الطلبة بهذا الاسلوب فان البرنامج ملحق رقم (3) سينفذ الاجراءات من 1-4. والنتائج التالية

⁵ يفترض ان المطلوب هو ايجاد توقعات احصائية نظرية لتوزيع اختيارات الطلبة على ضوء عدد المقاعد المتوفرة للاختصاصات، دون الاخذ بالمؤثرات الاجتماعية والاقتصادية وبعض الظروف الشاذة.

ستكون التوزيع الامثل لاختيارات الطلبة. اذا ما ترجمت الخلايا بارقام مزدوجة تمثل ارقام الصفوف والاعمدة كاحداثيات داخل الجدول للجامعات والتخصصات وحسب فرع الدراسة الاعدادية.

جدول تحديد الاختيارات لعدد من الطلاب

رقم الطالب	فرع التخرج	الاختيارات													
1	1	1	0	1	2	2	4	4	2	3	3	0	0	2	1
	2	2	4	4	0	5	4	4	3	4	2	4	5	5	2
2	1	5	4	4	4	3	1	4	1	2	2	4	2	5	2
	2	5	2	4	1	5	0	4	0	4	4	4	3	4	2
3	1	0	0	2	3	3	1	4	1	0	3	2	2	4	0
	2	4	1	4	0	5	2	5	0	4	2	4	4	4	5
4	1	4	0	2	2	4	4	0	1	2	4	2	3	5	4
	2	6	0	4	1	5	1	5	3	4	0	5	0	5	4
5	1	2	2	4	2	4	4	4	0	2	1	1	1	1	0
	2	5	1	4	2	4	0	4	1	5	2	4	4	5	4
6	1	1	0	0	0	2	0	4	0	2	3	4	1	4	4
	2	4	2	5	1	4	3	4	1	4	0	5	2	4	4
7	1	4	4	1	1	2	0	4	3	4	1	5	3	1	0
	2	4	5	4	2	5	2	4	3	4	4	5	0	4	0
8	1	1	0	6	0	4	0	0	2	0	0	3	0	5	0
	2	5	1	4	4	4	1	4	0	5	2	4	2	4	3
9	1	1	2	4	4	5	0	2	0	1	1	2	4	0	3
	2	5	0	4	2	4	0	4	5	4	4	4	1	4	3
10	1	4	1	1	1	4	2	2	4	4	0	0	0	0	1
	2	4	1	5	1	4	3	4	4	4	0	4	2	5	2
11	1	0	2	4	2	2	2	2	4	4	0	0	4	6	0
	2	4	4	4	1	4	0	4	2	4	5	5	0	4	3
12	1	2	1	2	0	1	0	6	0	4	0	0	0	0	1
	2	4	0	5	0	5	3	4	1	4	3	4	2	5	2
13	1	6	0	0	4	0	0	0	1	0	2	2	2	6	5
	2	5	2	5	4	4	4	5	0	6	5	4	0	4	2
14	1	1	1	4	1	0	0	2	1	0	1	4	0	2	5
	2	4	5	4	0	4	2	4	3	4	4	4	1	5	1
15	1	4	1	3	4	3	1	5	1	2	1	2	4	4	4
	2	4	0	4	1	4	4	4	3	4	2	5	2	5	0

* ترتيب التخصصات (0-6) لسبعة تخصصات

وترتيب الجامعات (0-95) لست جامعات وترتيب فرع التخرج (1-2).

النتائج والتوصيات

- 1- من النتائج المتوخاة من البحث عموماً، استخدام الوسائل الاحصائية بشكل مترابط لخدمة هدف محدد من التطبيق. ومما هو واضح في سياق البحث فقد تم التوصل الى وضع التحويل المقترح في منظومة من الاجراءات الاحصائية اكملت بعضها البعض لتصبح هذه المنظومة ذات معنى كامل في التحليل الاحصائي والتطبيق عند ايجاد البيانات المناسبة لذلك.
 - 2- بنيت الطرق المقترحة في هذا البحث كحالات عامة تستوعب كل الحالات الخاصة اعتماداً على طريقة التكرار والاستفادة من الفروق للوصول الى الدقة المطلوبة.
 - 3- ان ايجاد تحويل للجداول الغير كاملة يقود الى ايجاد تحويلات مشابهة لجداول ذات ابعاد اخرى وليبيانات تحمل صفة الخصوصية في طبيعتها.
- من كل ما تقدم نوصي بما يلي :
1. الاستفادة من التحويلات المقترحة تحت فرضيات معينة لايجاد تحويلات اخرى لبيانات ذات خصائص اخرى من قبل الباحثين.
 2. اعتماد الطريقة المقترحة في متن البحث في بحوث لاحقة من اجل ايجاد ما هو افضل منها كدالة عامة او بزيادة متغيرات اخرى.

ملحق رقم (1) توزيع الطلبة المنقلين من التعليم الثانوي حسب فرع الدراسة الاعدادية

والتخصص لعدد من الجامعات لعام 1992/91*

فرع الدراسة	الجامعات التخصصات	بغداد	الموصل	البصرة	صلاح الدين	المستنصرية	بابل	مجموع T _{jk}
العلمي	طبية	721	297	164	93	169	---	1444
	زراعية	816	630	332	---	---	---	1778
	هندسية	671	476	309	237	294	141	2128
	صرفية	332	569	211	216	325	237	1890
	انسانية	1050	456	327	310	350	9	2502
	ادارية	215	102	137	79	176	---	709
	فنون	307	---	---	---	---	74	381

ملحق رقم (1) توزيع الطلبة المنقولين من التعليم الثانوي حسب فرع الدراسة الاعدادية والتخصص لعدد من الجامعات لعام 1992/91 * (تكملة)

فرع الدراسة	الجامعات التخصصات	بغداد	الموصل	البصرة	صلاح الدين	المتصية	بابل	المجموع Σ
	المجموع C_{jk}	4112	2530	1480	935	1314	461	10832
الادبي	طبية	...	...	...	...	...	...	
	زراعية	...	...	...	...	...	...	
	هندسية	...	...	...	...	...	...	
	صرفة	...	...	...	...	...	...	
	انسانية	1412	1082	837	609	831	115	4886
	ادارية	980	340	520	189	483	...	2520
	فنون	152	...	...	...	...	54	260
	C_{jk}	2544	1422	1366	798	1314	169	7613

* نصوص : شعبة الاحصاء / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

ملحق رقم (2)

```

0  REM****PROGRAM  FOR  SUGGESTED  MODIFICATION  UNDER  U123=0
   HYPOTHESIS****
5  OPEN data "FOR OUTPUT AS=1
10 R=7 : C=5 : G=2
20 DIM IM (R, C, G), EL (R, C, G), RW(R,G), CL(C,G), GL (R,C), TR R,G), TG (R,C), TC(C,G)
30 DIM R1 (R,G), R2 (R,G), C1 (C,G), C2 (C, G), G1 (R,C), G2 (R,C), NW(R,C,G)
40 REM **** READ THE PATTERN MATRIX *****
70 FOR I=1 TO R: FOR K=1 TO G: FOR J=1 TO C
80 READ IM (I, J, K)
90 NEXT J : NEXT K : NEXT I
95 REM**** READ SUM OF ROW *****
100 FOR K=1 TO G: FOR I=1 TO R
110 READ RW (I,K)
120 NEXT I: NEXT K
130 REM *****READ SUM OF COLUMN *****
140 FOR K=1 TO G: FOR J=1 TO C
150 READ CL (J,K)
160 NEXT J : NEXT K
170 REM *****READ SUM OF LAYER *****
180 FOR I=1 TO R: FOR J=1 TO C
190 READ GL (I,J)
200 NEXT J : NEXT I
210 REM****INITIAL ROWS ALLOCATION*****

```

```

220  FOR I=1 TO R:FOR K=1 TO G
230  S1=0
240  FOR J=1 TO C
250  S1=S1+IM(I,J,K)*CL(J,K)*GL(I,J)
260  NEXT J
270  FOR J=1 TO C
275  IF S1=0 THEN 295
280  EL(I,J,K)=RW(I,K)*CL(J,K)*GL(I,J)*IM(I,J,K)
290  EL(I,J,K)=EL(I,J,K)/S1
293  GOTO 300
295  EL(I,J,K)=0
300  NEXT J
305  NEXT K:NEXT I
310  X=0
315  REM*****LAYERS ADJUSTMENT*****
320  FOR I=1 TO R:FOR J=1 TO C
330  S2=0
340  FOR K=1 TO G
350  S2=S2+EL(I,J,K)
360  NEXT K
370  G1(I,J)=S2
380  NEXT J:NEXT I
390  FOR I=1 TO R:FOR J=1 TO C
400  G2(I,J)=G1(I,J)-GL(I,J)
410  NEXT J:NEXT I
420  FOR I=1 TO R:FOR J=1 TO C
430  S3=0
440  FOR K=1 TO G
450  S3=S3+IM(I,J,K)*RW(I,K)
460  NEXT K
470  FOR K=1 TO G
475  IF S3=0 THEN 485
480  EL(I,J,K)=EL(I,J,K)-(G2(I,J)*RW(I,K)*IM(I,J,K)/S3)
483  GOTO 490
485  EL(I,J,K)=0
490  NEXT K,J,I
500  REM*****COLUMNS ADJUSTMENT*****
510  FOR K=1 TO G:FOR J=1 TO C
520  S4=0
530  FOR I=1 TO R
540  S4=S4+EL(I,J,K)
550  NEXT I
560  C1(J,K)=S4
570  NEXT J:NEXT K
580  FOR K=1 TO G:FOR J=1 TO C
590  C2(J,K)=C1(J,K)-CL(J,K)
600  NEXT J:NEXT K
610  FOR K=1 TO G:FOR J=1 TO C
620  S5=0
630  FOR I=1 TO R
640  S5=S5+IM(I,J,K)*GL(I,J)
650  NEXT I

```

سعاد خلف سلمان

```

660 FOR I=1 TO R
665 IF S5=0 THEN 675
670 EL (I,J,K) = EL (IMJMK) - (C2(J,K)* GL (I,J)* IM(I,J,K)/ S5)
673 GOTO 680
675 EL (I,J,K) = 0
680 NEXT I : NEXT J : NEXT K
690 REM*****ROWS ADJUSTMENT*****
700 FOR I=1 TO R:FOR K=1 TO G
710 S6=0
720 FOR J=1 TO C
730 S6=S6+EL (IMJMK)
740 NEXT J
750 R1 (I,K) = S6
760 NEXT K : NEXT I
770 FOR I=1 TO R: FOR K=1 TO G
780 R2 (I,K) = R1 (I,K)-RW (I,K)
790 NEXT K : NEXT I
800 FOR I=1 TO R: FOR K=1 TO G
810 S7=0
820 FOR J=1 TO C
830 S7=S7+IM (I,J,K)* CL(J,K)
840 NEXT J
850 FOR J=1 TO C
855 IF S7=0 THEN 865
860 EL (I,J,K) = EL (I,J,K) - (R2(I,K)* CL (J,K)* IM (I,J,K)/S7)
863 GOTO 870
865 EL (I,J,K)=0
870 NEXT j: NEXT K:NEXT I
875 X=X+1
880 FOR I=1 TO R: FOR J=1 TO C
890 TG (I,J)=0
900 FOR K=1 TO G
910 TG (I,J) = TG (I,J) +EL (I,J,K)
920 NEXT K
930 NEXT J : NEXT I
940 FOR K=1 TO G: FOR J=1 TO C
950 TC (J,K)=0
960 FOR I=1 TO R
970 TC (J,K)= TC (J,K) + EL (I,J,K)
980 NEXT I : NEXT J : NEXT K
1000 FOR I=1 TO R: FOR J=1 TO C
1010 AG=TG (I,J) : BG=GL (I,J)
1020 IF AG=BG GOTO 1050
1030 NEXT J : NEXT I
1040 GOTO 320
1050 FOR K=1 TO G: FOR J=1 TO C
1060 AC=TC (J,K) : BC=CL (J,K)
1070 IF AC=BC GOTO 1100
1080 NEXT J : NEXT K
1090 GOTO 320
1100 FOR K=1 TO G:FOR I=1 TO R
1110 FOR J=1 TO C

```

```

1130 LPRINT USING"####.#"; EL (I,J,K);
1135 PRINT#1, EL (I,J,K);
1140 NEXT J :LPRINT :LPRINT:NEXT I :LPRINT:LPRINT :LPRINT
1150 NEXT K
1152 FOR K=1 TO G
1153 READ T(K)
1154 NEXT K
1155 LPRINT "values after" X "cycles of itration" : LPRINT:LPRINT
1156 FOR K=1 TO G :FOR I=1 TO R :FOR J=1 TO C
1157 WN (I,J,K) = EL (I,J,K) /T (K)
1158 LPRINT USING "####.####"; WN (I,J,K);
1159 NEXT J: LPRINT:LPRINT:NEXT I:LPRINT:LPRINT:LPRINT:NEXT K
1160 DATA 1.1.1.1.1.0.0.0.0.0.0.1.1.1.0.0.0.0.0.0.0.1.1.1.1
1165 data 1.0.0.0.0.0.1.1.1.1.1.0.0.0.0.0.1.1.1.1.1.1.1.1
1167 data 1.1.1.1.1.1.0.1.1.1.1.1.0.1.0.0.0.0.1.1.0.0.0.1
1170 DATA 1444, 1778, 2128, 1890, 2502, 709, 381, 0.0.0.0.4886, 2521. 206
1180 DATA 4112.2530.1480.935.1314.4612544.1422.1366.798.1314.169
1190 DATA 721.297.164.93.169.0.816.630.332.0.0.0.671.476.309.237.294
1195 data 332.569.211.216.325.237.2462.1538.1164.919.1181.124.1195
1197 data 442.666.268.659.0.459.0.0.0.128
1199 DATA 10832.7613

```

ملحق رقم 3

```

0 REM****PROGRAM FOR DISTRIBUTION THE STUDENTS CHOICES****
1 G=2 : R=7 : C=6
7 OPEN "data 1" FOR INPUT AS#1
10 FOR K=1 TO G :FOR I=1 TO R :FOR J=1 TO C
20 INPUT#1, EL(I,J,K) : PRINT EL (I,J,K)
25 NW (I,J,K)= EL (I,J,K)
30 NEXT J :NEXT I :NEXT K
35 CLOSE
40 REM***** SAMPLE OF STUDENT*****
50 FOR NO=10 TO 24: LPRINT SPC(3): NO: SPC(4):
60 FOR K=1 TO G :L=0
62 IF K>1 THEN LPRINT SPC(11);
65 LPRINT K: SPC(3):
68 REM*****NUMBER OF CHOICES *****
70 FOR CH=1 TO 7
75 REM****RANDOM PROBABILITY SELECTION*****
80 T=RND (CH)
90 S1=0
100 FOR J=1 TO C :FOR I=1 TO R
110 S1=S1+EL (I,J,K)
120 IF S1 >=T THEN 140
130 NEXT I :NEXT J
140 S2=0 :S3=0
150 FOR J1=1 TO C
160 S2=S2+EL (I,J,K)
170 NEXT J1

```

سعاد خلف سلمان

```

100  FOR I1=1 TO R
190  S3=S3+EL (I1,J,K)
200  NEXT I1
210  P=(S2+S3-EL (I,J,K))/(S2+S3-2*EL (I,J,K) )
220  FOR I1=1 TO R
230  EL (I1,J,K)=EL (I1,J,K)*P
240  NEXT I1
250  FOR J1=1 TO C
260  EL (I,J1,K)=EL (I,J1,K)*P
270  NEXT J1
280  EL (I,J,K)=0 :L=L+1
290  IR (L)=I-1 : IC(L)=J=1
300  NEXT CH
310  FOR KK=1 TO G :FOR I1=1 TO R
320  FOR JJ=1 TO C
330  EL (I1,JJ,KK)=NW (I1,JJ,LL)
340  NEXT JJ :NEXT I1 :NEXT KK
345  REM****THE CHICES*****
350  FOR L=1 TO 7
360  LPRINT USING "# "; IR(L); IR(L), IC(L); :LPRINT SPC(2);
370  NEXT L :LPRINT :NEXT K :LPRINT
380  NEXT NO
    
```

مقارنة تأثير منظم النمو الحشري ابلود و مستخلص النيكوتين و النيماتودا

Culex Steinerma Carpocapsac على يرقات البعوض

Blatella Germinca و الصرصر الالمانى Pippens

د. بدر محمد عباس العزاوي

استاذ مساعد - قسم علوم الحيات - كلية العلوم

ABSTRACT

The Mosquito and German Roaches was very important medically by transmission many disease. This study was investigated to compare efficacy of 3 concentration of IGR applaud, Nicotin extracts and Biological Larva and 2nd Nymph of German roaches under laboratory condition for 24 hours different times. The results showed the higher concentration of applaud, Nicotin and Nematoda gave high percentage of mortality of Mosquite larva and German Roaches Nymph when exposed for 24 hours and continuous exposure. The study showed that applaud nicotin and nematod have more effect on Mosquite larva than roaches nymph in different concentration and different exposure period.

الخلاصة

يعتبر البعوض و الصرصر الالمانى من الحشرات الناقلة للكثير من مسببات المريضة، وقد تضمنت الدراسة مقارنة كفاءة استخدام 3 تركيز مختلفة لكل من منظم النمو ابلود و مستخلص النيكوتين و المبيد الحيوي لنيماتودا على يرقات البعوض و حوريات الصرصر الالمانى لفترة تعريض مستمر و فترة تعريض 24 ساعة. وقد وجد بان التركيز العالي لكل منظم النمو ابلود و المستخلص النيكوتين و المبيد الحيوي اعطت نسبة هلاكات عالية ليرقات البعوض و حوريات الصرصر الالمانى في فترتي التعريض المستمر و 24 ساعة، و اظهرت الدراسة بان ابلود ، و المستخلص نيكوتين والمبيد الحيوي اكثر تاثير بنسبة الهلاكات على البعوض من حوريات الصرصر الالمانى عند التراكيز المختلفة ولفترات التعريض المختلفة.

المقدمة

يُعتبر البعوض و الصرصر من الحشرات الناقلة لكثير من مسببات المرضية في العديد من دول العالم كناقل مهم للطفيليات و ترواشج كما اسار هارود (6) يكافح البعوض و الصرصر في مناطق تولده و تواجهه و في السابق كانت المكافحة مقتصرة على استخدام المبيدات الكيميائية و قد سببت هذه المبيدات كثير من التلوث و من تلك الوسائل استخدام منظّمات النمو تحريّة (IGRs) (3) و هذه المركبات من الجيل الجديد للمبيدات و لها تاثيرات على الانسلاخ و نمو و على التطور الجنيني و ترقّي و تاثيرها بشكل رئيسي على البالغات و من هذه المركبات Applaud ابلود و هو داعم تحاري لمثبط النمو بيرفيزين (Buprofezin) التي انتجت شركة Nihon Nhyaku اليابانية و تعمل على حدوث خلل في عملية تنضيم الانسلاخ (10). و قد سخدم على يرقات البعوض و ورحض تأثيره على الطور الثاني و الرابع الرئيسي باعنى تركيز (3).

و مستخلصات النباتية فتعتبر من مواد و المركبات الجديدة التي تؤثر على فعالية و حيوّة الحشرات و اصبحت من المركبات التي تدخل ضمن المبيدات و قد استعملت مستخلصات نباتية متعددة ضمن انواع مختلفة من الحشرات (14).

فقد استخدمت مجاميع كيميائية مختلفة مثل الالكوليد و نيكوتين كموا د سامة ضد مختلف الحشرات (7). و قد وجد (11) مستخلص نيكوتين من التبغ يؤثر على موت كثير من يرقات ديدان القطن و ديدان جوز القطن على نبات القطن. ما المكافحة الحيوية باستخدام بعض الطفيليات و المفترسات و من الاستخدامات الحديثة هو استخدام النيماتودا المتخصصة على الحشرات و التي استخدمت بشكل جيد حيوي (5). و قد استخدمت بنجاح نيماتودا *Steinernema* تحت الوسط المختبري على 200 نوع من الحشرات تنبّعة الى عشر رتب (5). و قد وجد ان هذه النيماتودا فعّالة على حشرات التربة و الحفارات و بعض الحشرات الطبية (5).

كان الهدف من الدراسة مقارنة تأثير هذه الثلاثة انواع من المواد و هي الهرمون المسخّر نباتي و النيماتودا على كل من صغار يرقات البعوض و اطوار الصرصر الالماني.

المواد وطرق العمل

جمع البعوض لتربيته

لقد اخذ البعوض من خزانات مياه التصريف في كلية الزراعة جامعة بغداد ثم تم تربيته في البيت الحيواني في كلية العلوم الجامعة المستنصرية حيث وضعت البالغات في اقفاص مشبكة ذات ابعاد (40 × 40 × 50) سم و غذيت على دم الطيور مدة يوم واحد من قطن مشبع بمحلول السكر 15% موضوعة في جقنة بلاستيكية صغيرة و بعد ان وضعت البيوض نقلت طوافات البيوض الى اوعية بلاستيكية سعة 500 مل تحتوي 400 مل من ماء الحنيفة و غذيت اليرقات بعلف الارانب⁽³⁾ و قد شخصت المسعرة في متحف التاريخ الطبيعي في بغداد.

جمع الصراصير و التربية

لقد تم جمع الصراصير في مناطق مختلفة في بغداد وقد وضعت في اقفاص ذات ابعاد (50×50×40) سم مغطاة بقماش و لها فتحة جانبية واحدة ووضعت بداخل القفص بتريديش يحتوي على ثلاث اجزاء من الخبز و جزء مخلوط بالحليب و جزء سكر في درجة حرارة المختبر⁽⁸⁾ وقد تم وضع البيوض في القفص و فقس الى الحوريات.

منظم النمو الحشري

استخدام ايلود بشكل مسحوق قابل للبلل تركيز المادة الفعالة فيه 25% وحضرت التركيز (0, 0.01, 0.1, 1.0 ppm) ذات وزن معين من مسحوق المادة في الحجم المطلوب من الماء المقطر.

مستخلص النيكوتين

لقد تم تحضير مستخلص النيكوتين من مسحوق الاوراق التي تم الحصول عليها من شركة التبغ في الجادرية بغداد و قد اذيب المسحوق في مقدار 50 غم مع حامض الخليك Acetic Acid 10% وقد اضيفت من الايثانول او الامونيا لمدة 6 ساعات ليترسب مزيد من مستخلص النيكوتين⁽⁷⁾، وقد استخدمت التركيز (0.1, 1.0 ppm, 0.01, 0).

البايولوجي النيماتودا

لقد استخدم المبيد البايلوجي النيماتودا محلول جيلاتيني يذوب بالماء مصنع بشركة Biosay (شركة انتاج المبيدات الحيوية في الولايات المتحدة الامركية)، وقد استخدمت التركيز (2، 1، 0.5، 0) انس و كل انس يحتوي 4×10^{12} من ديدان النيماتودا مذاب في لتر من الماء المقطر.

معلومات (البعوض)

وكانت نسبة تثبيط البالغات اقل بدثير من يرقات البعوض وتزداد بازدياد التركيز و فترة تعريض. جدول رقم (2).

وجد من النتائج ان يرقات البعوض اكثر حساسية لمستخلص النيكوتين من حوريات الصرصر الألماني و لقد بعض الباحثين مستخلص النيكوتين بسبب نسبة هلاكات بالبعوض اكثر من صرصر ألماني (2) و لوحظ اختلاف في حساسية الاطوار و هذا يتفق مع نتائج الباحثة (1). كما لوحظ ان التركيز العالية من المستخلص النيكوتين يؤثر على يرقات البعوض و حوريات الصرصر الألماني اكثر من التركيز الواطئة وذلك بسبب تاثير مادة النيكوتين المادة الكيميائية السامة التي تؤثر على يرقات البعوض اكثر من حوريات الصرصر. وهذا يتفق مع بحث (3) حول تاثير هذه المادة السامة على مختلف الحشرات.

تأثير المبيد البايلوجي النيماتودا

لقد وجد بان التراكيز العالية من المبيد الحيوي لها تاثير عال على هلاكات البعوض أكثر من الصرصر الألماني فقد وجد ان التركيز العالية من المبيد الحيوي و عند التعريض المستمر على مختلف اليرقات للبعوض 35 - 67 % على التوالي. وعند التعريض لمدة 24 ساعة كانت نسبة الهلاكات 20.8 - 40.4 % على التوالي اما نسبة مثبطات خرجة البالغات كانت عالية بتركيز اعني عن التركيز الواطي للمبيد.

اما تأثير المبيد الحيوي على حوريات الصرصر الألماني فكانت اقل تاثيرا من يرقات بعوض و لكن نتائج مشابهة الى اليرقات فكان تاثير التراكيز العالية على الهلاكات الحوريات صرصر 10.2 - 32.0 على التوالي عند التعريض المستمر و نسبة هلاكات اقل في التركيز الوطئة و نسبة هلاكات اقل عند تعريضه الى 24 ساعة و كان من 7-15 % جدول رقم (2).

و كانت نسبة تثبيط ظهور البالغات اكثر في التركيز العالية عن التركيز الواطئة في مختلف فترة التعرض.

لقد وجد من الدراسة ان يرقات البعوض* اكثر حساسية للمبيد الجيوي من حوريات الصرصر وان التركيز العالية من المبيد الحيوي اكثر نسبة من الهلاكات في البعوض و الصرصر وقد اتفق مع هذه النتائج الباحث (1) ومن اسباب تاثير المبيد الحيوي على البعوض اكثر من حوريات الصرصر هو ازدياد الفعالية بالمبيد الحيوي و توفر الظروف الملائمة و طريقة الاستعمال و التراكيز على اليرقات البعوض اكثر من حوريات الصرصر وقد وجد الباحث (5) ان فعالية المبيد الحيوي تزداد بازدياد توفر الظروف الملائمة و طريقة الاستعمال و التركيز و نوع العائل.

النتائج و المناقشة

مقارنة تأثيرات منظم النمو ابلود

عند معاملة يرقات الطور الثاني بابلود وجد عند ازدياد التركيز تزداد نسبة الهلاكات وقد تصل 100 % ووجد ان التركيز الادنى ادى الى نسبة هلاكات اقل حسب التركيز و فترة التعريض جدول رقم (1)، وقد اعطت نسبة تثبيط خروج البالغات نسبة عالية قد تبلغ في التركيز العالية الى 100% و 90%. وبلغت 60.1 % عند فترة التعريض 24 ساعة. اما معاملة حوريات الصرصر الالمانى فقد لوحظ نفس النتائج و لكن نسبة هلاكات الحوريات باختلاف فترة التعريض اقل من البعوض وقد بلغت 56.2 % و نسبة تثبيط خروج البالغات اقل وقد بلغت 16.2 %. اما عند تعريض الى 24 ساعة فكانت 37%.

تشير النتائج ان فعل ابلود القاتل ليرقات الطور الثاني للبعوض ظهر مباشر في الطور نفسه عند استخدامه في التركيز العالية و كانت التأثيرات على التركيز الواطئة تراكمية. اما منظم النمو ابلود علة حوريات الصرصر الالمانى فقد لوحظت نفس النتائج و كانت التركيز العالية تؤثر على طور الحورية الثاني و التراكيز الواطئة كانت تأثيراتها تراكمية و ذلك كانت بنسبة اقل من تأثيرها على البعوض. وقد اشار كثير من الباحثين ان استخدام منظم النمو الحشري بتراكيز واطئة لا يؤدي الى قتل اليرقات في طور المعاملة و انما ينتج بصورة تراكمية و تنتقل الى العذراء و البالغة (3). وكما اظهر الجدول رقم (1) ان الطور الرابع لليرقات و الحورية الرابعة للصرصر تكون اكثر حساسية للابلود. وتطابق هذه النتائج مع ما هو معروف عن تأثيرات منظمات النمو الحشرية في يرقات البعوض.

تأثيرات مستخلص النيكوتين

اقد اثرت اتركيز العالي من مستخلص النيكوتين بصورة كبيرة على يرقات الطور الثاني للبعوض و بلغت هلاكات هذه الاطوار 100 % لفترة التعريض المستمر و 10 - 25 % عند التعريض 24 ساعة. وكان التركيز الواطى و هو ادنى فعالية في هلاكات الطور الثاني التي بلغت 15.6 - 2.1 على التوالي و كلما ازداد التركيز و فترة التعريض ازداد من تأثير هلاكات اليرقات، جدول رقم (2).

وكان تثبيط خروج البالغات في التركيز العالية 100 % و في الواطئة 52.1 % عند التعريض المستمر و نسبة اقل عند تعريض 24 ساعة. اما تأثير المستخلص النيكوتين على الصرصر الاماني فكان تأثير مفعول الهلاكات التراكمية عند التعريض المستمر، و 24 ساعة اقل مقارنة ليرقات نبعوض حيث كانت نسبة الهلاكات بالتراكيز العالية لحورية الطور الثاني 22.8 عند التعرض المستمر و 8.9 عند التعرض لمدة 24 ساعة.

نقد استخدمت في كل المعاملات الثلاثة مركبات يرقات البعوض اوعية بلاستيكية سعة 125 مل تحوي 100 مل من كل تركيز من ابلود، و مستخلص النيكوتين، و المبيد الحيوي و نقل الى كل وعاء بلاستيكي 20 يرقة من يرقات الطور الثالث و قد تمت كل معاملة بثلاثة مكررات و قد تم تغذية اليرقات قبل المعاملة و الثانية بعد 3 ايام من المعاملة و سجلت الهلاكات لكل طور و تم حساب نسبة مئوية هلاكات لكل الاطوار. اجريت التجارب لفترات تعريض 24 ساعة او مستمرة (4).

معاملة الصرصر الاماني

نقد استخدمت في كل المعاملات اوعية بلاستيكية سعة 250 مل تحوي 100 غم من الطعام و وضعت 20 حورية صرصر لكل وعاء في الطور الثاني، و قد خلط مع الطعام 10 ملم من كل ابلود، مستخلص النيكوتين، و المبيد الحيوي و قد اجريت كل معاملة (تركيز) بثلاثة مكررات. و قد جنت نسبة موت الاطوار لكل معاملة و قد اجريت التجارب لفترات تعريض 24، و مستمر (4).

التحليل الاحصائي:

اجريت بيانات تحليل الاحصائي باستخدام (L.S.D.) و اختبار المعنوي ضمن البرنامج S.P.S.S. (12)

جدول (1)

مقارنة تأثير منظم النمو الحشري ابلود على الهيكات التراكمية و النسبة المئوية لخروج البالغات
الناجمة عن تعريض يرقة الطور الثاني للبعوض و حورية
الطور الثاني للصرصر الالمانى

الصرصر الالمانى					البعوض				
تعرض مستمر % هلاكات اليرقات و الحوريات									
التركيز					التركيز				
1.0	0.1	0.01	0.0	الطور	1.0	0.1	0.01	0.0	نضور
	45.0 ^d	33.2 ^b	0.0 ^a	طور الحورية (2)	100 ^d	78.0 ^c	55.4 ^b	0.0 ^a	نضور لرقى (2)
55.9	52.1	41.2	1.0	طور الحورية (3)	100	92.8	28.1	1.5	نضور لرقى (3)
66.1	63.1	52.2	1.0	طور الحورية (4)	100	96.2	89.2	1.5	نضور لرقى (4)
70.3	68.4	62.5	1.0	طور الحورية (5)	100	100	98.2	1.5	نعثراء
90.0	80.9	75.5	2.2	خروج البالغات	100	100	100	3.0	خروج البالغات
تعريض 24 ساعة % هلاكات اليرقات او الحوريات									
33.2 ^d	20.9 ^c	10.2 ^b	0.0 ^a	طور الحورية (2)	72.2 ^d	55.2 ^c	25.3 ^b	0.0 ^a	نضور لرقى (2)
40.2	30.2	20.4	1.5	طور الحورية (3)	82.3	66.3	35.3	3.1	نضور لرقى (3)
53.1	40.1	28.6	1.0	طور الحورية (4)	94.9	76.4	46.2	3.1	نضور لرقى (4)
60.0	48.2	36.0	1.5	طور الحورية (5)	100	88.2	56.3	3.2	نعثراء
70.1	62.0	42.9	2.2	خروج البالغات	100	100	86.4	3.2	خروج البالغات

تقيم ضمن كل فترة تعريض لكل عمود يمثل طورا من اطوار البعوض او الصرصر تتابع

با حروف متشابهة تشير الى عدم وجود فرق معنوي عند 5% L.S.D.

جدول رقم (2)

مقارنة تأثير المبيد الحيوي النيماطودا على الهلاكات التراكمية و النسبة المئوية لتثبيت خروج
 البالغات الناتجة عن تعرض الطور الثاني ليرقة البعوض و الطور الثاني لحورية الصرصر
 الالمانى

الصرصر					البعوض				
تعرض مستمر هلاكات اليرقات و الحوريات									
التركيز					التركيز				
1.0	0.1	0.01	0.0	الطور	1.0	0.1	0.01	0.0	الطور
35.0 ^d	25.0 ^c	15.0 ^b	0.0 ^a	طور الحورية (2)	10.2 ^d	7.3 ^c	5.3 ^b	1.0 ^a	الطور الرقي (2)
45.0	35.6	25.4	0.0	طور الحورية (3)	12.1	8.3	7.3	1.0	الطور الرقي (3)
53.0	44.1	33.0	0.0	طور الحورية (4)	22.2	23.0	20.0	1.0	الطور الرقي (4)
67.0	57.1	45.1	0.0	طور الحورية (5)	28.0	28.1	25.8	1.0	العنقاء
78.2	68.4	54.5	0.0	خروج البالغات	42.0	33.2	30.0	1.0	خروج البالغات
هلاكات اليرقات او الحوريات. Y تعرض لمدة 24 ساعة									
20.8	15.3	10.3	0.0	طور الحورية (2)	7.0 ^d	5.0 ^c	3.0 ^b	1.0 ^a	الطور الرقي (2)
24.4	20.3	15.6	0.0	طور الحورية (3)	10.2	8.3	5.0	1.0	الطور الرقي (3)
31.4	26.5	20.5	0.0	طور الحورية (4)	13.1	12.1	8.0	1.0	الطور الرقي (4)
40.8	32.3	25.7	0.0	طور الحورية (5)	15.1	22.2	18.0	1.0	العنقاء
50.2	41.5	30.8	0.0	خروج البالغات	25.1	24.2	22.0	1.0	خروج البالغات

X القيم في كل فترة تعرض لكل عمود يمثل طورا من اطوار البعوض او الصرصر تتابع
 باحرف متشابهة و تشير الى عدم وجود فرق معنوي عند Y.5 L.S.D.

REFERENCE

1. Al-Azawi B.M., The effect of Nematoda *Steinerema Carpocapsa* (GB) (*Steinernematidae*) on the Roaches, Termite and Mosquito. *Al-FATH* 2(3) 1-7. (1998).
2. Al-Azawi B.M., Al-Mashadani, W. Hand Al-Samaraie: S. Use of Olender and Tobacco extract as an Inseaticides *Al-Mustansiriya J. Sci.*, 11(1), 41-48. (2000).
3. Al-Azawi B.M. and Al-Rahawi H.M.: effect of Aqueous Extract of Neem Leaves and IGR Applaud on some larval Instar of Mosquito *Culex Pipensl* *Al-Mustansiriya J.Sci.* (2001)
4. Abbot W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide *J. Econ. Entomo* 118: 265 - 267. (1952).
5. Georgis R. Nematodes for Biological control of Urban Insects. American Chemical Society. Division of Environmental Chemistry. 44 National Meeting p.27. (1987)
6. Harwood R.F. and James M.T. Entomology in Human and Animal Health, seventh edition, Macmillan Publishing CO-N-V. 548pp. (1979).
7. Jacobson M. Solution and Identification of Toxicagents from Plants. ACS Symposium Series No. Hostolant Resistant to Pest. Paul Hedin Edition. (1967)
8. Maccy, Cmand Melompy, RM care and rearing of *Blatella Germanica* on the Caltsoff and other culture. Method for Invertabrate Animal Contock Pub Coffanca NY, p2283. (1937)
9. Mulla M.S. Insect Growth Regulators for the Control of Mosquito Pests and Disease Vectors Chinese. *J. Entomal Special publ.* (6). 81-911. (1991)
10. Mulla M.S. and Su, T. Activity and Biological Effect of Neem Products against Arthropods of Medical and Veterinary Importance *J.Am. Mosq cont. Assoc* 15: 133 - 152. (1999)
11. Record EF. Wallace R.T. and Starves, O. A survey of Plants for Insecticidal Activity *Liaydia* 13: 89 - 162. (1950).

نهر التلوث في نهر دجلة المار في مركز مدينة الموصل

اميرد محمود محمد الراوي ، اسامة محمد سعيد مصطفى النعيمي

قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة الموصل

ABSTRACT

In this study a river of pollution was restricted represented by the flow of untreated water thrown directly in Tigris river in the center of Mosul city near Ninevah health office. Ten stations have been chosen for sampling from along the polluted river starting from the flow aerie, for a distance of about one kilometer and with 100 meter distance between one station & another. Total aerobic bacterial count, total coliform count & Fecal coloform count were done as well as multiple tube method to estimate MPN for coliform & Fecal coliform . This study also involved isolation & identification of some pathogenic bacteria in tested water samples . The results showed that the most aerobic bacterial count containing station was the main flow one, and the number of bacteria was reduced gradually . the study showed that this water was highly polluted starting from the flow aerie to (400 m) then it become better in the station (900-1000 m) from the flow, the total coliform count & Fecal coloform count gave high average in the main flow aerie then reduced gradually . In general the bacteria in different stations was represented with predominance of *Esherishia coli* , *Strptococcus faecalis* & *Pseudomonas aeroginosa* while the distribution of other types was differ in different station .

الخلاصة

في هذه الدراسة حدد نهر للتلوث متمثلاً بمجرى طرح مياه الفضلات غير المعاملة مباشرة الى نهر دجلة في مركز مدينة الموصل قرب دائرة صحة نينوى . اختيرت عشرة مواقع لجمع العينات على طول مجرى نهر التلوث بدءاً من منطقة المصب وعلى بعد 100 متر بين موقع واخر ولمسافة كيلومتر واحد . اتبعت طريقة التقدير الكلي للبكتريا الهوائية و طريقة التقدير الكلي لبكتريا القولون والقولون البرازية فضلاً عن ذلك استخدمت طريقة الانابيب المتعددة لحساب العدد

اكثر احتمالا لبكتريا القولون والقولون البرازية وشملت الدراسة ايضاً عزل وتشخيص بعض اجناس وانواع الجراثيم الممرضة المتواجدة في عينات المياه المفحوصة. بنت الدراسة ان اكثر المواقع احتواءً على البكتريا الهوائية هي منطقة المصب الرئيسي وتقل اعداد البكتريا تدريجياً كلما ابتعدنا عن المصب ، ويلاحظ من الدراسة ان المياه ملوثة جداً ابتداءً من منطقة المصب ولمسافة (400) م بعداً عن المصب ثم تتحسن نوعيتها وصولاً الى مياه متوسطة النقاوة في الموقعين (900 و 1000) م بعداً عن المصب . كما اظهرت النتائج ان اعداد بكتريا القولون والقولون البرازية سجلت اعلى معدلات لها عند موقع المصب الرئيسي ثم انخفضت اعدادها تدريجياً . اما الانواع الجرثومية في المنطقة المدروسة بشكل عام وتوزيعها في المواقع المختلفه فقد توصلت الدراسة الى سيادة الانواع *E. coli* ، *Strp. faecalis* و *Ps. aeruginosa* في كل المواقع ، في حين اختلف توزيع الانواع الاخرى في المواقع المختلفه .

مقدمة

منذ بدأ الخنقة كان للماء دور مهم اذ يعد اهم اسباب ديمومة الحياة فيو يمتلك من الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية ما يجعله ضرورياً وعلى الرغم من ان المياه تغطي ما يقارب 70% من سطح الكرة الارضية الا ان 97% منها تحوي نسبة عاليه من الاملاح ولا تصلح للاستعمالات البشرية الا بعد معالجات باهظة التكاليف ، واما الكمية المتبقية البالغة 3% فتشكل المياه العذبة جزءاً يسيراً اذ تبلغ بحدود 0.3% فقط وهذه تمثل مجمل كمية المياه التي بالامكان استغلالها للاغراض المنزليه والصناعية والزراعيه والاعراض الاخرى (رمضان واخرون ، 1991 ؛ الشواني ، 2001) .

تتعرض مياه الانهار للتلوث بشتى انواعه من خلال مجمل الفعاليات التي يقوم بها الانسان في القطاعات الصناعية والزراعية وفضلات التجمعات السكنية ، كذلك عند هطول الامطار في مواسمها بواسطة جرف الاتربة الحاوية على شتى انواع الاحياء المجهرية ناهيك عن تلك التي تكون عالقة في الجو قبل سقوط المطر (WHO,1971).

وتتزايد مشكلة تلوث المياه مع تزايد السكان في العالم فضلاً عن التقدم البيئي والحضاري لذا فاننا من الصعوبة ان نستوعب الحجم الكبير من التلوث الذي تتعرض له ولاسيما ان عدد سكان العالم يتزايد زياده مضطردة (ميليني ، 1994) .

تختلف نوعية وكمية الاحياء المجهرية الملوثة لمياه النهر باختلاف نوعيته وموقعه والاراضي المار بها ونوعية الملوثات المرمية به ، ومن انواع الجراثيم التي تلاحظ باعداد كبيرة في مئر هذه المياه هي الجراثيم الرمية Saprophytic bacteria وغالباً ما يعكس وجودها درجة التغذية في ذلك النهر ونقل اعدادها في المياه الفقيرة بهذه المواد ، ويبيد النهر تفاوتاً كبيراً في اعداد الجراثيم تبعاً للمواسم والمناطق لنفس النهر (Droop & Jannasch.1980) .

وتنتشر الجراثيم المعوية بصفه خاصه في المياه المحمله بالفضلات من اهمها *Escherishia coli* وجرثومة *Salmonella* المسببه لحمى التيفوئيد Typhoid fever وكذلك المكورات السحبيه البرازيه *Streptococcus faecalis* وبكتريا *Clostridium perfringenes* ، *Proteus Sp.* و *Klebsiella sp.* وبالرغم من ان الجراثيم المعويه تستطيع البقاء حيه في الماء لفترة محدوده من الزمن فقط الا انها كثيراً ما تتواجد باعداد جديرة بالاهتمام في نيمه الملوثة من دون ان تفقد مقدرتها على احداث الاصابه . ومن المعلوم ان افراغات امعاء الانسان والحيوان قد تحوي هذه الانواع الجرثومية والتي يكون قسماً منها تعايشياً في الامعاء الغليظه للانسان والحيوان فمن المؤكد انها توجد في البراز لذلك فوجود أي نوع من انواع الجرثيم التعايشية في الماء هو دلالة التلوث البرازي من مصدر بشري او حيواني ، وان وجود هذه النوع في الماء معناه ان الطريق مفتوح كذلك للعوامل المرضية المعوية لتدخل الماء وتكون موجوده هي الاخرى في البراز ايضاً (خلف ، 1987).

وعنوماً تتكون مياه الفضلات Sewage water بصورة رئيسية من :

- * مخلفات البشرية والحيوانية وتشمل البراز والادرار ومياه الغسيل المختلفه ، ويقدر بان الشخص الواحد قد ينتج اكثر من مئة غالون من المياه القذرة يومياً .
- * فضلات الصناعية كالاحماض والدهون والزيوت وفضلات ومخلفات الحيوانات والنباتات المتصروحة من المعامل والفضلات الكيماوية المختلفه التي قد تحتوي على مواد سامة كتمعدن الثقيلة والمبيدات التي تقلل من كفاءة وفعالية الطرائق المستخدمة في معالجة المياه .
- * مياه الجوفية والسطحية ومياه المطر التي تدخل شبكة المجاري . (تحديتي ، 1986).

وفي بلدنا العزيز العراق ونظرا للتزايد المستمر للحاجة الى الموارد المائية نتيجة التوسع السكاني والتطور المتنامي في ميادين البناء والاقتصاد وما يقابله من تناقص في هذا المورد الحيوي لاسباب شتى فضلا عن عدم المعالجة الصحيحة للفضلات المطروحة الى مياه الانهار لذا غدت هذه المياه احد اهم المسببات الرئيسية في نقل الامراض . ولاهمية ما ذكرنا ولعدم تكامل الدراسات البيئية على المياه العراقية وحتى وجه الخصوص تلك المتعلقة بمصادر مياه الشرب ذات العلاقة المباشرة بالصحة العامة لذا ارتأينا تقييم دور الملوثات المطروحة مباشرة الى نهر دجلة المار عبر مركز مدينة الموصل .

المواد وطرائق العمل

مواقع وطريقة جمع العينات

* حددت منطقة المصب قرب دائرة صحة نينوى في مدينة الموصل واختيرت عشرة مواقع لاختذ عينات باتجاه مجرى نهر دجلة من وسط نهر التلوث وعلى بعد مئة متر بين موقع وآخر ولمسافة كيلومتر واحد من موقع المصب .

* جمعت عينات بواسطة قناني جمع زجاجية معقمة ومحكمة الغلق بحجم 250 سم³ وبواقع عينتان من كل موقع .

الاعساط الغذائية

- وسط مرق واكلار المكونكي ، وسط اكلار المغذي ، وسط حليب عباد الشمس ، وسط ازايد كستروز كار ، وسط ماء الببتون ، وسط ماء الببتون والكلوكوز والفوسفيت ، وسط السيمون سترات .

الاختبارات

1- اتبعت طريقة التقدير الكلي للبكتريا الجوائية Total aerobic bacterial count و طريقة

التقدير الكلي لبكتريا القولون والقولون البرازية Total and Faecal Coliform Count

في الكشف عن تلوث العينات المخصوصه وكما ورد في (خلف ، 1987) .

* اجريت التخفيف العشرية لغاية 10⁻⁷ للعينات باستخدام الماء المقطر المعقم .

* بواسطة ماصه زجاجيه معقمة نقر 1 مل من التخفيف الاخير الى طبق بتري معقم فارغ بعد

رج تعينه جيدا وكررنا العمل لاربع مرات للحصول على اربع مكررات .

- * اضيف لكل طبق 20 مل من الوسط الغذائي الذائب المبرد الى درجة 45°م ثم مزج محتويات الطبق بيدوء .
- * حضنت الاطباق في درجة حرارة 37°م لمدة 24-48 ساعة وحسبت اعدد الجراثيم بحساب عدد المستعمرات النامية في كل طبق وبتطبيق القانون التالي:
عدد الخلايا في 1 مل = عدد المستعمرات النامية × مقلوب التخفيف .

2- وفي نفس الوقت استخدمت طريقة الانابيب المتعددة Multiple Tube Method لحساب العدد اكثر احتمالا لبكتريا القولون والقولون البرازية لعينات المياه قيد الدراسة واعتمادا على ما ورد في (WHO, 1996) ، وبالرجوع الى الجداول الاحصائية الخاصه التي وضعها العائد McCrady سنة 1918 تم حساب نتائج احتمال وجود بكتريا القولون والقولون البرازية في 100 مل .

3- تشخيص الجراثيم

تم عزل وتشخيص انواع الجراثيم التابعة للمجموعة المعوية من عينات المياه التي اعطت نتائج موجبه في اختبار التقدير الكلي لبكتريا القولون وكما جاء في (Koneman et al., 1997) اذ اعتمدت الاختبارات التشخيصية المظهرية والكيميائية المتبعه في تشخيص الانواع الجرثومية .

كما شخصت باقي انواع الجراثيم باستخدام الاختبارات التالية :

- اختبار انزيم التجلط بالنسبة لجرثومة *Staphylococcus aureus*
- اختبارات النمو بدرجة 44°م والنمو بتركيز 6.5% ملح الطعام وفي 40% املاح الصفراء لجرثومة *Streptococcus faecalis*
- اختبار تخمر الكلوكوز بدون تكوين غاز وتفاعل الاوكسيداز الموجب لجرثومة *Pseudomonas aeruginosa* .
- اختبار تخمر الكلوكوز واللاكتوز والسكروروز مع انتاج كميه كبيره من الغاز والنمو العصاف في انبوية وسط حليب عباد الشمس لجرثومة *Clostridium perfringens* .
- صبغة كرام وملاحظة الصفات المزرعية لجرثومة *Bacillus Sp.*

- اختبار تخمر اللاكتوز وانتاج الغاز والنمو على وسط الماكونكي اكار واستخدام تفاعل IMVC للتفريق بين انواع البكتريا المعويه .

النتائج والمناقشة

العدد الكلي للبكتريا الهوائية :

يعد العدد الكلي للبكتريا الهوائية من الاختبارات المايكروبيولوجية المهمة المعتمدة في تقويم النوعية الصحية للمياه بشكل عام وهو معيار منم لدرجة نقاوة المياه .
وتبين النتائج الموضحة في الجدول (1) العدد الكلي للبكتريا الهوائية للمواقع المدروسة ، ويلاحظ ان اكثر المواقع احتواءً على البكتريا الهوائية هي منطقة المصب الرئيسي اذ بلغ العدد الكلي للبكتريا 285.5×10^3 خلية / سم³ ، وتقل اعداد البكتريا تدريجياً كلما ابتعدنا عن المصب وصولاً الى ابعد موقع متروك عن المصب والذي احتوى على 4.5×10^3 خلية/سم³
ان ارتفاع اعداد البكتريا عند منطقة المصب قد يعزى الى ان هذه المنطقة تعد بؤرة لتلوث من مجمل القعاليات المختلفة كفضلات الصناعية والبشرية والحيوانية مما يعكس احتواءها على نسبة عالية من مواد العضوية والتي من المعروف انها تقوم بحماية البكتريا من تاثيرات البيئية فضلاً عن ان مواد مغذية اساسية تنمو وتكاثر الجراثيم وهذا ما اشار اليه (Wilson & Miles, 1975؛ جلال الدين ، 1990 ؛ الشواني، 2001) وتأثير المجموعه الميكروبية الطبيعية Normal flora في المياه بمدى التلوث من المصادر المختلفة التي تحوي كثيراً من الاحياء المجهرية التي تصل الى الانبار اضافة الى احتوائها كميات هائلة من المواد العضوية واللاعضوية التي تعتبر مغذيات اساسية لتكاثر الجراثيم .

جدول (1) نتائج MPN و مقارنة بين الجراثيم البرازيه والغير برازيه

نوعية المياه	العدد الكلي للبكتريا $\times 10^3$	موقع اخذ العينة
ملوث جداً	285.5	المصب الرئيسي
ملوث جداً	233.0	على بعد 100 متر عن المصب
ملوث جداً	202.0	على بعد 200 متر عن المصب
ملوث جداً	189.0	على بعد 300 متر عن المصب
ملوث جداً	102.0	على بعد 400 متر عن المصب
ملوث	78.5	على بعد 500 متر عن المصب
ملوث	56.6	على بعد 600 متر عن المصب
ملوث	44.2	على بعد 700 متر عن المصب
ملوث	21.4	على بعد 800 متر عن المصب
متوسط النقاوة	9.8	على بعد 900 متر عن المصب
متوسط النقاوة	4.5	على بعد 1000 متر عن المصب

وعند مقارنة المحتوى الكلي للبكتريا في المواقع المدروسة مع نوعية المياه واعتماداً على ما جاء في (Pescott et al., 1950) والموضح في الجدول التالي :

نوعية المياه خلية / سم ³	العدد الكلي للبكتريا
تام النقاوة	10-0
نقي جداً	100-10
نقي	1000-100
متوسط النقاوة	10000-1000
ملوث	100000-10000
ملوث جداً	اكتر من 100000

يلاحظ ان المياه ملوثة جداً ابتداءً من منطقة المصب ولمسافة (400) م بعداً عن المصب ثم تتحسن نوعية المياه تدريجياً حيث يصبح ملوث وكما بدا واضحاً من النتائج إلى مسافة (800) م عن المصب الرئيسي ثم تتحول إلى مياه متوسطة النقاوة في الموقعين (900 و 1000) م بعداً عن المصب .

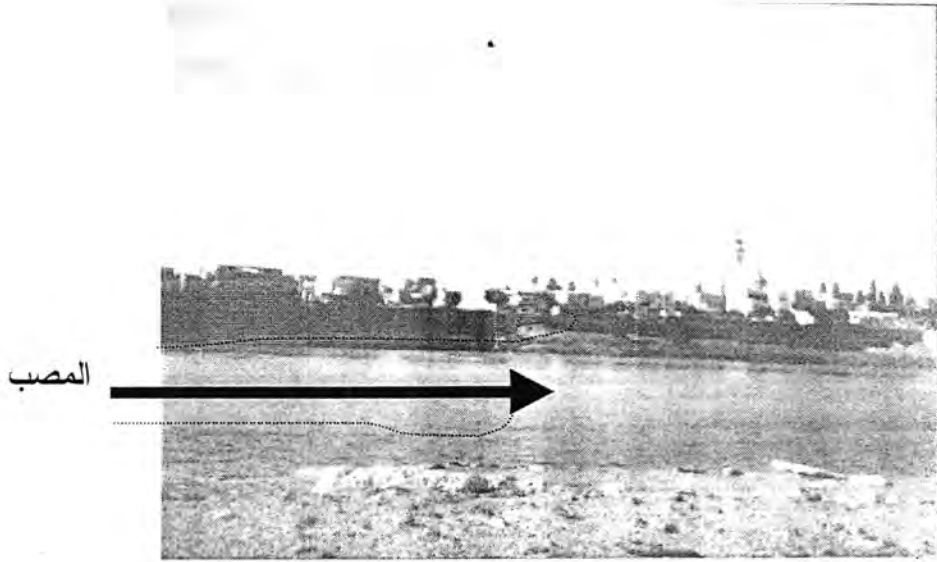
ان التحسن التدريجي في نوعية المياه قد يعزى الى مجمل التخفيف الحاصل لكمية الملوثات المطروحة مباشرة الى النهر عند منطقة المصب وتزداد نسبة التخفيف كلما ابتعدنا عن المصدر الرئيسي لطرح الفضلات اشكل رقم (1، 2) .



شكل (1) صورته جانبية لمصب نهر التلوث المار عبر نهر دجلة في مركز مدينة الموصل

❖ بكتريا القولون والقولون البرازية :

ان وجود مجموعة بكتريا القولون في المياه يعد مؤشراً عاماً للتلوث والذي يمكن ان يكون من طبيعته اساساً او من البراز ، فيما تعد بكتريا القولون البرازية *E. coli* من اهم المؤشرات للتلوث بالبراز في المياه والتي يشير وجودها الى التلوث الحاصل حديثاً (خلف ، 1987) .



شكل (2) صورته امامية لمصب نهر التلوث المار عبر نهر دجلة في مركز مدينة الموصل

اظهرت نتائج هذه الدراسة الموضحة في الجدول (2) ان اعداد بكتريا القولون الكلية اكبر من اعداد بكتريا القولون البرازية وفي جميع المواقع المدروسة وهذا مطابق لما وجد الباحثون (محمد ، 1986 ؛ طليع وآخرون ، 1994 ؛ طليع والبرهاوي ، 2000).

جدول (2) نتائج MPN و مقارنة بين الجراثيم البرازيه والغير برازيه

Atypical Coliform في امل *	Typical Coliform في امل	موقع اخذ العينة
121×10^2	117.5×10^2	المصب الرئيسي
120.5×10^2	117×10^2	على بعد 100 متر عن المصب
118.8×10^2	115.4×10^2	على بعد 200 متر عن المصب
117×10^2	115×10^2	على بعد 300 متر عن المصب
115×10^2	112.7×10^2	على بعد 400 متر عن المصب
112.5×10^2	111.4×10^2	على بعد 500 متر عن المصب
110.6×10^2	19.5×10^2	على بعد 600 متر عن المصب
18.7×10^2	17.5×10^2	على بعد 700 متر عن المصب
17.5×10	15.3×10^2	على بعد 800 متر عن المصب
15.5×10^2	12.5×10^2	على بعد 900 متر عن المصب
12.5×10^2	12.1×10^2	على بعد 1000 متر عن المصب

ويلاحظ من النتائج ان اعداد بكتريا القولون والقولون البرازية سجلت اعلى معدلات لها عند موقع المصب الرئيسي اذ بلغت 121×10^2 و 117.5×10^2 خلية لكل /100مل على التوالي . ثم انخفضت اعدادها تدريجياً والسبب في ذلك قد يعزى الى التخفيف الحاصل لملوثات المضروحة بضمنها الفضلات المعوية للانسان والحيوان نتيجة لحركة المياه السريعة والتيارات المائية في النهر، كما ان هذا الانخفاض جاء مرافقاً للانخفاض التدريجي لاعداد البكتريا الكلي في جميع المواقع قيد الدراسة مما يشير الى وجود علاقة قوية بين انواع البكتريا أي ان زيادة أي نوع يرافقه زيادة في النوع الاخر وهذا ما اشار اليه (الجزراوي ، 1979؛ طليع وآخرون ، 1994؛ الشواني ، 2001) .

الاجناس والانواع الجرثومية المعزولة

وللتعرف على الانواع الجرثومية السائدة في المنطقة المدروسة بشكل عام وتوزيعها في المواقع المختلفة فقد توصلت الدراسة الى النتائج المدونة في الجدول (3) والتي تشير الى سيادة الانواع *E. coli* ، *Strp. faecalis* و *Ps. aeruginosa* في جميع المواقع. ان سيادة الانواع المذكورة في المنطقة المدروسة يدل على وجود التلوث البرازي بفضلات الانسان والحيوان ، ومن المعروف بصورة عامة ان المصادر المائية في الاقطار النامية تكون كثر عرضة للتلوث البرازي (Feachem , 1980 ؛ محمد ، 1986) في حين اختلف توزيع الانواع الاخرى في جميع المواقع والتي اما مصدرها من فضلات الانسان والحيوان او من تربة او نتيجة الملوثات الصناعية والمنزلية بضمنها المنظفات المطروحة مباشرة الى النهر .

جدول (3) توزيع الاجناس والانواع الجرثومية في المواقع المختلفة

متوسط عدد الخلايا $\times 10^3$									مواقع خد عينات من نهر دجلة
<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Bacillus Sp.</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella Sp.</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>E. coli</i>	<i>Streptococcus faecalis</i>	<i>Shigella Sp.</i>	<i>Salmonella Sp.</i>	
+	-	+	+	+	+	+	+	+	حمى شبيهة
+	-	+	+	+	+	+	+	+	على بعد 100 متر عن المصب
-	-	+	+	+	+	+	+	+	على بعد 200 متر عن المصب
-	-	+	+	+	+	+	+	+	على بعد 300 متر عن المصب
-	-	+	+	+	+	+	+	+	على بعد 400 متر عن المصب
+	-	+	+	+	+	+	+	+	على بعد 500 متر عن المصب
+	-	+	+	+	+	+	+	+	على بعد 600 متر عن المصب
-	-	+	+	+	+	+	-	-	على بعد 700 متر عن المصب
-	-	-	-	+	+	+	-	-	على بعد 800 متر عن المصب
+	-	-	-	+	+	+	-	-	على بعد 900 متر عن المصب
-	-	-	-	+	+	+	-	-	على بعد 1000 متر عن
									نهر

- نتيجة موجبة - نتيجة سالبة

المصادر

- الجزراوي ، سمير فتح الله التلوث البكتيري لمياه احد المشاريع الزراعيه في محافظة بغداد . رسالة ماجستير ، كلية العلوم - جامعة بغداد . (1979) .
- جلال الدين ، سلام مؤيد التلوث البكتيري في بعض مسابح مدينة بغداد . رسالة ماجستير - الجامعة المستنصرية . (1990)
- الحديثي ، هذيل توفيق. الاحياء المجهرية المائيه . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة . (1986)
- خلف ، صبحي حسين. علم الاحياء المجهرية المائي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل . (1987)
- رمضان ، عمر موسى ؛ الغنام خالد احمد عبد الله و ذنون احمد عبد الكريم. الكيمياء الصناعية والتلوث الصناعي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل. (1991)
- الشواني ، طاووس محمد كامل احمد دراسة بيئية ومايكروبيولوجية لنهر الزاب الاسفل من منطقة التون كوبري الى الحويجة / محافظة التاميم . رسالة ماجستير -جامعة تكريت (2001).
- طليع ، عبد العزيز يونس و البرهاوي نجوى ابراهيم تلوث مياه نهر دجلة بالفضلات السكانية شمال مدينة الموصل . مجلة التربية والعلم ، العدد 41 . (2000)
- طليع ، عبد العزيز يونس ؛ القزاز خالد لقمان ؛ خليل محمد علي و سليم محمد سليم. تلوث مياه نهر الخوصر وتأثيره في نوعية مياه نهر دجلة عند مركز مدينة الموصل . مجلة هندسة الرافدين ، المجلد الثاني ، العدد 3 : ص45-56 (1994).
- محمد ، اميره محمود. دراسة عن المكورات السبحية البرازية وعلاقتها بمصادر تلوث المياه في محافظة نينوى . رسالة ماجستير ، كلية العلوم - جامعة الموصل (1986).
- ميلليني ، كينيث. ترجمة كامل مهدي الميمي . بيولوجية التلوث الطبعة الاولى - وزارة الثقافة والاعلام (1994).
- Droop. M.R.& Jannasch, H.W. Advances in Aquatic Microbiology Academic press. London , New York (1980)..
- Feachem,R.G.A. Bacterial standards for drinking water in developing countries. Lancetii. 255-256 (Cited by Wright. R.C. 1980. Hyg.Camb . 89:69-78(1980)..

- Koneman , E.W.; Allen ,S.D.; Janda, W.M.; Schreck enberger, P.C.& Winn, W.C. Color atlas and text book of diagnostic Microbiology. 5th. (ed.) , Lippincott-Raven publisher, philadelphia , USA (1997) ..
- Prescott, C. ; Winslow, C. E. & McCarty, M.H. Water Bacteriology . John Wiley and Sons. Inc. New York(1950). .
- WHO. International standards for drinking water . Geneva (1971)..
- WHO. Guidelines for drinking water quality. 2th. Ed. Vol.1 &2, Geneva(1996)..
- 17-Wilson ,G. & Miles, A. The Bacteriology of water shellfish and sewage . In, Topley and Wilson's principles of Bacteriology Virology and Imunity .6th Edition. Vol.2 Edward Arnold , London (1975)..

Effect of Deposition Rate on Electrical Properties of Thin CdSe Films

YASSIN NAJIM OBAID* - IZZAT M. AL-ESSA **and ABBAS K.H.*

* قسم الفيزياء - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

** قسم الفيزياء - كلية العلوم - جامعة بغداد

الخلاصة

حضرت جميع أغشية CdSe الرقيقة بطريقة التبخر الحراري بالفراغ على ارضيات زجاجية وبسمك (360 nm) وبمعدلات ترسيب مختلفة. اظهرت قياسات التوصيلية المستمرة نقصاناً في قيمتها بزيادة معدل الترسيب ووجود منطقتي تنشيط ضمن مدى درجات حرارة (300-473 K). ومن قياسات هول تبين ان جميع الأغشية كانت من نوع (n) ويحدث تناقص لقيمة تركيز الحاملات وتغاير غير منتظم لتحركية هول بزيادة معدل الترسيب.

ABSTRACT

Thin films of CdSe were deposited by Thermal evaporation method onto cleaned glass with pre-coated Al-Electrodes. thickness (360 nm) and different rates of deposition determined the Optimum conditions. The D.C. conductivity was measured in the range (300-473)K and its found to decrease with the increase in rate of deposition. Two activation energies were found for all films from analyzed the behaviors of conductivity with the temperature dependence, while Hall effect measurement showed that all films conductivity are n-type. The prepared thin films shows a steady decrease in carrier concentration and non-orderly behavior of Hall mobility with increase in rate of deposition.

INTRODUCTION

Thin films of CdSe have got wide applications in the fabrication of photo cells, thin film transistors, ligh amplifiers and imaging devices⁽¹⁾. In the device applications were must have a detailed knowledge about the dependence of the deposition parameters on the microstructure of the films produce⁽²⁾. Several workers^(3,4) observed that the film properties of CdSe

were highly sensitive to deposition parameters. However, their results were inconclusive, Kubovy et al⁽³⁾ obtained a transition from lower to higher resistivities at deposition rate of (6 nm/s). while Shallcross⁽⁴⁾, Chan and Hill⁽⁵⁾ observed such a transition around (1 nm/s).

CdSe thin films deposited in vacuum on unheated glass substrate consist mostly of a Wurtzite type Hexagonal phase^(7,8).

In the present paper we study effect of rate of deposition on D.C. conductivity and Hall effect measurement for CdSe thin films.

EXPERIMENTAL TECHNIQUE

The Thermal evaporated CdSe thin films were prepared by using Edwards coating unite model (Edwards E306) in vacuum ($\approx 10^{-5}$ m bar). It was evaporated by use of special closed Molybdenum Boats and desposited onto cleaned substrate with pre-coated Al-Electrodes.

The vapor deposition rate was varied in the range from (0.2 to 1.2 nm/s) according to the boat temperature and deposition rate which was determined by the thickness of the sample and the period of evaporation⁽³⁾.

Both D.C. and Hall effect measured by using a Keithely 616 Electrometer.

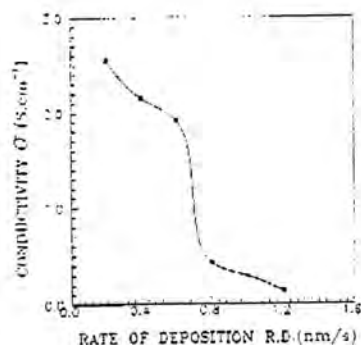
EXPERIMENTAL RESULTS

The variation in room temperature conductivity, Hall mobility and carrier concentration of CdSe films with deposition rate are given in Fig (1), (2) and (3) respectively.

Both conductivity and carrier concentration are decrease with increase rate deposition as shown in Fig. (1) and (3) which in general resembled with the findings of Chan & Hill⁽⁵⁾ and Dhere et al⁽⁶⁾, Hall coeffecient showed that all films are n-type, where as Hall mobility are increased with increase rate of deposition which have maximum mobilty value in (0.6 nm/s) rate while minimum mobility value in (0.8 nm/s) rate as showed in Fig. (2). Plots of $\ln\sigma$ against $1/T$ usually showed two activation energies as explained in Table (1). First activation energy found in range temperature (300-400) K while second activation energy found in range (360-473) K temperatures.

Table (1): Activation Energies and its Temperature Ranges for CdSe Thin Films.

R.D. (nm/s)	E_{a1} (eV)	ΔT_1 (K)	E_{a2} (eV)	ΔT_2 (K)
0.2	0.0178	300-361	0.0689	361-473
0.4	0.0198	300-408	0.292	408-473
0.6	0.0307	300-371	0.341	371-473
0.8	0.0834	300-398	0.242	398-473
1.0	0.0673	300-403	0.279	403-473
1.2	0.0865	300-387	0.216	387-473



Fig(1): Changing of conductivity with the rate of deposition for CdSe thin films.

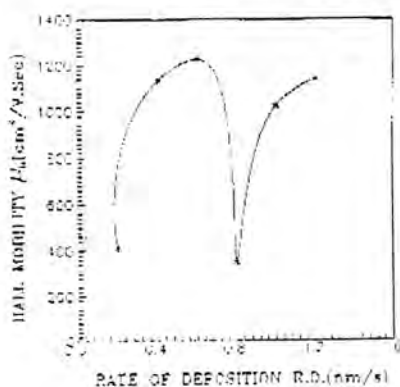


Fig (2)

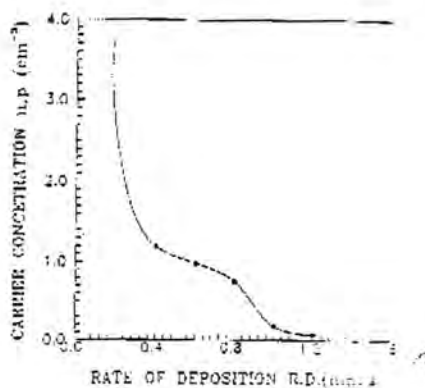


Fig (3)

Fig (2), (3) : Changes of Hall mobility and carrier concentration with the rate of deposition for CdSe thin films

DISCUSSION

The result was that the conductivity decrease with increase in deposition rates Fig. (1) which is in Generally agreement with the authors^(3,6). For the explanation of this behavior and according to assumption of Chan and Dhere^(5,6) that the composition of evaporated CdSe thin films was riched in cadmium it low rate of deposition while become rich in selenium in high rate so that the conductivity decrease and carrier concentration decrease as shown in Fig. (1). (3). This assumption was ascribed to vapor pressure curves for Cd and Se which show that the vapor beam becomes rich in Se as the source temperature increase⁷. also rich Cd in Se films will due to Se deficiency where by get n-type which we found in all films prepared.

Hall mobility behavior is non clear because its dependent on the different parameters as shown in ORTON⁸. Interpretation of Hall mobility in polycrystalline thin films, which Hall mobility given by equation:

$$\mu_H = \frac{n_l}{n} \left[\frac{L}{L_l} \mu_l + (\mu_T + \mu_D) \exp \left(- \frac{\phi_b}{K_B T} \right) \right]$$

where:

n_l : carrier concentration in grain

n : average carrier concentration in a grain

μ_l : mobility in grain

μ_T : Thermoionic mobility

μ_D : Diffusion mobility

L : Grain length with grain boundaries

L_l : Grain length

ϕ_b : Barrier high

K_B : Boltzman constant

T : Temperature

From Fig. (2) Hall mobility increase with increasing deposition rate will may be ascribed to increase in grain size or decrease in barrier high and decrease in average carrier concentration.

Activation energy for D.C. conductivity was defined by two regions first which ranged from (0.0178 eV) to (0.0865 eV) may be ascribed to shallow levels in energy gap due to monovalent impurities atoms whilst

second ranged from (0.0689 e V) to (0.341 e V) may be ascribed to deep levels in energy gap due to divalent selenium vacancy.

CONCLUSION

Electrical properties of CdSe thin films are a very sensitive to deposition rates were as the conductivity and carrier concentration decreasing with the increasing deposition rates while Hall mobility showed non arrangement behavior with the rates and all films are (n-types). Two activation energies are found in all prepared films.

REFERENCES

1. A. Mondal, A. Dhar, S. Chaudhurt & A. K. Pal, *J. Mat. Sci.* 25 p. 2221. (1990)
2. S. Uthanna and P. J. Reddy, *Phy. Stat. Sol. a*(65) K 113 (1981).
3. A. Kubovy, J. Hamersky & B. Symersky. *Thin solid Films* 4, 35, (1969).
4. F. V. Shallcross, *Trans. MSATME* 236, 309 (1966)
5. D.S.H. Chan & A.E Hill, *Thin Solid Films* 53, 337 (1976).
6. N.G. Dhere, N.R. Parikh & A. Ferr Eira, *Thin Solid Films* 44, 83 (1977).
7. N.G. Dhere & A. Goswami, *Ind. J. Pure. Appl. Phys.* 7, 398,(1969).
8. L. Doweritz & M. Dornics, *Phys. Status Solid A.* 20, K37. (1973)
9. K.G. Gunther in J.C. Anderson (Ed.) *The use of thin films in Physical Investigations*, Academic Press London, (1966).
10. J.W. Orton, *Thin Solid Films* 86 pp (351-357). (1981)

Preparation and Study of The Complexes of 2,5-Bis (Acetylmethylthio)- 1,3,4-Thiadiazole With Some Transition Metals

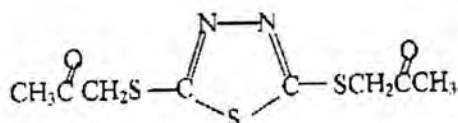
S.M.DHAHER*, N.J. AL-OBAIDY**, K.K. ABID

* IAEC, Twaitha, P.O. 765, Baghdad, Iraq

** College of Science, AL-Mustanseria University, Baghdad, Iraq

الخلاصة

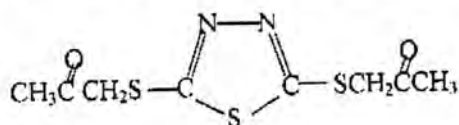
تم تحضير ودراسة المعقدات التي يكونها المركب 2,5 - ثنائي (استيل ميثيل ثايو) 4,3,1- ثياديازول (AMTD) والذي يمتلك التركيب الكيميائي التالي :



مع العناصر الانتقالية التالية : Pd^{+2} , Ag^{+} , Cd^{+2} , Hg^{+2} , Zn^{+2} , Cu^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Mn^{+2} و Pt^{-2} وقد شخّصت المعقدات الناتجة بواسطة التحاليل العنصرية الدقيقة (C.H.N analysis)، أطياف امتصاص الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية، مطيافية الامتصاص الذري، ومطيافية الكتلة. درست سلوكية هذه المركبات المعقدة من الناحية التوصيلية الكهربائية، الصفات المغناطيسية وتككبا في المحاليل المائية. أظهرت الدراسة أن التركيب الفراغي لمعقدات الليكاند AMTD مع أيونات الفلزية Ni^{+2} , Mn^{+2} كان رباعي الرؤوس و Co^{+2} , Cu^{+2} و Pt^{+2} كان ثنائي الرؤوس. في حين كان Pd^{+2} مربع مستوي.

ABSTRACT

Complexes of the compound 2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole (AMTD) which has the following structure:



With the following transition metal ion: Mn^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Cu^{+2} , Zn^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2} , Ag^{+} , Pd^{+2} , and Pt^{+2} have been synthesized. Elemental analysis (C.H.N.), Infrared, and UV-visible spectroscopy, atomic absorption spectrometry, were used to characterize the chemical structure of these complexes. The conductometric, magnetic and the aqueous solutions behavior of these complexes were studied, and their expected geometry's were concluded. The study showed that the complex geometry around the following ions: Mn^{+2} , Ni^{+2} , with AMTD were tetrahedral, Co^{+2} , Cu^{+2} , and Pt^{+2} were octahedral. While that of Pd^{+2} was square planar.

INTRODUCTION

In metal complexes of disubstituted-thio-1,3,4-thiadiazole, the ligand molecules can exist both in the thiole and the thione form, so that in the solid state as well as in solution it exists as tautomers. In both cases, the ligand have four donor sites, since it is unlikely on steric grounds that the molecule act as bidentate ligand, it can act as unidentate toward two metal ions. In such a situation, it can coordinate with (a) both nitrogen atoms, (b) both the thiocarbonyl sulfur atoms or (c) one nitrogen atom and one sulfur atom on either the same side or different sides of the ligand molecules. The known 2,5-disubstituted 1,3,4-thiadiazole have two nitrogen and one sulfur ring atoms as potential coordination sites, such as in the case of 2,5-dimethyl-1,3,4-thiadiazole, other exocyclic coordination sites may be present as NH_2 in the 2-amino-5-methyl. two CH_3S in the 2,5-dimethyl-mercapto-1,3,4-thiadiazole. The coordination in the complex occurs due to the electronic shift in the ligand through either the thiocarbonylic sulfur atom or from the ring nitrogen atom toward the anionic nitrogen.

Some transition metal halides like CuX_2 and PdX_2 could form a polynuclear complex with the presence of a bridges, either by halide ions or the ligand molecules¹⁻². A little work has been done concerning the preparation and investigation of the metal complexes having 1,3,4-thiadiazole nucleus¹⁻⁶. In most of these complexes, the coordination occurs through the thiol and thione sulfur of the ligand with different metal ions, and the arrangement of the complexes almost found to be octahedral as a preferable configuration.

Metal complexes of 2,5-dithiol-1,3,4-thiadiazole have been used as photographic layer stabilizer⁶, and in marine anti-fouling and anti-corrosion paints^{7,8}. The ligand has also been used as an analytical reagent in the detection and determination of metal ions⁹⁻¹¹. The wide range of applications for 1,3,4-thiadiazole ligands and their metal complexes

attracted our interest in the preparation of a new ligands derived from the reaction of 2,5-dimercapto-1,3,4-thiadiazole and the reagents 1-chloro acetone to give the compound 2,5-bis(acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole (AMTD), which is expected to be a good coordinating ligand. Such ligands will have two adjacent compartment sites; S_2O_2 which could coordinate to metal ion. Transition metal complexes of these ligands with the metal ions; Mn^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Cu^{+2} , Zn^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2} , Ag^+ , Pd^{+2} , and Pt^{+2} is to be prepared, identified and studied. It is known in literature those 1,3,4-thiadiazole compounds and transition metal complexes possess a broad spectrum of biological activity. Therefore it is intended in this research program to study the biological activity of the prepared transition metal complexes as bactericides and fungicide.

EXPERIMENTAL PART

Elemental analysis was carried out at the college of Science, Saddam University by Carlo-Erba microanalyser. Infrared spectra were recorded in the $4000-200cm^{-1}$ region using a Pye-Unicom 2000 infrared spectrophotometer using KBr and Csl disc at Ibn-Albatar center laboratories. UV-Visible spectra were recorded in the region 190-800 nm using Shimadzu 260A spectrophotometer at the Iraqi Atomic Energy Commission laboratories. Melting Point for Gallenkampe melting point apparatus measured the prepared compounds.

Solvent; pyridine, ethanol, 1,4-dioxane, DMSO, (Supplied by BDH Chemicals) were dried according to text books. The transition metal salts; $MnCl_2 \cdot 2H_2O$, $CoCl_2 \cdot 6H_2O$, $NiCl_2 \cdot 6H_2O$, $CuCl_2 \cdot 2H_2O$, $ZnCl_2$, $CdCl_2$, $HgCl_2$, $PdCl_2$, $AgNO_3$ and K_2PtCl_6 were supplied by BDH Chemicals, 2,5-dimercapto-1,3,4- thiadiazole and 2,5-bis (acetylmethylthio)-1,3,4-thiadiazole (AMTD) were prepared according to the published procedure¹².

Preparation of Mn^{2+} , Co^{2+} and Zn^{2+} complexes

To a solution of (0.26gm, 1 mmole) of the ligand (AMTD) dissolved in 10 ml of absolute ethanol, was added 1 mmole of transition metal salts; ($MCl_2 \cdot xH_2O$: $MnCl_2 \cdot 4H_2O$, $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ and $ZnCl_2$) dissolved in 10 ml of hot absolute ethanol. The resulting mixture was refluxed for 1 hr., cooled and the solvent was removed under vacuum to half of the original volume. Fine precipitate obtained which was left overnight and then filtered. Recrystallization from absolute ethanol afforded crystalline solids (yellow, dark green and white color respectively), which were filtered washed with

acetone and then dried. Physical properties and elemental analysis of resulting complexes were presented in (Table-1).

Preparation of Ni^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} and Hg^{2+} complexes

A solution of (0.26 gm, 1 mmole) of the ligand (AMTD) in 10 ml of absolute ethanol and a solution of 1mmole of transition metal salts; ($\text{MC}_{12} \cdot x\text{H}_2\text{O}$: $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CdCl_2 and HgCl_2) in 10 ml of absolute ethanol were mixed together. A fine precipitate was formed immediately, which was stirred at 45°C for 30 minutes for digestion and left to cool and then filtered. Recrystallization from DMSO: absolute ethanol mixture (50: 50) affords a fine precipitate (light green, olive, and milky and off white color respectively), which was filtered and washed with small volume of absolute ethanol and then dried. Physical properties and elemental analysis of the resulting complexes were presented in (Table-1).

Preparation of Pt^{4+} complex

A suspension of (0.48 gm, 1 mmole) of K_2PtCl_6 in 10 ml of a mixture of absolute ethanol: water (50:50) was added to a solution of (0.26 gm, 1 mmole) of the ligand (AMTD) dissolved in 10 of ethanol. The resulting mixture was refluxed for 30 min. and left the solid to cool settle. A brown precipitate was obtained, filtered and washed with ethanol. Recrystallization from a mixture of absolute ethanol: DMSO (70: 30) affords a fine brown precipitate, filtered washed with acetone and then dried. (Table-1).

Preparation of Pd^{2+} complex

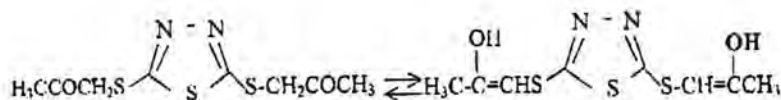
A mixture of solid (0.177 gm, 1 mmole) of PdCl_2 and (0.117 gm, 2 mmole) of NaCl were dissolved in distilled water (10 ml), stirred until a clear brown solution obtained, which was added to an ethanolic solution (10 ml) of (0.26 gm, 1 mmole) of the ligand (AMTD). The resulting mixture was refluxed for 1hr. and the solvent was removed under vacuum to the half of the original volume and then cooled. A brown precipitate formed, filtered and washed with distilled water and then with a small amount of acetone. Recrystallization from absolute ethanol affords a fine light brown precipitate, filtered and then dried (Table-1).

DISCUSSION

The first indication about the formation of ligand-metal complexes is the precipitation of colored compounds⁽¹³⁻¹⁷⁾. The identity and the structure

of the obtained complexes were confirmed using elemental analysis, I.R., U.V- visible spectrophotometer and other physical measurements.

The IR absorption spectrum of the ligand AMTD showed a weak band at 3400 cm^{-1} assigned to the hydroxyl (OH) group of the tautomeric form



Scheme-1-

Table -1
Physical properties of $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2$ (AMTD)

No.	Complex	M.P. $^{\circ}\text{C}$	Yield	Color	Elemental Analysis, % Found (%Calc.)			
					C	H	N	M
1	$[\text{Mn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	197-199	45	Yellow	(24.76)	(2.56)	(6.87)	13.67 (14.17)
2	$[\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)_2]\text{Cl}_2$	172-175	52	Dark-green	(21.47)	(3.28)	(6.54)	13.04 (13.79)
3	$[\text{Ni}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	167(d*)	65	Light-green	(24.48)	(2.55)	(7.14)	14.42 (14.80)
4	$[\text{Cu}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	175(d*)	75	Green	(24.21)	(2.52)	(7.06)	15.38 (16.07)
5	$[\text{Zn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	101(d*)	50	White	24.27 (24.09)	2.09 (2.51)	7.25 (7.93)	16.30 (16.41)
6	$[\text{Hg}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	181(d*)	70	Off-white	18.28 (17.99)	1.63 (1.87)	5.08 (5.84)	37.95 (37.60)
7	$[\text{Cd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	167(d*)	80	<ilky	21.87 (21.55)	2.28 (2.70)	6.01 (6.68)	25.72 (25.23)
8	$[\text{Pd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	181(d*)	45	Brown	(21.81)	(2.27)	(6.36)	23.39 (24.18)
9	$[\text{Pt}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	213-215	48	Brown	(16.02)	(1.67)	(4.67)	31.94 (32.55)

D*: decompose

The ligand (Scheme-1). There are a strong peaks for the ligand AMTD, at 1710 and 1680 cm^{-1} respectively for the keto group ($>\text{C}=\text{O}$) stretching frequencies, and another peak at 1650 cm^{-1} attributed for the ($\text{C}=\text{N}$) stretching band. A strong absorption band assigned for the terminal methyl group for the ligand AMTD were found at 2920 and 2900 cm^{-1} , while two

strong and medium bands located at 2940 and 2980 cm^{-1} which assigned to ($>\text{CH}_2$) and ($>\text{C}=\text{C}<$) stretching frequency (Table -1).

As a results for the coordination that took place between the metal ion and the ligand AMTD, the infra-red spectra of all transition metal complexes showed the following behavior as compared with that of the free ligand:-

- 1- The intensity of the major absorption bands: $\text{C}=\text{O}$, $\text{M}-\text{Cl}$. and $\text{O}-\text{H}$ of the ligand changed.
- 2- The position of the major absorption bands absorption bands: $\text{C}=\text{O}$, $\text{M}-\text{Cl}$, and $\text{O}-\text{H}$ of the ligand changed.
- 3- The appearance of new bands: $\text{M}-\text{S}$. and $\text{M}-\text{O}$ due to the coordination between the ligand and metal ion, particularly in the region 600-200 cm^{-1} .

A strong absorption band assigned for the terminal methyl group for the ligands AMTD was found at 2920 and 2960 cm^{-1} , while two strong and medium bands located at 2940 and 2980 cm^{-1} which assigned to ($>\text{CH}_2$) and ($>\text{C}=\text{C}<$) stretching frequency. The complexes of 2,5-diacetyl methylthio-1,3,4-thiadiazole (ATTD), showed a shift in the position of the carbonyl group band ($>\text{C}=\text{O}$) by 10-20 cm^{-1} to a lower region while the formation of a new bands due to the metal coordination bands; $\text{M}-\text{O}^{(18-20)}$ and $\text{M}-\text{S}^{(1,21-26)}$ in the region 300-500 cm^{-1} . Another bands attributed to the $\text{M}-\text{Cl}$ bond appeared at the region 220-300 cm^{-1} (1.27-29).

Some transition metal complexes showed a medium broad band at *ca* 3450 cm^{-1} , which can be associated with the molecules of water present in these complexes. The spectra for Co and Cd complexes showed sharp bands around 3550 cm^{-1} attributed to coordinated hydroxyl group (OH) of a water molecule. The UV- visible absorption spectra of the ligand AMTD in DMSO have shown high intensity absorption bands (with ϵ : molar extension coefficient value of 19,000 $\text{mole}^{-1}.\text{l.c.}^{-1}$), due to the presence of the conjugated system. However, the values of the: molar extension coefficient (ϵ) been higher for all the transition metal complexes, and ranging from 20,000 to 34,000 $\text{mole}^{-1}.\text{l.cm}^{-1}$ in the same solvent. This is probably due to the increasing of electronic density at the coordinated atoms (O or S). For that reason and because the position of the absorption bands were located at the wavelength higher than 350 nm it was difficult to record the charge transfer bands due to the possible overlapping of the bands with ligand transition bands ($\pi-\pi^*$, $n-\pi^*$). For the same reason it was not possible to

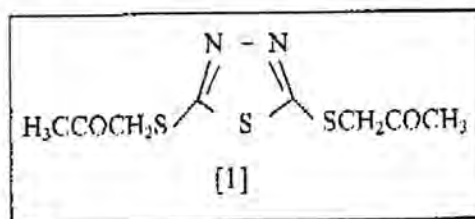
distinguish the d-d transitions for all the complexes, even when a concentration higher than 10^{-5} M used, and a wide range absorption bands recorded.

Table -2
Major infrared absorption bands (cm^{-1}) for ATTD and complexes

No.	Complex	$\nu\text{C=O}$	$\nu\text{M-S}$	$\nu\text{M-O}$	$\nu\text{M-Cl}$	νOH
1	$\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2$	1710s	---	---	---	3400s
2	$[\text{Mn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	1700s	390m	368m	230w	---
3	$[\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)2\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_2$	1700s	410m	400m	215w	3550s
4	$[\text{Ni}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	1702s	390m	370m	240w	---
5	$[\text{Cu}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	1700s	370w	350m	370w	---
6	$[\text{Zn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	1695vs	378m	360m	280m	---
7	$[\text{Hg}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	1700s	370m	350w	220w	---
8	$[\text{Cd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	1705s	370m	360m	300w	3540s
9	$[\text{Pd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	1695s	380m	330w	215m	---
10	$[\text{Pt}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$	1690s	360m	325m	210m	---

The ligand AMTD showed a new absorption band found at 291 nm for $n\text{-}\pi^*$ of the carbonyl group ($>\text{C=O}$) of the ligand. While the ligand APYTD showed two absorption bands; 362 and 272 nm, the first band assigned for the conjugated system ($\pi\text{-}\pi^*$), while the other band attributed to the heterocyclic ring aromaticity ($\pi\text{-}\pi^*$), of the ligand.

The position of the absorption bands for the metal complexes showed a shift (5-30 nm) to lower wavelength for some complexes and to higher wavelength for the others; these shifts gave indication for the occurrence of the coordination⁽¹⁶⁻¹⁷⁾. These absorption bands for the metal complexes were listed in



(Tables-3), and from this table we can notice the absorption bands for metal complexes of the ligand AMTD are shifted to lower wavelength except for Pd, Hg. And Cu complexes, which shifted to higher wavelength.

The magnetic susceptibility is a particular importance in the study of transition metal compounds, due to the special properties of partially filled d-shells. Information about the arrangement of d electrons can be obtained from a single measurement of susceptibility, which is quite useful to determine the configuration (geometry) of the complex, Oxidation State of the metal ion and the coordination number.

The application of magnetic susceptibility data is generally limited to those transition metal ions containing one or more unpaired electrons; thus it applies in our measurements for Mn^{+2} , Co^{+2} , Ni^{+2} , Cu^{+2} , Pd^{+2} , and Pt^{+4} . However, since all materials are diamagnetic of some degree, (that includes the prepared ligands), paramagnetism must be coorrected for this. The magnetic susceptibility of transition metal complexes were measured at room temperature, and the effective magnetic moment (μ_{eff}), was obtained. Similar procedure was used to measure the magnetic susceptibility for Mn^{+2} , Ni^{+2} , Cu^{+2} , Pd^{+2} , Pt^{+4} , and Ag^{+} complexes of the ligands AMTD. (Tables-4) shows the magnitude of X_g (gram susceptibility), X_m [where $X_m = (X_g - D)$, where D is the diamagnetic correction]. X_A (Aromic Susceptibility)

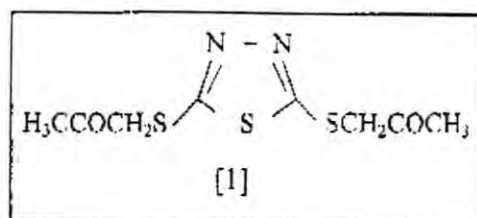


Table -3
Electronic spectral bands (nm) for $C_8H_{10}N_2S_3O_2$ (ATTD) complexes

No.	Structure	λ_{max}	$\epsilon \text{ mole}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{cm}^{-1}$
1	$C_8H_{10}N_2S_3O_2$	290.5	19,500
2	$[Mn(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	289	27,680
3	$[Co(C_8H_{10}N_2S_3O_2)2H_2O]Cl_2$	287	27,430
4	$[Ni(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	289	27,900
5	$[Cu(C_8H_{10}N_2S_3O_2)Cl_2]$	317	27,940
6	$[Zn(C_8H_{10}N_2S_3O_2)Cl_2]$	288	26,230
7	$[Hg(C_8H_{10}N_2S_3O_2)Cl_2]$	313	27,860
8	$[Cd(C_8H_{10}N_2S_3O_2)Cl_2]$	288	25,330
9	$Pd(C_8H_{10}N_2S_3O_2)$	292	23,280
10	$[Pt(C_8H_{10}N_2S_3O_2)Cl_2]Cl_2$	272	22,200

and the effective magnetic moment (μ_{eff}) with the suggested geometry for the paramagnetic transition metal complexes. From these tables we can conclude the following:

1. Some of the effective magnetic moment (μ_{eff}) values were higher or lower than the theoretical values due to orbital contribution and magnetic dilution.
2. All Mn(II) complexes were suggested to be octahedral (high spin) geometry except for Mn with the ligand AMTD which may be tetrahedral, as indicated from its measured effective magnetic moment being quite closer to the theoretical values (5.70-6.0 and 5.30 B.M.)⁽³⁰⁻³¹⁾.
3. For Co (II) complexes geometry were expected to be high spin octahedral according to the there value of magnetic moment 3.20-4.40 B.M compared with the theoretical value 4.70-5.20B.M.^(1,32,34).
4. The suggested geometry in the case of Pd(II) complexes with AMTD is square planer because the effective magnetic moment less than 1.00 B.M⁽⁴⁾.
5. The complexes of the ions Ag(I) and Pt(IV) were diamagnetic, and hence they were tetrahedral for the first and octahedral geometry for the second due to the spin pairing up of the electrons of the metal ion, with the values of the effective magnetic moment less than 1.0 B.M⁽⁴⁾.

Table -4
Magnetic measurements for $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2$ (AMTD) complexes

No.	Complex	X _g	X _M	X _A	μ_{eff} (B.M)	Geometry
1	$[\text{Mn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	3.25×10^{-5}	1.16×10^{-2}	1.18×10^{-2}	5.23	Tetrahedral
2	$[\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)2\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_2$	2.18×10^{-5}	9.25×10^{-3}	9.47×10^{-3}	4.71	Octahedral
3	$[\text{Ni}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	1.4×10^{-5}	5.45×10^{-3}	5.57×10^{-3}	3.63	Tetrahedral
4	$[\text{Cu}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	2.85×10^{-6}	1.18×10^{-3}	1.30×10^{-3}	1.76	Octahedral
5	$[\text{Pd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	1.22×10^{-6}	5.37×10^{-4}	6.57×10^{-4}	1.24	Square planer
6	$[\text{Pt}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$	3.06×10^{-7}	1.83×10^{-4}	3.03×10^{-4}	0.0	Octahedral

Molar conductivity's Λ_m of the prepared complexes were measured in DMSO with the concentration of 10^{-3} M, and the measurements showed that some of them exhibit a high molar conductance (Table -5). The

conductometric measurement can distinguish between ionic species or species directly coordinated to the transition metal ion, and also the type of electrolyte whether it is 1:1 or 2:1^(35,36). A comparison of the ions of the same size and concentration reveals that the conductance is greater for ions of greater charge. As the size of the ion and any solvent molecules attached to it in solution decreases, the ability of the ion to move through the solution increases and there is a following increase in the conductivity of the ion. The measured molar conductivity's Λ_m of the prepared complexes were increased as the concentration decreased for the prepared complexes, due to the effect of infinite dilution of the counter ions (chloride or nitrate), in which they act completely independently of each other. As the concentration increase, the ions act less independently and conductance is somewhat less than would have been expected, and this relation shown in Table-5. Plotting the values of molar conductivity against the square root of the concentration (Figures-1), showed a concave curve for weak electrolyte for all the complexes, which could indicate as well that the solvent may replace the ions (chloride or nitrate) in coordination sphere with the metal ion^(37,38).

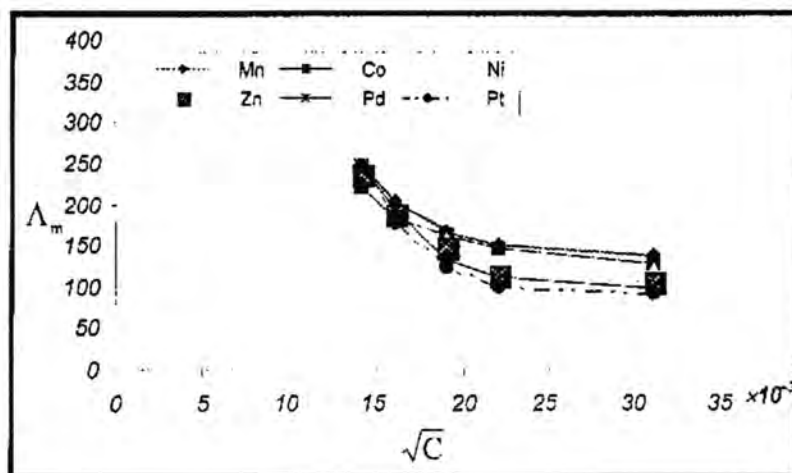
The dissociation constants of these complexes were calculated, from the values of the molar conductivity's following Ostwald equation of infinite dilution, to get more information about the nature of the coordination sphere of electrolytes. Results were presented in (Table-6).

Table-5 Molar conductivity for $C_8H_{10}N_2S_3O_2$ (TPTD) complexes using DMSO as a solvent:

No.	Complex	$\Lambda_m \text{ ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{Mole}^{-1}$
1	$[\text{Mn}(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	138
2	$[\text{Co}(C_8H_{10}N_2S_3O_2 \cdot 2H_2O)]Cl_2$	126
3	$[\text{Ni}(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	119
4	$[\text{Cu}(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	26
5	$[\text{Zn}(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	106
6	$[\text{Hg}(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	11
7	$[\text{Cd}(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	13
8	$[\text{Pd}(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	96
9	$[\text{Pt}(C_8H_{10}N_2S_3O_2)]Cl_2$	90

Table -6- Variation of Λ_m with the concentration using DMSO as a solvent

No.	Complex	1×10^{-3}	0.5×10^{-3}	0.37×10^{-3}	0.25×10^{-3}	0.2×10^{-3}
1	$[\text{Mn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	138	151	167	203	245
2	$[\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)2\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_2$	126	149	160	183	221
3	$[\text{Ni}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	119	127	157	191	233
4	$[\text{Zn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)\text{Cl}_2]$	106	113	147	189	236
5	$[\text{Pd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)]\text{Cl}_2$	96	109	132	193	248
6	$[\text{Pt}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2\text{Cl}_2)]\text{Cl}_2$	90	98	123	176	246

Figure 1: Relation of Λ_m for AMTD complexes with the square root of concentrationTable -7- Measurement of K_d for the complexes

No.	Complex	$1/\Lambda_0$	$-K_d\Lambda_0^2$	K_2
1	$\text{Mn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)$	3×10^{-3}	-80	2.6×10^{-4}
2	$\text{Co}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)$	2.8×10^{-3}	-56	2.0×10^{-4}
3	$\text{Ni}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)$	3.2×10^{-3}	-62	1.43×10^{-4}
4	$\text{Zn}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)$	3.4×10^{-3}	-54	1.58×10^{-4}
5	$\text{Pd}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)$	3.1×10^{-3}	-42	1.35×10^{-4}
6	$\text{Pt}(\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_2\text{S}_3\text{O}_2)$	2.7×10^{-3}	-32	1.18×10^{-4}

REFERENCES

1. A.C. Fabretti, G.C. Franchini and G. Peyronel; Trans. Metal Chem., 7, 105 (1982).
2. A.C. Fabretti, G.C. Franchini, W. Malavasi and G. Peyronel; Polyhedron, 4, 98 (1985).
3. Z. Greorowiz and Z. Klima; Collect. Czech. Chem. Commun., 33, 3880 (1968).
4. M.R. Gajendragad and U. Agarwala; J. Inorg. Nucl. Chem., 37, 2429 (1975).
5. A.C. Fabretti, G.C. Franchini and G. Peyronel; Spectrochem. Acta, 36A, 517 (1980).
6. Eyva and E.Z. Wiss; Photogr. Photophys. Photochem., 60, 145 (1967).
7. N. Rajendran, K. Ravichandran and S. Rajeswari; Anticorrosion method and Materials, 42, 8 (1995).
8. M. Nagasawa; U.S. Patent, 3,268, 347 (1966).
9. Z. Fresenius; Anal. Chem., 239(2), 87 (1968).
10. K.G. Majumdar; J. Ind. Chem. Soc., 19, 308 (1942).
11. G.A. Pnevmaticakis and E.C. Statnis; Chem. Ind., 1240 (1963).
12. S.M. Dhaher, N.J. Al-Obaidy, and K.K. Abid, submitted for publication.
13. S.E. AL-Mukhtar and I.A. Mostafa "Inorganic and Coordination Chemistry" p 611-613 (1988).
14. E. Russeva, V. Kuban and L. Sommer; Coll. Czech. Commun., 44, 374 (1979).
15. D.X. West, S.A. Van, Rocket and Buntiry; Trans. Metal Chem., 13, 53 (1988).
16. R.G. Pearson; J. Am. Chem. Soc., 85, 2533 (1963).
17. B.G. Saha, R.P. Shatnagan and K. Banerji; Indian Chem. Soc., LIX, 927 (1982).
18. R.W. Adams, R.L. Martin and G. Winter; Aust. J. Chem., 20, 773 (1967).
19. F. Vratny, C.N. Rao and M. Dilling; Anal. Chem., 33, 1455 (1961).
20. J.D. Donaldson, J.F. Knifton and S.D. Ross; Spectrochem. Acta, 21, 275 (1965).
21. M.M. Mostafa, A.M. Shallaby and A.A. El-Asmy; J. Inorg. Nucl. Chem., 39, 265 (1975).
22. C.B. Mahto; J. Indian Chem. Soc., 57, 481 (1980).
23. M.A. Ali and R. Bose; J. Inorg. Nucl. Chem., 39, 265 (1975).
24. J.R. Ferraro and W.R. Walker; Inorg. Chem., 4, 1382 (1965).
25. B. Dash and S.K. Mahapatra; J. Inorg. Nucl. Chem., 32, 271 (1975).

- 26.Y. Thakur, J. Thakur and A.K. Singh; *J. Indian Chem. Soc.*, 56, 1257 (1979).
- 27.J.R. Ferraro, L.J. Basile and D.L. Kroulik; *Inorg. Chem.*, 5, 391 (1966).
- 28.M. Goldestien, E.F. Mooney, A. Anderson and H.A. Gebbie; *Spectrochem. Acta*, 21, 105 (1965).
29. Whyman and W.E. Hatfield; *Inorg. Chem.*, 6, 1859 (1967).
- 30.J. Sandstrom and I. Wennerbeck; *Acta Chim. Scand.*, 20, 701 (1953).
- 31.D.G. Holah and C.N. Marphy; *Inorg. Nucl. Chem. Letters*, 8, pp 1069-1072 (1972).
- 32.R.D. W. Kemmit and R.D. Peacock; "Inorganic Chemistry" Pergamon press, st ed., pp 788 (1973).
- 33.D. Nicholls; "Inorganic Chemistry" Pergamon Press, 1st ed., pp 1087-1090, (1973).
- 34.B.N. Figgis; "Introduction to Ligand Field Theory" Interscience Publisher, New York (1966).
- 35.A.Z. Al-Rubaie, H.A. Al-Shirayda, P. Granger and S> Chapella; *J. Organometallic Chem.*, 287 (1985).
- 36.J.D. M. Cullough; *Inorg. Chem.*, 14, 1142 (1975).
- 37.W.J. Geary; *Coordination Chem. Rev.*, Elsevier Publishing Co., Amsterdam (1970).
- 38.W.K. Mehdi; M.Sc. Thesis, College of Education, University of Baghdad Iraq (1994).