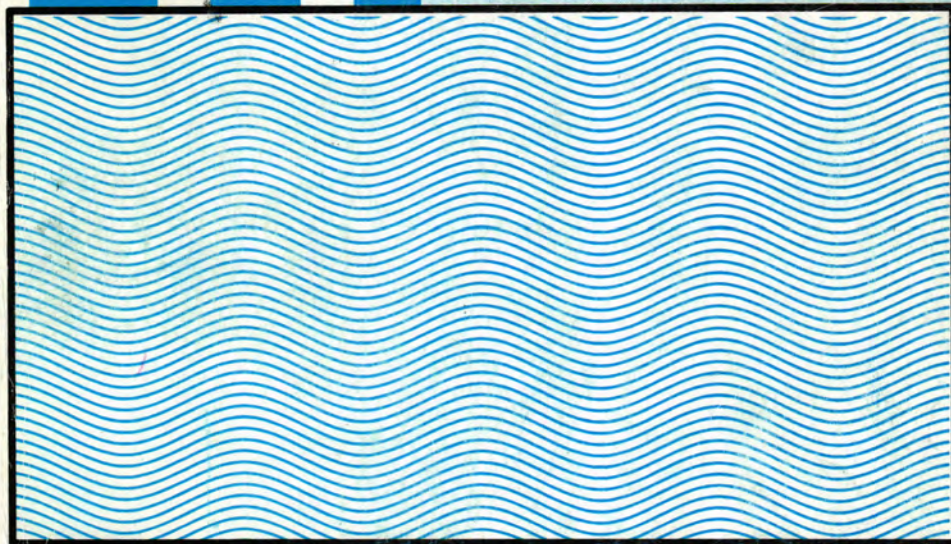


***Al-Mustansiriya
Journal of Science***

Vol. 12 No. 3 Year 2001



***Issued by College of Science
Al-Mustansiriya 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. Zinan	Member

Contents

<u>Item</u>	<u>Page No.</u>
Purification And Characterization of Nocardicins From <i>Nocardia Asteroides</i> Local Isolate ESSAM F. A. AL-JUMAILY AMAL H. A. AL-TEMIMI NAHIA A. ALI	1
Geographical Distribution of (135) Cases Visceral Leishmaniasis In Central Iraq SHIHAB AHMED SALMAN	11
Comparison Of Specificity And Sensitivity Of Indirect Haemagglutination Test In The Diagnosis Of Hydatidosis In Iraq With Some Other Serological Tests IBTIHAL, N.A. AL-TEKRITI	19
Serotyping of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Strains Isolated From Baghdad ASFAR SH AL-SHIBIB, RAAD KH AL-HUSSEINI,	29
Effect of UV Radiation and Aggressive Liquids on The Mechanical Properties of Epoxy Composites B.M. DEYA	37
Operating Characteristics of a modified Bernas Ion Source HIKMAT A. HAMED, HASHIM H, JAWAD, KHALID A. YAHYA	47
The Effect of Storage Time On Shallow Donor Concentration For Silicon pnn Junction Irradiated By Electron MAJIDA H. AL-KUBAISY, SHATHA K. AL-JOURANY and KHALID A. AHMED	59
Photo-oxidation of Pollutants gases (NO_x) By Using TiO₂ as a Photo – Catalyst RAMZIE R. AL-ANI *HUSSAIN. I. ABDULLA, and KHALIDA H	71

Item

Page No.

On m^* - Fuzzy Subgroups Of Abelian Groups
SABA NASER MAGEED

81

**Numerical Solution of Integral Equations With Application
For Solving The Equation of Simple Harmonic Motion**
ZARNAN J.A.

89

Purification And Characterization of Nocardicins From *Nocardia Asteroides* Lodcal Isolate

ESSAM F. A. AL-JUMAILY AMAL H. A. AL-TEMIMI NAHIA A. ALI
Biotechnology Dept.; Genetic Engineering and Biotechnology Institute
for Postgraduate Studies – Baghdad University

(Received 9/1/2001 ; Accepted 8/4/2001)

الخلاصة

تم تنقية النوكاردسين المنتج بواسطة العزلة رقم (4) باستخدام عدة خطوات تضمنت التركيز بالسليولوز وغسل الراسب بكمية مناسبة من الميثانول 80%، ومن ثم تبخير الميثانول بجهاز المبخر التفريغي الدوار حتى الجفاف ثم اذابة الراسب بمحلول فوسفات الدارئي بتركيز 0.2 مولر ورقم هيدروجيني 8، بعدها اجريت عملية التنقية بكر وموتوغرافيا الترشيح الهلامي Sephadex LH-60 وقدر تركيز النوكاردسين الناتج بالاجزاء الفعالة كان بحدود 0.65 غرام/ لتر. قدرت الفعالية التضادية للنوكاردسين المنتج في كل خطوة من الخطوات المذكورة انفاً. شخص النوكاردسين المنتج من العزلة رقم 4 الى 6 انواع هي (A, C, D, E, F, G) باستخدام كروموتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC ومن ثم استخدمت تقنية HPLC لمعرفة زمن الاحتجاز (بالدقيقة) والتركيز (مايكروغرام/ مللتر) لكل نوع من انواع النوكاردسين المنتج، علما ان النوع A فقد بعملية الترشيح الهلامي.

ABSTRACT

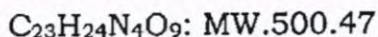
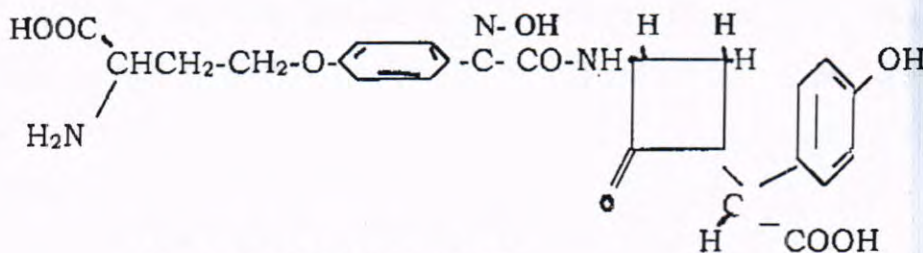
Purification of nocardicin produced by *Nocardia asteroides* isolate no. 4 was made by several steps including adsorption with cellulose and washing the precipitation with 80% methanol, evaporating and the dissolving the precipitate with 0.2M phosphate buffer pH8. The purification was completed by gel filtration using Sephadex LH-60. The concentration of produced nocardicin was determined and it was about 0.65 gm/liter. The nocardicin produced by isolate no. 4 was identified and classification in to 6 types (A, C, D, E, F, G) using, thin layer chromatography (TLC) and high performance liquid chromatography (HPLC).

INTRODUCTION

In, 1976, Aoki et al, reported that discovery of a new cell wall –active antibiotic, nocardicin A., from *Nocardia uniformis* subsp. *Tsmyamanensis*, ATCC21806. More recently, Hashimoto (1) Established the chemical structure of nocardicin A and B . In 1977⁽²⁾ isolated five new antibiotics named nocardicin C,D,E,F and G together with nocardicins A and B.

β -lactam antibiotics are one of the most widely prescribed classes of antibiotics in clinical practice because of their high therapeutic index in humans and the availability of a large number of semisynthetic analogs^(3,4) proposed a mechanism of action of β -lactam antibiotics and showed that these antibiotics were cell wall biosynthesis inhibitors.

Nocardicin A is a new monocyclic β - lactam antibiotics exerts a comparatively potent antimicrobial activity against gram-negative organisms⁽⁵⁾. This antimicrobial activity and biological properties and structurally has the monocyclic B- lactam ring.



This present paper deals with the production, isolation, biological characterization of the new nocardicins.

MATERIALS AND METHODS

Production of nocardicins:-

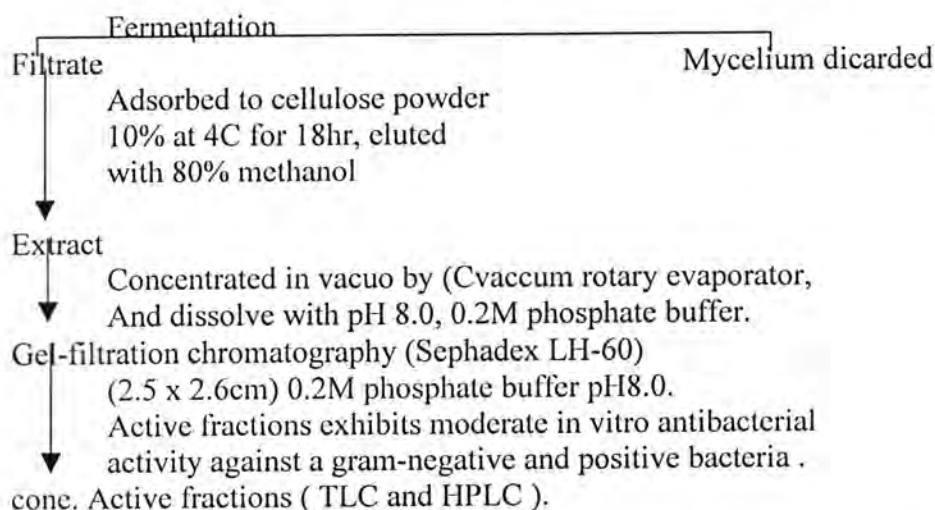
Seed flasks (500 ml), containing 100ml of the seed medium (contain 20 gm soluble starch; 4g yeast extract; 1.5 gm KH_2PO_4 ; 3.5 g $NaHPO_4$,

12H₂O; 1 gm MgSO₄. 7H₂O), the pH was adjust to 7 prior to autoclaving and the amine acids mixture was added to medium (1 gm serine; 1 gm Homoserine , 0.36 gm tryosine; 0.6 gm glycine). (after autoclaving by filtration) were inoculated with growth from a well-grown) slant of *Nocardia asteroides* ⁽⁶⁾.

The seed flasks were incubated for 48hr. at 37°C on a reciprocating shaker with a 3 inch throw at 180 rev/min.

Fermentation were conducted for 7 days at 37°C under aeration of 20 liter/min and agitation of 250 rev/min. the seed flasks centrifuged at cooling condition with 6000xg for 30min. and the filter were conduction by freezer dry to 2ml and keep to used in next step.

Fig.1. Separation and Isolation procedure for nocardins.



Test strains and test media :

The strain tested were isolated from clinical specimens. (*P. aeruginosa*. ATCC27853 ; *E. coli* ATCC10418; *Staphylococcus aureus*ATCC6571; *Proteus mirabilis* ; *Klebsiella pneumordae* were used as the test organism for the assay of inhibitors . The growth media used were Mueller-Hinton agar (Oxoid- England).

Method for the detection of nocardicins :

The antibiotics presents in the fermentation broth or in preparations obtained during purification were chromatographed on cellulose thin layer

Purification And Characterization of Nocardicins From Nocardia Asteroides Lodcal Isolate

E. F. A. Al-Jumaily, et.al.

sheets type (PolyGram SIL G/UV)according to the⁽⁷⁾. With n-butanol – acetic acid –water (4:1:2) as the developing solvent system and were detected by bioautography on agar plates seeded with *E.coli* . Nocardicins were also detected by spraying the sheets with Ninhydrin solution and heating.

High performance liquid Chromatography;

The purified sample from Thin layer chromatography (TLC) were collected and dissolved in 80% methanol. The sample was fractionated with a reverse phase system from Shimadzu type LC-6A with 6A –UV spectrophotometer SPd connected to Octadesylsiline (ODS) (4.6 x 250 mm) eluted with mixtures of methanol and 0.01M phosphate buffer pH 4.0 with ratio 70:30 with flow rate 1 ml/min in 25°C.

RESULTS AND DISXCUSSION

The isolation method used for nocardicin is outlined in Fig.1. Most of the antibiotic activity was found in the broth filtrate. After the fermentation was completed the culture broth was adsorbed to cellulose (To remove all the broth materials and cells, which cannot adsorbed to cellulose powder); and extracted from the cellulose with 80% methanol. The extract (100µl) exhibited a variable degree of antimicrobial activity against all of the bacterial strains tested with the exception of *S. aureus* ATCC6571 and *N. asteroides* (Table 1). Table 1. Antimicrobial activity of nocardicin, obtained by disk diffusion assay.

Table 1. Antimicrobial activity of nocardicin, obtained by disk diffusion assay

Filtrate Vol (µL)				Bacterial Strain
100	75	50	25	
12	8.5	7	-	<i>Ps. Aeruginosa</i> ATCC27853
20	20	20	10.5	<i>E. coli</i> ATCC10418
17	14.5	12	9.5	<i>K. pneumoniae</i>
14	13	8.5	6	<i>P. mirabilis</i>
-	-	-	-	<i>S. aureus</i> ATCC6571
-	-	-	-	<i>N. asteroides</i>

Inhibitory zone diameter (mm), (-) mean no growth

The concentrate extract was pass through a column of gel filtration column (Sephadex LH-60, 2.5x 2.6 cm). The column was washed with 0.2M phosphate buffer pH 8.0 (Fig.2). The large peak is eluted out with brown- yellow color (the same results obtained by ^(8,9)). The high antimicrobial activity exhibited a variable degree; when tested with 0.325 µg/ml nocardicin. It gave different zone effect (Table 2.) the total amount of nocardicin is 0.65 gm/liter liquid broth.

Table .2. Antimicrobial activity of nocardicin after gel-filtration step obtained by disk diffusion assay

Concentration (µG/ 100 µL)				Bacterial Strain
8.125	16.25	32.5	65	
-	-	7.5	14	<i>Ps. Aeruginosa</i> ATCC27853
-	12	20	24	<i>E.coli</i> ATCC10418
7.5	8	13	18.5	<i>K. pneumoniae</i>
-	6.5	9	16	<i>P. mirabilis</i>
-	-	-	-	<i>S. aureus</i> ATCC6571
-	-	-	-	<i>N. asteroides</i>

Inhibitory zone diameter (mm), (-) mean no growth

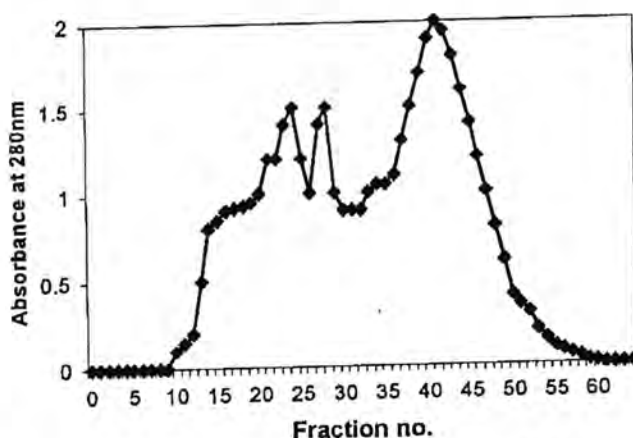


Fig. 2. Gel-filtration chromatography on Sephadex LH-60 column (25x2.6 cm). Elution was achieved with 0.2M phosphate buffer pH 8.0. Flow rate (24ml/hr).

Purification And Characterization of Nocardicins From *Nocardia Asteroides* Local Isolate

E. F. A. Al-Jumaily, et.al.

The seven crude and six purified nocardicins types could be different from each other when chromatography on a cellulose thin layer sheet with mixture of n butanol, acetic acid, water (4:1:2) and propanol, water (7:1) as the developing solvent (Fig. 3) nocardicins were detected by spraying with aqueous ninhydrin solution. This agreement with ⁽²⁾ who said that nocardicins A, B, C, D and G were also detected by the ninhydrin reaction. The nocardicin A disappear from gel filtration column when purified the crude nocardicin this show that the local strain *N. asteroides* produce lower concentration of nocardicin A. Table .3. Show R_f (Relative front) vales, which gave the similar with obtained by⁽²⁾.













Solvent front	Solvent No.1.		Solvent No.2	
	Crude	Pure	Crude	Pure
	 F E	 F E	 F E	 F E
	 G D	 G D	 G D	 G D
	 C A	 C	 C A	 C

Fig. 3. Thin-layer Chromatography of Nocardicins.
 TLC system: Cellulose sheet type (PolyGram SIL G/UV),
 Developing solvent no.1 : n-butanol-acetic acid -water (4:1:2)
 Solvent no.2 : propanol-water (7:1).

Table 3. The Rf values for experimental and standard of curde and after gel filtration nocardicin types.

Nocardicin Types	Solvent No.1		Solvent No.2	
	Rf exper.	Rf stand*	Rf Expire	Rf Stand*
A**	0.34	0.34	0.21	0.21
C	0.39	0.38	0.31	0.30
D	0.57	0.57	0.49	0.48
E	0.82	0.84	0.66	0.67
F	0.90	0.89	0.74	0.74
G	0.61	0.62	0.55	0.55

* data form Ref.(2)

** Crude nocardicin sample.

Solvent no. 1: n-butanol, acetic acid, water, (4:1:2).

Solvent no. 2: propanol, water (7:1)

Table (4) & also Fig. (4) shows the retention time (mins) and sample concentration (g/ml) after purified nocardicin by HPLC which identified by TLC which produced by local strain *N. asteroides* no.4. for six types of nocardicins after gel filtration column and nocardicin A after absorb cellulose. From table (4) shows that nocardicin C, D, E & F were gave purified 100% and nocardicinA gave 73% while nocardicin G gave 83.46%.

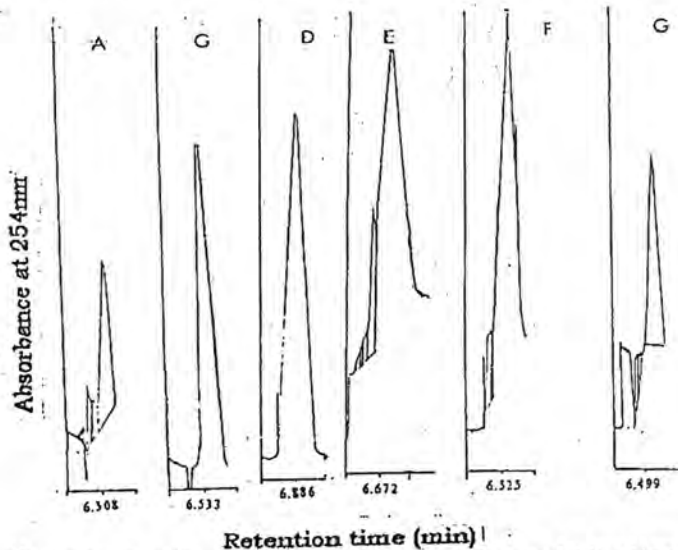


Fig. 4. HPLC of the purified nocardicin after gel filtration column and identified by TLC chromatography

Table 4. Retention time, sample concentration and purity of nocardicin types form HPLC

Nocardicin types	Retention Time (Min)	Sample Concentration (G/MI)	Purity (%)
A	6.508	-	73
C	6.533	130	100
D	6.886	130	100
E	6.672	130	98.86
F	6.525	130	97
G	5.499	100	83.46

From the study we conclude that the local *Nocardicin asteroide* isolate produced seven types of nocardicin which exhibited antibacterial activity against gram negative bacteria especially very efficiencies against *E.coli* and has no inhibitory effect against *S.aureus*.

REFERENCES

- 1 Hashimoto, M.; Komori, T. and Kamiya, T.. Nocardicin A, a new monocyclic B-lactam antibiotic. II. Structure determination of Nocardicin A and B. J. Antibiot. 29: 890-901. (1976).
- 2-Hosoda , J.; Konomi, T.; Tani, N.; Aoki, H. and Imanaka, H.. Isolation of new nocardicins from *Nocardia uniformis* subsp. *Tsuyamanensis* . Agric. Biol. Chem.41: 2013-2020. (1977).
- 3-Kamiya, T.; Aoki, H. and Mine, Y.. Chemistry and Biology of B-lactam antibiotics. Academic press, New York. (1982).
- 4-Strominger, J.L. and Tipper, D.J.. Am. J. Med. 39, 708. (1965).
- 5-Nishida, M.;Mino, Y.; Nonoyama, S.; Kojo.H.; Goto,S. and Kuwaharo,S.. Nocardicin A, a new monocyclic B-lactam antibiotics. III. In vitro evaluation. J. Antibiot. 30: 917-925. (1977)
- 6-Al-Temimi, A.H.S.. The antibacterial effect of nocardia esteroides filtrate isolated from patients. M.Sc. thesis. Science Coll. Baghdad Univ. (2000).
- 7-Aoki, H.; Sakai, H.; Kohsaka,M.;Konomi,T.; Hosoda, J.; Kubichi, Y.; Iguchi, E. and Imanaka.H.. Nocardicin A, a new monocyclic B-lactam

- antibiotic. I. Discovery, isolation and characterization. *J. Antibiot.* 29: 492-500. (1976).
- 8-Townsende, C.A. and Brown, A.M.. Nocardicin A biosynthesis: stereochemical course of monocyclic B- lactam formation. *J. Am. Chem. Soc.* 104: 1748-1750. (1982).
- 9-Townsende, C.A. and Brown, A.M.. Biosynthesis experiments with amino acid precursors . *J. Am. Chem. Soc.* 195: 913-918. (1983).

Geographical Distribution of (135) Cases Visceral Leishmaniasis In Central Iraq

SHIHAB AHMED SALMAN

(Received 9/10/2000 ; Accepted 7/8/2001)

الخلاصة

لقد تمت دراسة التوزيع الجغرافي لـ (139) حالة لشميا نيا احشائية (الكالا أزار) جمعت من مستشفى صدام المركزي للأطفال في بغداد. وقد ظهر ان المنطقة الوسطى لازالت هي المنطقة التقليدية لانتشار المرض. أن التشخيص المختبري للحالات المسجلة يتم في المختبر المركزي التابع لوزارة الصحة. وهذه الدراسة تعتبر محاولة أولى لتحديد مواقع الاصابات من اجل دراسة يؤر المرض.

ABTRACT

The geographical distributions of about 135 cases of kala azar reported from Saddam hospital for children in Baghdad are mapping. The central region of Iraq is always the traditional area of this disease. The clinical diagnosis of these cases proved mainly in the central laboratory of MOH. This first study is attempted to map the reported cases in order to study their foci.

INTRODUCTION

The traditional endemic area of kala azar in Iraq is a circle around Baghdad with a diameter of 100 km^(1,2,3,4,5,6,12,14,17,26). The main foci are Abougreb, Faloja, Taji, Mahmodiya, Latifiya, Madain, Hilla, Nomaniya, Aziziya, Souira, Kut, etc^(1,2,6,7,15,16,27). During the period from 1971 to 1987 sukker was reported high percentage of patients from these foci^(17,18,19,20,21). In the last decade high number of cases were reported from Thyiqar province in the south and in Myssan province in southeast of Iraq⁽²⁵⁾. Also cases were reported from Ninava province (Alshikan) in the north. The high number of reported cases indicate that the patients were mainly less than two years of age^(12,18). The annual distribution of reported cases (clinical

diagnosis) in Iraq showed that the high numbers were in December, January, February and March respectively ^(19,20,21,26).

The geographical feature of Iraq are distinct in three major regions, the first one is the mountain, the second one is desert and the third one is the wide alluvial plain. The elevations of alluvial plain vary from 36 to 300 m. a .s. 1. The soil is fertile to cultivate many kind of plantation .The date –palms orchards are widely distributed in this regions always with different fruited trees such as citres, fig, mulberry, apricot, plum, peach, pomegranate, pear, etc. The cultivated plants are also different kinds such as onion, garlic, cauliflower, cabbage, turnip, watermelon, jute, melon, cucumber, pumpkin, sunflower, okra, sweet potato, tomato, pepper, eggplant, wheat, corn, barely, etc. The wild plants are also different such as caper, carob, colocynth, lablab, mallow, horse mint, european pennyroyal, nutmeg, basil, Syrian rue, reed, Euphrates poplar, guava, oriental blackberry, willow, cattail, jujube, etc.

The climate of Iraq is continental, i.e. hot - dray in summer and wet - cold in winter. The annual variation in temperature is wide (0-4° C in cold nights in winter and about 50° C in shaded place during the days of July and August). The average of annual rainfall is about 200mm. The last three years were dray seasons.

The Iraqi sand flies are fifteen species⁽¹⁾. About seven species are existing in the central region. The dominant species is *Phlebotomus papatasi* with about 95% of the total density of species. Also this species is condemned as the vector of both cutaneous and visceral leishmaniasis in this region ^(1,2,3,4,6,11,14,17,18,25,26).

The possible reservoirs of the disease is not so far to determine in Iraq, although many works were achieved in this topic during the last century on dogs, jackals, foxes and rodents ^(19,20,21).

Method and materials:

The cases were reported directly from Saddam hospital for children (Baghdad) in each month during the years of 1998 and 1999 .The name, age, sex, date of illness, result and address of each case were reported also. The visits of two foci with visceral leishmaniasis in central Iraq were achieved biweekly during the study period in order to find the possible vector and reservoir .All the previous study which were conducted in the study area used as a base line data.

RESULT AND DISCUSSION:

The geographical distribution of the reported cases indicates that the prevalence of cases is mainly around Baghdad with form like (K) letter (fig.1, 2). The hypothetical axes of (K) letter are the followings: The first one is Baghdad -Abougreb Falloja, the second one is Baghdad -Baqouba, the third one is Baghdad -Kut-Myssan and the fourth one is Baghdad -Babylon-Thiqr. The high percentage of patients are from the rural area which are mainly cultivated farms or fallow land invade by different kind of wild plants. The feature of central region of Iraq is a wide alluvial plain with very similar plantations^(2,6,18)

Thus the favorable ecological factors for both the possible vector and reservoir are closely related to the central region of Iraq^(1,3,7,18,26,27). The hypothetical axe of Baghdad -Babylon is the highest with (20) cases in 1998 and (25) cases in 1999 respectively. Than the axe of Baghdad - Abougreb-Fallouja with (10) cases in 1998 and (14) cases in 1999. Also about (6) cases in 1998 and (3) cases in 1999 were reported in Thiqr province. About (28) cases were reported in Baghdad -Kut axe during two years. Few cases were reported also in Diala province (12) where are intensive orchards of date- palms and orange trees. The prevalence of disease (according to the reported cases) showed that the central region still the first endemic area in Iraq with a circle of about 100 km around Baghdad. Another circle is in the south of Iraq including Thiqr and Mayssan province (25). It was found also that the two riverside areas of the Tigris between Baghdad and Kut were the hyper endemic areas with 73 cases out of 139^(22,27). For more epidemiological studies the age, name, and exact address of each case must be reported to find more stable base line data across the country.

Geographical Distribution of (135) Cases Visceral Leishmaniasis In Central Iraq

S. A. Salman

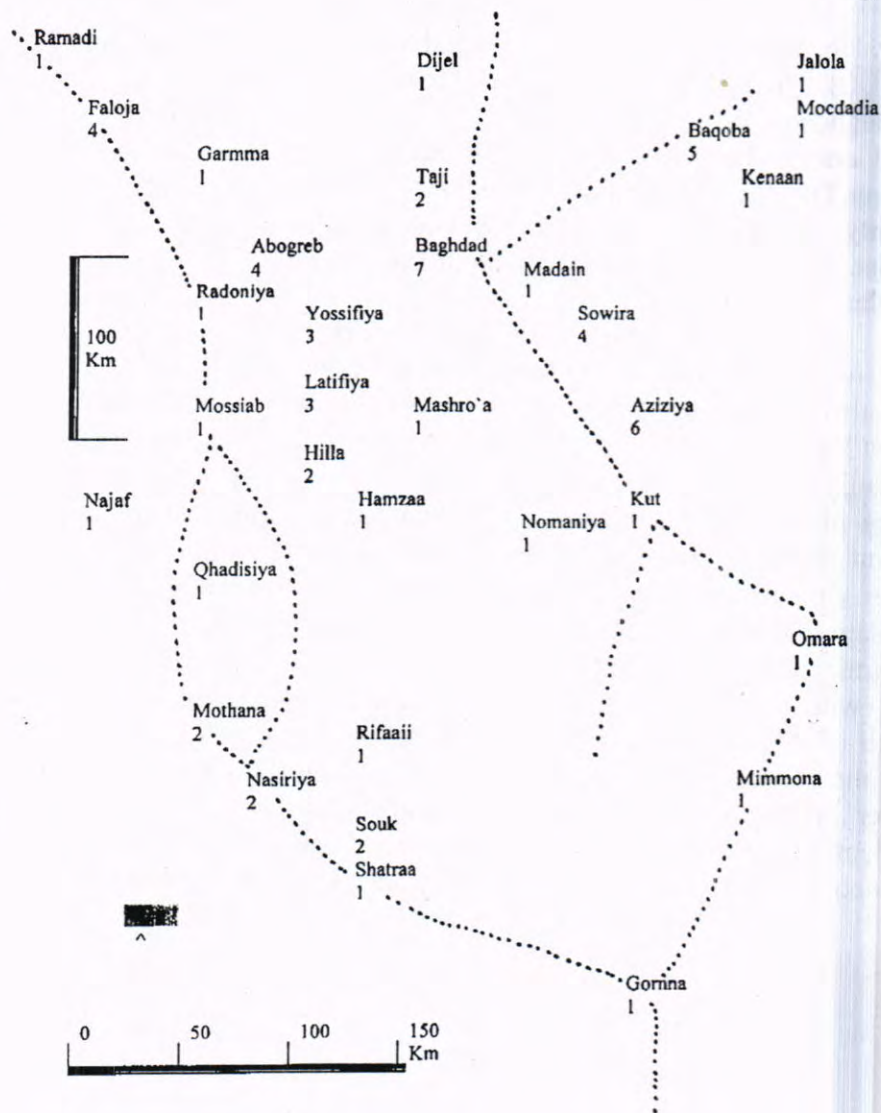


Fig (1) illustration map showing the distribution of 66 cases of visceral leishmaniasis during 1998 in Iraq (cases reported only from saddam hospital for children /Baghdad).

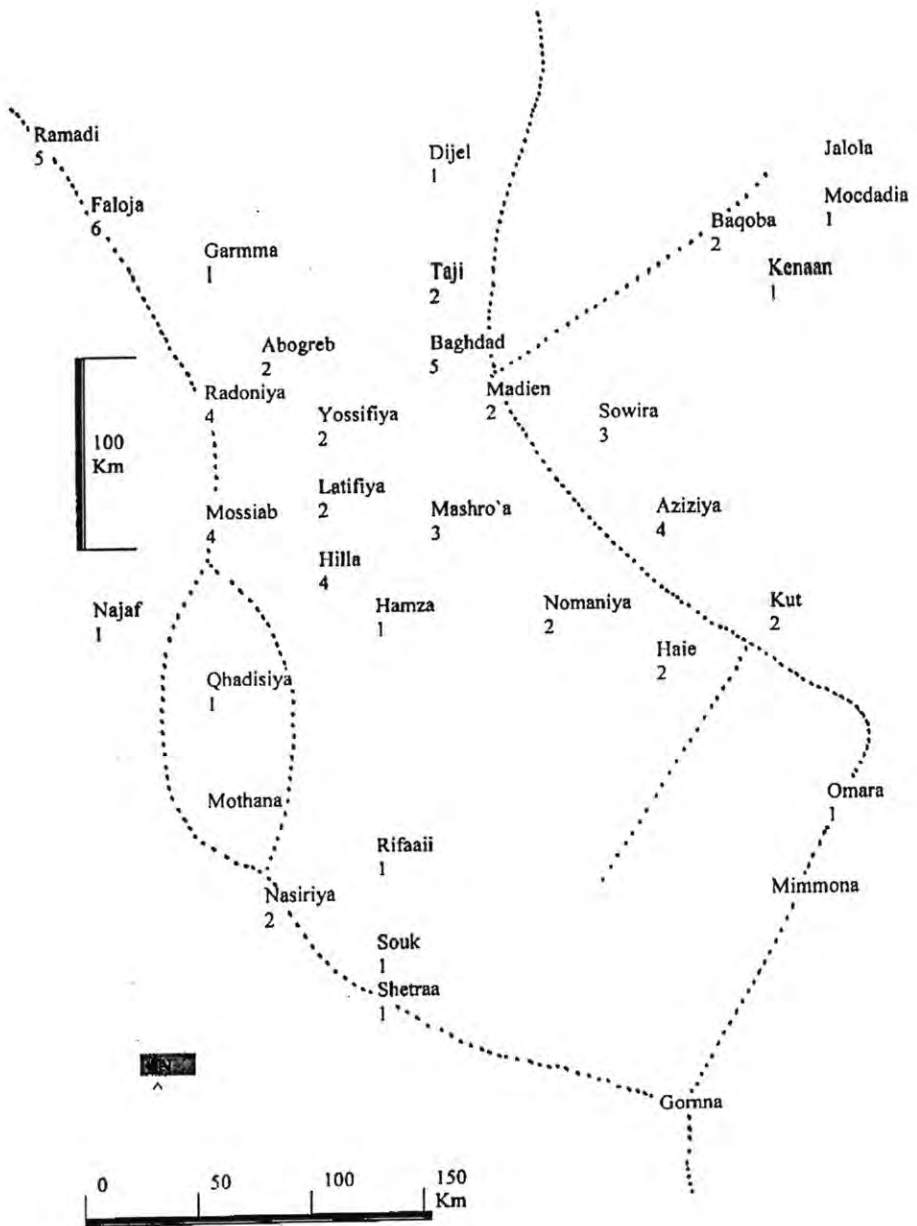


Fig (2) illustration map showing the distribution of (69) cases of visceral leishmaniasis during 1999 in Iraq (cases reported only from saddam hospital for children /Baghdad).

REFERENCES

1. Abul-hab, J. and Ahmed, S.A.: Revision of the Family Phlebotaminae (Diptera) in Iraq. *J. Biol. Sci. Res.* 7:1-64. (1984)
2. Abul-hab, J. and Al-Baghdadi, R.: Seasonal occurrence of man biting Phlebotomus (Diptera, Psychodidae) in the Baghdad Area. *Iraqi. Anal. Trop. Med. Paras.* 66,165-166. (1972 a)
3. Abul-hab, J. and Al-Baghdadi, R.: Seasonal occurrence of five species, Phlebotomus (Diptera Psychodidae) sand fly in Baghdad area. *Iraq. Bull. End. Dis. Baghd.* 13 (4), 55-75. (1972b)
4. Abul-hab J and Al-Hashimi, W.: Night -biting activities, Phlebotomus papatasi Scopli. (Diptera Phlebotomidae) In Suwira Iraq. *Bull. End. Dis. Baghd.* 29,5 16. (1988)
5. Abul-hab, J. and Mehdi, T.: Seasonal occurrence of Phlebotomus (Diptera, Psychodidae) sand fly of Baghdad area. *Iraq. Bull. End. Dis. Baghd.* 12,81-94. (1970)
6. Adler, S. and Theodor, O.: The distribution of sand fly and Leishmaniasis in Palestine, Syria and Mesopotamia. *Ann. Trop. Med. Paras.* 23,269-303. (1929 a)
7. Adler, S. and Theodor, O. & Lourie, E.M.: Sand fly from Persia & Palestine *Bull. End. Res.* 21: 529-539. (1930)
8. Lewis, D.J.: The Phlebotaminae of Pakistan. *Bull. B. M. (NH) Entomol. London.* 19: 57pp. (1967)
9. Lewis, D.J. (1974): The Phlebotomid of Yemen Arabia Rep. *Trop. Paras.* 25: 187-197
10. Mesghali, A.: Phlebotamina (dip) in Iran. III studies on sand flies in the area of Bandr Abbass and Jaks. *Bull. Soc. Path. Exotic* 58:259-276. (1965)
11. Mohsen, Z.H. and Abul hab J.: Lab. studies on the bio of P. papatasi scoli (Diptera Psychodidae) *Bull. end. Dis.* 16:33-26. (1975)
12. Noun L & Al Jeboori T: Kala azar in Iraq: An epidemiological and Clinical studies *J. Face. Med. Baghdad* 15:72-85 (1973).
13. Marinkelle G: Visceral Leishmania in central Iraq. (WHO, EM. DD 17.P.S) (1975)
14. Pringel G: The sand flies (Phlebotominae) of Iraq. *Bull. Ent. Res* 43:707 734. (1952)
15. Pringel G: Kala-azar in Iraq: Preliminary epidemiological Consideration. *Bull. End. Dis. Bagh.* (4): 275-294. (1956)

16. Pringel G: Oriental sore in Iraq. Historical and epidemiological Problems. *Bull.End.Dis.Bagh*, 2:44-294. (1957)
17. Sukker, F.: Visceral Leishmaniasis in Iraq. *Bull.End.Dis.Bagh*.13 (4) 77-83(1972).
18. Sukker .F: study on sand flies as vectors Kala-azar in Iraq *Bull.End.Dis.Bagh*. 15(2): 85-104. (1974)
19. Sukker. F.et al: Isolation of Leishmaniasis from the spleen of a dog in Iraq. *Trans.Roy.Soc.Trop.Med.Hyg*.75 (6) 859-860(1981).
20. Sukker. F.et.al: A study on sand flies in a focus of infantile kala-azar in Iraq during 1978. *Bull.End.Dis.Bagh*.20 (4), 67-73 (1982).
21. Sukker, F.: Epidemiology of Leishmaniasis in Iraq *Bull.End.Dis.Bagh*. 22(4) 35-41(1983).
22. Sukker F,: The possible of vectors infantile VL in Iraq. *Bull.End.Dis.Bagh*.26 (27-36) (1985).
23. Rioux J.A, Croset H, ET Lanotte G: Ecologie d'un foyer mediterranean de leishmaniose viscerale essai de modelisation.collegue intrenationux du C.N.R.S, No.39 Montpellier, pp.-295-305. (1974)
24. Croset H, et al: les methods d'echantillonage des populations du Phlebotomies en region Mediterranean. Collogue internationaux C.N.R.S. (39) Montpellier, pp.: 139-151(1974).
25. AL-ALAK, S.: Study in the epidemiology of visceral leishmaniasis (kala azar) in Al- Magger district MISSAN province. Ms. thesis .vet. College. Bagh.pp.77 (1996).
26. Jawdat S .Z, Ali N .A, Rifaat L. Kh, Ruth K. Y and Al Mahdawi S. K: Serio epidemiological studies of Leishmaniasis in central Iraq. *J.B. S.R*. 16(1): 185 202(1985).
27. Jawdat S. Z, Ali N .A, Rifaat L. Kh. and Rutha KY: The incidence ofkala -azar in an endemic focus in central Iraq. *J.B.S.R*, 148:81-87 (1983).

Comparison Of Specificity And Sensitivity Of Indirect Haemagglutination Test In The Diagnosis Of Hydatidosis In Iraq With Some Other Serological Tests

IBTIHAL, N.A. AL-TEKRITI

Dept. of Clinical Pathology

College of Pharmacy – Baghdad

(Received 19/2/2001 ; Accepted 6/6/2001)

الخلاصة

تم دراسة 145 مريضا للتأكد من إصابته بالأكياس المائية في أنسجة وأعضاء جسمه المختلفة والذين تم التشخيص الأولي لهم بوجود أكياس مائية إما عن طريق الجراحة والتي قد تكون قبل أو بعد أخذ عينة الدم من المريض وآخرون شخصوا بعمل أشعة محورية وفحوصات سيرولوجية بضمنها فحص الأجسام المضادة المشعة وفحص التلازن وفحص الحساسية تحت الجلد (كاسوني). ومن هذه الفحوصات تبين ان الفحص الغير مباشر للتلازن الدموي هو أكثر الفحوصات السيرولوجية دقة وحساسية واعتبر التخفيف المهم احصائيا لهذا الفحص هو 160/1.

ABSTRACT

A total of 145 patient were studied for the presence or absence of hydatid Cyst in different organs and tissues of infected human being. Some were confirmed to be hydatidosis by surgery alone which was done before or after taking the blood sample, others were confirmed by carrying out CAT scan and serological tests including Fluorescent antibody test . Latex agglutination and Intradermal Casoni test. It has been shown that MAT is the most specific and sensitive test used in the diagnosis of human hydatidosis . The titer which is regarded of diagnostic significance in IHAT is 1/160.

INTRODUCTION

Serological diagnosis was the only reliable test for the diagnosis of hydatidosis for along period of time⁽¹⁻¹²⁾.

Serology in general depend on the presence of antibodies circulating in the blood of infected person , these antibodies are of different natures , and they are mainly formed as a result of this stimulation of Arc (5) antigens and antigen (4) which are the main antigenic structures present in the larval stages of *Echinococcus granulosus* ⁽¹²⁻¹⁷⁾ .

In addition to that IgE which is commonly found in parasitic infections is again found in patient suffering from Echinococcosis ^(12,18) .

The first Intradermal test (I.D. test) used in- the diagnosis was Casoni test, this was Firstly introduced by Casoni ⁽¹⁹⁾ . It is depend on the detection of specific IgE in infected person by using hydatid fluid taken from fertile Cyst, mainly Cyst of sheep, Pigs, Cattle and From human when it is available.

The first Classical serological test used-in the diagnosis of the disease was a complement Fixation test (CFT) ⁽²⁰⁾ .

In recent years many serological tests are used and some of them proved to be sensitive and specific such as Indirect haemagglutination test (IHA) ^(14,21-23) >

Recently the french workers Capron ⁽²⁴⁾ and his Colleagues showed that Immuno-electrophoresis (IEP) , circulating Immune complexes (CIC) and total oc specific IgE are very useful! in the diagnosis of hydatidosis and they may prove in the future to be the serological tests of the choice in the diagnosis of hydatidosis.

MATERIALS & METHODS

In this investigation 145 patient were examined for diagnosis of hydatid Cysts located in different Organs and tissues of patients , mainly in the abdomen and chest.

PREPERATION OF SERA

A total of 145 patient sera were examined by ID , IHA , IFAT , LAT , test.

The sera consisted of 145 patient from surgically confirmed hydatid cases and 26 sera from individual with other diseases such as liver diseases, Tumor, Bilharziasis , Taeniasis , Bacterial and Viral diseases .

And 20 sera of healthy individual which considered to be control. The sera preserved with 0.1% Sodium azide , and either stored at 4°C or frozen at -21°C .

HTDATID FLUID ANTIGEN

Fertile clear non infected hydatid fluid Aspirated from infected organs [Liver, Lung, of sheep] . This was collected immediately after slaughter.

1- Indirect Haemagglutination (IHA) test:

The procedure employed and reading of results in this test were done according to Garabedian(21).

2- Casoni Intradermal test:

According to method of Casoni⁽¹⁹⁾.

3- Indirect Fluorescent antibody test:

According to the method of Ambroise Thomas⁽²⁵⁾.

4-Latex Agglutination test:

According to the method of Fischman⁽²⁶⁾.

RESULT

The sensitivity and specificity obtained with hydatid fluid varied with serological method used. In Casoni test (I.D. test) show that when this test done on 53 patient, 31 with hydatidosis and 22 with other diseases such as bilharziasis, liver disease and cancer which were used as control; 27 patients out of 31 in the first group showed (+ve) result and other 4 patient showed false, negative result. In the second group 20 patient showed (-ve) result and 2 false (+ve), from these result and according to definition of the sensitivity and specificity were calculated it was found that the sensitivity of the test is 87% and the specificity 90.9%. The result obtained with I.D. test summarized in table I. The sensitivity and specificity with indirect haemagglutination test (IHA) is done on 171 patients, 145 with abdominal and chest hydatidosis and 26 with other diseases which were used as control, 135 patients out of 145 in first group showed (+ve) result and 10 showed false negative result, in second group 26 patient show -ve result- The majority of the patients show a titer higher than 1/5120 and the titer which regarded as significance for diagnosis were 1/160 and the test show sensitivity 93% and specificity 100% and this result summarized in table II. In table III the sensitivity and specificity of indirect fluorescent antibody

Comparison Of Specificity And Sensitivity Of Indirect Haemagglutination Test In The Diagnosis Of Hydatidosis In Iraq With Some Other Serological Tests I., N.A. Al-Tekriti

test (IFAT) show that when 20 patients suffering from abdominal and chest hydatidosis, 16 patient were (+ve) and 4 out of them were false negative and 10 patients with other disease show 10 (-ve) result. All patient showed a low titer of% - 1/64, the sensitivity 80% and specificity 100%.

In latex agglutination test (LAT), 62 patient with hydatidosis were tested by this method, 54- patients show (+ve) result and 3 of them show false (-ve) result and in the second group (control) 10 patients show that 3 of them give false (+ve) result and 7 patients were negative result. The sensitivity of this test were 87% and specificity if this test were 87% and specificity 70% and this result showed in table IV, at the end when we compared the result of sensitivity and specificity between the four serological diagnostic test we can see that IHAT were best method of diagnosis that can used in rout in lab-work-with high sensitivity 93% and-specificity 100%. Table V.

Table I
Sensitivity and specificity of Casoni Intradermal test (ID test) in patients with hydatidosis patients suffering from other diseases.

Disease	No. Examined	+ve	-ve	%
Abdominal and chest hydatidosis	31	27	4	Sensitivity 87%
Other diseases*	22	2	20	Specificity 90.9%
Total number	53	29	24	

* other diseases: Liver diseases, Tumers, Bihariziasis, Taeniasis, bacterial & Viral diseases.

Table II
Sensitivity and specificity of Indirect Haemagglutination test (IHA) in patients with hydatidosis and patients suffering from other diseases

Disease	No. Examined	+ve	-ve	%
Abdominal and chest hydatidosis	145	135*	10	Sensitivity 93.1%
Other diseases*	26	0	26	Specificity 100%
Total number	171	135	36	

* The majority of the patients showed a titer higher than 1/5120.

* The titer which is regarded of diagnosis significance is 1/160

Table III: Sensitivity and specificity of Indirect Fluorescent Antibody test. (IFAT) inpatients suffering from other diseases.

Disease	No. Examined	+ve	-ve	%
Abdominal and chest hydatidosis	20	16*	4	Sensitivity 80%
Other diseases*	10	0	10	Specificity 100%
Total number	30	16	14	

* All patients showed alow titer (1/4-1/64).

Table IV: Sensitivity and specificity of Latex Agglutination test (LAT) in patients with hydatidosis and patients suffering from other diseases

Disease	No. Examined	+ve	-ve	%
Abdominal and chest hydatidosis	62	54	8	Sensitivity 87%
Other diseases*	10	3	7	Specificity 70%
Total number	72	57	15	

Table V: Sensitivity and specificity of Indirect Haemagglutination test (IHA) compared with other test

Name of the test	Sensitivity	Specificity
Indirect haemagglutination test (IHA)	93.1%	100%
Casoni intradermal Test (ID test)	87%	90.9%
Fluorescent antibody Test (FAT)	80%	100%
Latex agglutination Test (LAT)	87%	70%

DISCUSSION

Several serologic tests (Indirect hemagglutination, Indirect immunofluorescence, ELISA) are useful for screening for serum antibody, False-negative reaction may occur in 5-10 % of liver Cysts and up to 50% of lung Cysts.

In addition. False-positive cross-reactions may occur with other helminthic infections, liver cirrhosis, and cancer. Persons positive in the screening test should be tested by one of several methods to detected arc 5 ; its presence is considered diagnostic except for cross-reactions with *T. solium* infections .

The Casoni test can give a high proportion of False-positive results (27). More sensitive serodiagnostic tests such as complement Fixation (CFT), Indirect haemagglutination (IHA), arc 5 immunoelectrophoresis (IEP) and enzym-linked immunosorbent assay (ELISA), have been assessed (14-17). We found the IHA test reasonably specific and sensitive enough for adoption in routine work on the investigation of suspected hydatidosis cases.

IHA was also selected for the serodiagnosis of *Echinococcus* (14, 23). This test based on thermostable Ag 880 Njeruh (28), and show sensitivity of 88 % and 12 % false negative result and no false positive result from healthy or patient with Various disease.

The conformation of diagnosis of human hydatid disease by use (IHT) based on thermo-stable lipoprotein. And on un fractionated hydatid cyst fluid Njeruh (11). Which give this test it highly sensitivity. Than other test, and used in routine work.

REFERENCES

1. PAULUZZI, S.. The diagnosis of human hydatid disease by the Fluorescence antibody test. *Journal of parasitology* , 56, 260 -261 . (1970)
2. FARAG, H., BOUT, D. and CAPRON, A., Specific immunodiagnosis of human hydatidosis by the enzyme linked immunosorbent assay (ELISA), *Biomedicine*, 23, 276 -281. (1975).
3. MATOSSIAN, R.M. The immunological diagnosis of human hydatid disease. *Transactions of Royal society of Tropical Medicine and Hygiene*, 71, 101-104. (1977).

4. FELGNER, P. Antibody activity in stick EISA as compared to other quantitative immunological tests in sera of echinococcosis cases. *Tropenmedizin und parasitologie*, 29, 418 -422. (1978).
5. KAGAN, I.G. and NORMAN, L. Evaluation of Echinococcus antigens for the diagnosis of hydatid disease. *Revista Iberica de parasitologia*, 39, 153 -164. (1979).
6. MATOSSIAN, R.M, MCLAREN, M.L. DRAPER, C.C., BRADSTREET, P.C.M., DIGHERO, M.W, KANE, GJ., MACKINLEY, L.M. and RICKARD, M.D. The serodiagnosis of human hydatid disease. 2-Additional studies on selected sera using indirect haemagglutination (IHA),-enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and defined journal of *Helminthology*, 53, 287-291. (1979).
7. RICKARD, M.D. Serological diagnosis and post-operative surveillance of human hydatid disease. I. Latex agglutination and immunoelectrophoresis using crude cyst fluid. *Pathology*, 16, 207-210. (1984).
8. DOTTORINI, S., and TASSI, C. Echinococcus granulosus: diagnosis of human hydatid disease by the Indirect haemoagglutination reaction, with antigens from hydatid Fluid and scoleces. *International journal of parasitology* . 11, 85 -88. (1981).
9. BCIFR, A., HAMDI, A., JEMNI, L, DAZZA, M.C., ALLEGUE, M,; BRAHAM, M.S. PRAZUCK, T., ACHOUR, H, GAUDEBOUT, C., ROUSSET, JJ., JEMMALI, M., AND LAROUZE, B. Serological Screening for hydatidosis in households of surgical cases in central Tunisia. *Annals of Tropical Medicine parasitology*, Vol. 82, No. 3, 271-273. (1988).
10. PHRA, P.R., SHWEDU, H.M., SFFIOO, R. and BEHBEHANI, K. Counterimmuno electrophoresis using an arc 5 antigen for the rapid diagnosis of hydatidosis and comparison with indirect hemagglutination test. *American journal of tropical medicine and Hygiene*, 36, 292 -597. (1987).
11. NJERUH, P.M., GATHUMA, J.M, OKELO, G.B.A. and TUMBOHO-OERI, A.G. Diagnosis of human hydatid disease in surgically confirmed cases by the use of indirect haemagglutination test based on a thermostable lipoprotein and on unfractionated hydatid cyst fluid. *Annals of Tropical Medicine and parasitology* Vol. 83, No. 3, 299-303. (1989).
12. FFIRA, P. R., BAHR, G. M., SHWEIKI, H. M. and BEHBEHANI, K. An enzyme-linked Immunosorbent assay using an arc 5 antigen for the

Comparison Of Specificity And Sensitivity Of Indirect Haemagglutination Test In The Diagnosis Of Hydatidosis In Iraq With Some Other Serological Tests J., N.A. Al-Tekriti

- diagnosis of cystic hydatid disease. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, Vol. 84, No, 2y 157-162.. (1990).
13. CAPRON, A., VERNES, A., AND BIGUEU. Le diagnostic immunoelectro phoretique del' hydatidose in: leKystehydatiquedufoie-(journeeslyonnaises de hydatidologic) SIMEP ED. IYON, 27-40 (Quoted by Yarzabal, et al. 1974). (1967).
 14. HOGHOOGFI, N, KAGAN, I.G., SCHILLER, E.L. and AMINZADEH, H. Evaluation of the Indirect haemagglutination and intradermal test on hydatid and non hydatid cases. *Tropical and Geographical Medicine*, 29, 393 -396 . (1977).
 15. LENOBLE, D.R., SMITH, M.D. and LOISY, M. Human hydatidosis evaluation of three serodiagnostic methods , the principal subclass of specific immunoglobulin and the detection of circulating immune complexes. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, 72,. 553 -560 . (1978).
 16. NASSIR, J.K. and THEWAINI, A.J. Some immunological Findings in patients with hydatidosis or schistosomiasis. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, 76, 71-76 . (1982).
 17. GEBREEL, A. O, GIVES, R M. andPRESCOTT, LE. Studies on the seroepidemiology of endemic disease in Libya. I. Echinococcosis in Libya. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, 77, 391 -397 .(1983).
 18. AFFERNI, C., PINI, C., MISITI, DORELLO, P., BERNARDINL. CONCHEDDA, M. and VICARI, G. Detection of specific IgE antibodies in Sera From patients with hydatidosis. *Clinical and Experimental Immunology*, 55, 587-592 . (1984).
 19. CASONI, Intradermal test refined by DEW, H. R., KELLAWAY, C. H, and WILLIAMS, F. E. (1925). The Intradermal Reaction in Hydatid Disease and It's clinical value. *Med. J. Australia*, 1, 471 -478. (1911)
 20. WENBERG and PARVA COMPLEMENT FIXATION TEST REPRINTED BY FAIRLY, N.H. (1922). The Complement Fixation Test For Hydatid Disease and it's clinical yalue. *Med. J. Australia*, 1, 344-146. (1908).
 21. GARABEDIAN, G.A, MATOSSIAN, P.M., and DJANIAH indirect Hemagglutination test for hydatid disease. *J. Immunol.*, 78, 269 -272 .
 22. DOTTORINI, S., SPARVOLT, M., BELLUCCly C. arid MAGNINI.M..Echinococcus granulosus : diagnosis of hydatid disease in man . *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, Vol., 79, No. 1, 43-9 . (1985)

23. HOSSAIN, A., BOLBOL, A. S. and CHOWDHURY M. N. H. Serodiagnosis of human hydatid disease in Riyadh, Saudi Arabia. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, Vol. 79, No. 4, 439 -442 . (1985).
24. CAPRON, A., VERNES, A., DESSAINT, J.P. and CAPRON, M., Contribution a l'etude de l'hypersensibilite dans lechinococcose hydatigine: a propos- de 10 observation. *Revue Francaise d9 Allergologie*, 16, 9 -15. (1976).
25. AMBRISSE-THOMAS , 1976 . Mentioned in AMBRIOSE -THOMAS, P.C, DAVEAU, C., and DESGEOGES, P. T. Serodiagnosis. deL'onchocercose par micro-ELISA-Etude de450 serums et comparaison avec l' immunofluorescence indirect Bull. Soc. Pathol. Exot., 73,,: 430 -442 . (1980).
26. FISCHMAN, A., Reactivity of latex and complement fixation test in Hydatid Disease . *J. parasitol* 51,497 -500 . (1965).
27. KAGAN, I.G. A review of serological tests for the diagnosis of hydatid disease. *Bulletin of world health organization*, 39 13 -24 . (1968).
28. NJERUH, F. M. Preparation of hydatid cyst antigen and it's use in the serodiagnosis ofhydatid disease in live stock, MSC. Thesis, University of Nairobi. (1981).

Serotyping of *Pseudomonas aeruginosa* Strains Isolated From Baghdad

ASFAR SH AL-SHIBIB, RAAD KH AL-HUSSEINI,
Department of Microbiology, College of Science,
Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq

(Received 16/10/2001 ; Accepted 24/10/2001)

الخلاصة

استهدفت هذه الدراسة القيام بالتصنيف المصلي (Serotyping) للعزلات الممرضة المعزولة من الانسان والحيوان والمشخصة في المركز الوطني للسالمونيلا، وقد تم تمييز 444 عزلة باستخدام ستة عشر ضربا مصليا مجهزة من معهد باستور (باريس). وتبين من نتائج التمييز المصلي انه ليس هنالك فرقا في النتائج في حالة استخدام طريقة الشريحة الزجاجية او طريقة (Micro titre plate method)، وكانت جميع عزلات الانسان الموجبة لفحص O.N.P.G. تعود الى الضرب المصلي رقم 11، في حين كانت عزلات الحيوان تعود لضروب مصلية مختلفة. ظهر من نتائج هذه الدراسة ان عدد العزلات التي امكن تصنيفها حسب هذه الطريقة تكون 86.9% من مجموع العزلات الكلية، في حين كانت نسبة عزلات الانسان التي لم يمكن تصنيفها حسب هذه الطريقة هي 13.8% وللحيوان 9.8% من مجموع العزلات الكلية. وتبين كذلك ان الضربان المصليان 6، 11 هما الاكثر شيوعا في عزلات الانسان، بينما كان الضربان المصليان 6، 8 هما الاكثر شيوعا في عزلات الحيوان.

ABSTRACT

Four hundred and forty four strains of *Pseudomonas aeruginosa* were typed by serotyping method using 16 antisera received from Pasteur Institute, Paris, Serotyping was performed by slide and microtitre methods, it was found that there were no differences in the typability between the two methods. The ONPG- test was positive for all human isolates belonged to serotype 0 : 11, whereas it belongs to different serotypes for animal strains . The total typable isolates were 86.9 %. The non-agglutinable isolates were 13.8 % and 9.8 % for human and animal isolates respectively. The most

frequent human serotypes were 0:6 and 0:11 , while in animals the serotypes 0:6 and 0:8 were the common. From the present investigation it is clearly concluded that serotype 0:6 was the frequent one in human and animal strains.

INTRODUCTION

The importance of *Pseudomonas aeruginosa* has increased greatly during the last twenty years due to its various hospital infections⁽¹⁾. This organism has shown an increase incidence of post operative disorders in patients with burns, urinary tract infection , respiratory tract infection, in addition to wound and ear infections where it may cause severe inflammations⁽²⁾.

Recently it has been recognized as the aetiological agent of animal infections⁽³⁾.

In the present work, we aimed to compare the common serotypes in both human and animal strains with special confirmation on 0-Nitro-Phenyl-B-D Galactopyranoside (ONPG test), as distinguished character of serotype 0:11 in huaan strains and the percentage determination of non-agglutinable strains (NAG) in both human and animal strains,

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out on 444 strains of *Ps.aeruginosa* isolated from different human clinical cases and from animals. The human isolates were 125 from "burns, 65 from stool, 40 from urine, 23 from ear, five from vagina and three from "blood. On the other hand, 183 isolates were collected from different animals as follows: 78 from large intestine of cows and sheep, 46 from liver of goats and cows, 26 from lungs of chickens and goats, eight from cows breast, seven from sheep bile, seven from sheep lymph nodes, four from cows, skin , four from ovary received from veterinary laboratory, Baghdad, and three from chicken yolk sac.

The strains stored in refrigerator in nutrient. agar slopes. The identification of culture was confirmed by colonial morphology, motility, positive oxidase reaction and pyocyanine production⁽⁴⁾ Detection of (ONPG) hydrolysis enzymes produced by *Ps.aeruginosa* strains carried by using ONPG discs. The strains were first typed by slide method and then by microtitre plate method⁽⁵⁾. Four pools of antisera received from Pasteur

Institute, Paris through the late Dr. Allos (National Salmonella Center, Baghdad) used for identification of strains.

The antisera used were as follows⁽⁶⁾ :

Pool	Type Sera
PMC	9, 10, 13, 14
PMA	1, 3, 4, 6
PME	2, 5, 15, 16
PMF	7, 8, 11, 12

The strains were classified as rough (auto-agglutinable), non-agglutinable (NAG-), poly-agglutinable (reaction with two types of immune sera), mucoid strains were identified by their structure and considered as NAG.

RESULTS

A total of 444 strains investigated, 261 were isolated from human clinical specimens and 183 from different animal sources. Three hundred and eighty six (86.9%) were typed. The non-typable strains were 58 (13.1%) (Table 1). Out of 261 strains isolated from human clinical specimens only 36 (13.8 %) were non-typable, whereas (12.0%) of 183 animal strains were also non-typable (Table 2). Eighty six strains out of 261 human strains were ONPG- positive, and all of them belonged to sero-type 0:11, while only 26 of the animal strains were so and it belongs to different serotypes. On serological typing using 16 antisera by the two methods slide and microtitre plate no difference in the results observed (Table 3).

Sero type 6 was represented by maximum number of strains with 131 strains (29.7%), followed by serotype 11 with 89 (20.0 %) strains and serotype 8 has 49 (11.0%) strains. Serotypes 6, 11, 8 together accounted for 269 (60.7%) strains each of which were represented by more than 10.0 % strains. If serotypes 4, 10, 5, 9 represented by 38, 14, 13, 12 strains were also taken out which accounted for 77 (17.5 %) strains-, the remaining serotypes were represented by less than 9 % strains (Table 2).

Table 1: Sources, No. of agglutinable and non-agglutinable strains of *Ps.aeruginosa* isolated from human and animal specimens

Human specimens	No. of isolates	No. of agglutinable strains	No. of ONPG pos. strains	No. of NAG strains
Burn swabs	125	96	58	29
Faeces	65	65	18	-
Urine	40	40	10	-
Ear swabs	23	18	-	5
Vaginal swabs	5	3	-	2
Blood	3	3	-	-
Total	261	225	86	36
Animal specimens				
Large intestine (cows and sheep)	80	64	20	16
Liver (goats and cows)	45	40	3	5
Lung (Chicken and goats)	25	24	3	1
Breast (cows)	8	8	-	-
Bile (sheep)	7	7	-	-
Lymph nodes (sheep)	7	7	-	-
Skin (cows)	4	4	-	-
Ovary	4	4	-	-
Yolk sac (chicken)	3	3	-	-
Total	183	161	26	22
Over all	444	386	112	58

Table 2: Total No. of human and animal strains typed by each serotype with their percentages

Serotypes	Total No. of human strains (%)	Total No. of animal strains (%)	Total No. of strains (%)
0:1	4(1.5)	6(3.3)	10(2.3)
0:2	6(2.3)	0.0(0.0)	6(1.4)
0:3	7(2.7)	2(1.1)	9(2.0)
0:4	18(6.9)	20(10.9)	38(8.6)
0:5	13(5.0)	0.0(0.0)	13(2.9)
0:6	67(25.7)	64(35.3)	131(29.7)
0:7	2(0.8)	5(2.7)	7(1.6)
0:8	9(3.5)	40(21.8)	49(11.0)
0:9	0.0(0.0)	12(6.5)	12(2.8)
0:10	5(1.9)	9(4.9)	14(3.2)
0:11	86(33.0)	3(1.6)	89(20.0)
0:16	5(1.9)	0.0(0.0)	5(1.2)
0 ₅ 0 ₁₆	3(1.2)	0.0(0.0)	3(0.7)
Total typable	225(86.2)	161(88.0)	386(86.9)
NAG	36(13.8)	18(9.8)	54(12.2)
Auto-agglutinable	0.0(0.0)	4(2.2)	4(0.9)
Total non typable	36(13.8)	22(12.0)	58(13.1)

Table 3: Serotypes of 444 strains of *Ps.aeruginosa* isolated from human and animal specimens

Clinical specimens	Serotypes														
	0:1	0:2	0:3	0:4	0:5	0:6	0:7	0:8	0:9	0:10	0:11	0:16	0,016	NAG	Auto
Human specimens															
Burn swabs		6	3		12	6	2	9			58			29	
Faeces				13		34					18				
Urine						25					10	5			
Ear swabs	4		4	5	1	2				2				5	
Vaginal swabs													3	2	
Blood										3					
Animal specimens															
Large intestine						26		38						12	4
Liver	2		2	6		25			1	1	3			5	
Lung	3			5		10	5			1				1	
Breast				6				2							
Bile									5	2					
Lymph nodes	1								6						
Skin										4					
Ovary				3						1					
Yolk sac						3									

DISCUSSION

Various methods have been used for epidemiological typing of *Ps.aeruginosa* strains, serotyping^(6,7), pyocine typing⁽⁸⁾ and phage typing⁽⁹⁾,. Sero typing has great advantage and highly reproducible. There is no differences in the results obtained between slide and microtitre plate method of heat killed suspension, some workers⁽⁵⁾. recommended the superiority of the micro- titre plate method.

Each of the serotypes 0:11, 06 were represented' by more than 25 % strains and accounted for 58.7 % of the total human strains, while in animal strains serotypes 0:6 , 0:8 were represented by 35.3 % and 21.8 % strains respectively. Serotypes 0:2 , 0:5 , 0:16 found only in human strains and accounted Zero percent of the animal strains, on the other hand serotype 0:9 which accounted for 6.5% of the animal strains was not found in human strains.

All the human isolates of *Ps.aeruginosa* were negative in the ONPG test except 86 strains which were positive and all of them belonged to serotype 0:11 , so that it can . be recommended to use this test as a marker for this serotype, this result is in agreement with the findings of other workers⁽¹⁰⁾ ..

Attempts have been made to increase the discrimination with the use of H antisera^(11,12), in this regard attempts were allready being made for raising H antisera for subdividing O type which may reduce the clustering to a reasonable extent⁽¹²⁾.

The methodology of serotyping still with regard to present data available and highly reproducible system for differentiation of human and animal strains. The table below showing the most frequent types of human strains observed by different workers in comparison with our data.

Frequent types of human stains observed by different workers⁽⁵⁾

Author	Region	No. of strain	Frequent types*	Percentage represented
Habs (1957)	Germany	70	6, 5, 1, 3	70
Sandvik (1960)	Norway	87	6, 3, 1, 4	80
Veron (1961)	France	142	5, 6, 1, 8	60
Verder & Evans (1961)	U.S.A	326	2, 11, 1	80
Wehba (1965)	U.K.	1899	6, 3, 1, 5	60
Homma (1971)	Japan	915	11, 1, 2, 6, 10	50
Agarwal & co-workers (1972)	India	526	11, 2,	43.2
Shriniwas & Madhubala (1977)	India	517	3, 11, 6	39.8
Present study (1987)	Iraq	261	6, 11	58.7
Present study (animals) (1987)	Iraq	183	6, 8, 57	57.1

- According to Habs'' Classification.

REFERENCES

1. Agarwal KC. Bacteriophage typing of hospital strains of *Ps. aeruginosa* . Indian J Med Res; 62: 1152. (1974).
2. Ismael TM The Effect of Gentamicin Resistance on *Ps. aeruginosa* and Purified Pyocin . Thesis for MSc Microbiology; College of Science,

University of Baghdad. (1983).

3. Shrinivas RA, Bhujwala, R.A Madhubala, Menon U, Srinivas RV. Epidemiological typing of *Ps.aeruginosa* . Part IV. Comparison of serotyping, phage and aeruginocin typing. JAIIMS; 3: 20-30. (1977).
4. Al-Shibib A Hassan FK, Al-Ani FY, Al-Mudhaffar S. Pyocin typing of *Ps. aeruginosa* isolates from hospital of Iraq. Indian J Comp Microbiol Immunol Infect Dis; 4: 196-197. (1983).
5. Shriniv/as RA, Madhobala . Epidemiological typing of *Pseudomonas aeruginosa* Part II. Sero typing of *Ps.aeruginosa*. JAIIMS; 3: 8. (1977).
6. Habs I. Untersuchungen uber die O-antigens von *Ps.aeruginosa*. Z Hyg Infekt Kr; 144:218-288. (1957).
7. Wahba AH. Hospital infection with *Ps.aeruginosa* . An investigation by a combined pyocin and serological typing method. Br Med J; 1: 86-89 (1965).
8. Shrinivas RA, Menon U. Epidemiological typing of *Ps. aeruginosa*. Part I. Further studies on aeruginocin typing. JAIIMS; 3:1 (1977).
9. BhujwaldRA, Srinivas RV, Shrinivas RA. Epidemiological typing of *Ps y aeruginosa* . Part III.' Bacteriophage typing of *Ps.aeruginosa*. JAIIMS; 3:14 (1977)..

Effect of UV Radiation and Aggressive Liquids on The Mechanical Properties of Epoxy Composites

B.M. DEYA

Applied Physics Department, University of Technology

(Received 2/1/2001 ; Accepted 42/10/2001)

الخلاصة

تمت في هذا البحث دراسة تأثير الأشعة فوق البنفسجية والمحاليل المسببة للتحلل مثل (محلول حامض الهيدروكلوريك وحامض النتريك). على الخصائص الميكانيكية لمواد مركبة من راتنج الايبوكسي. تم تدعيم الراتنج بألياف الزجاج نوع (E-glass) وسمحاق الالومينا وبكسر حجمي ($V_f = 30\%$) وصنع مركب هجيني باستخدام نوعي التدعيم ولنفس الكسر الحجمي. تمت دراسة خصائص الشد، الصدمة، الصلادة واجهاد القص قبل وبعد التعرض للأشعة والمحاليل ولفترة 10 اسابيع. ومن ثم حساب معامل الانتشار (D) باستخدام قانون فـك الثاني، اظهرت النتائج ان المادة المدعمة بألياف الزجاج تمتعت بخواص ميكانيكية افضل، وان المحاليل الحاضمية كان تأثيرها اكبر بالمقارنة مع الأشعة فوق البنفسجية، هذا وقد تمت مناقشة النتائج.

ABSTRACT

The effect of ultra violet radiation and aggressive solutions (HCl and HNO₃). On the mechanical properties of an Epoxy composites were studied. Epoxy was reinforced with glass fibers (E- glass) and Alomina powder (Al₂O₃) with volume fraction 30%. Also ahybrid composites was made containing the two reinforcements with the same volume fraction. Tensile modulus (young modulus), (Impact strength), (hardness and shear stress) were studied before and after exposed to UV rad. For (10) weeks and also after immersed in liquids for the same period. Diffusion coefficient (D) was calculated using Fickian's laws. Results showed that the (E-glass) composite had higher mechanical properties; all samples were little affected by UV. rad. Compared with acid solutions. All the results were discussed.

INTRODUCTION

Reinforced plastics gained a wide popularity as a modren replacement of metals and high modulus materials.

The advantage of composite materials appears when the modulus per unit weight and strength per unit weight are as high as possible ^(1,2).

There are two groups of polymers used in fabrication of composites named thermoplastics and thermoset resins:

Similarly there are many types of reinforcements such as:

- 1-fibre reinforced composite
- 2- particulated (dispersion) reinforced composites
- 3- laminated composites. ⁽³⁾

Glass fibers are produced with high stiffness and high strength, with adiameter (10-12) μ m

Alomina is used in composites to enhance the surface finish, also it gives a weathering and chemical resistance. And also it increases the flexural and tensile modulus; ⁽⁴⁾.

Degradation in polymers and their composites can occur due to long exposure to radiation or aggressive liquids or heat and ozone etc, ⁽⁵⁾. Mechanical properties can be affected due to this degradations the adhesion between fibers and resin became less and also the chemical bonds can be broken and free redicals can be created.

* The aim of the project is to study the effect of UV. Radiation and acid solutions as they are important factors causing breakage in bonds between polymeric chains and interface region between resin and reinforcement.

EXPERMINTAL

Epoxy resin was used in our experiments produced from (Ciba-Geigy) Co. with density (1.3 gm/cm^3) and a hardener (Amino modified) was used with rate of $\frac{1}{4}$ of resin. Silica foam was added with 0.5% weight with Al_2O_3 composite.

E-glass fibers were used for reinforcement as a woven roven of density (2.5 gm/cm^3) and modulus of (130 G pa).

Alumina was used also with density (1.25 gm/cm^3) and of grain size (0.3 μ /m).

•All specimens were prepared with volume fraction of 30%; weight method was used [6] due to equ.:-

$$\phi = \frac{\psi}{1 + \frac{1-\psi}{\psi} \frac{\delta f}{\delta m}} \quad \dots(1)$$

ϕ : volume fraction, ψ : weight fraction, δf : fiber density
 δm : matrix density.

Open molding (hand lay up method) was used to prepare the samples.
 3- points test method was used to calculate the shear stress according to ASTM D790 and equ:-

$$\tau = \frac{3P}{4bt} \text{ (Mpa)} \quad \dots(2)$$

where p is max load, S span length, b : span depth, t : span thickness⁽⁷⁾.
 Impact strength was calculated using charpy impact method:-

$$I.S. = \frac{U}{A} \text{ (J/m}^2\text{)} \quad \dots(3)$$

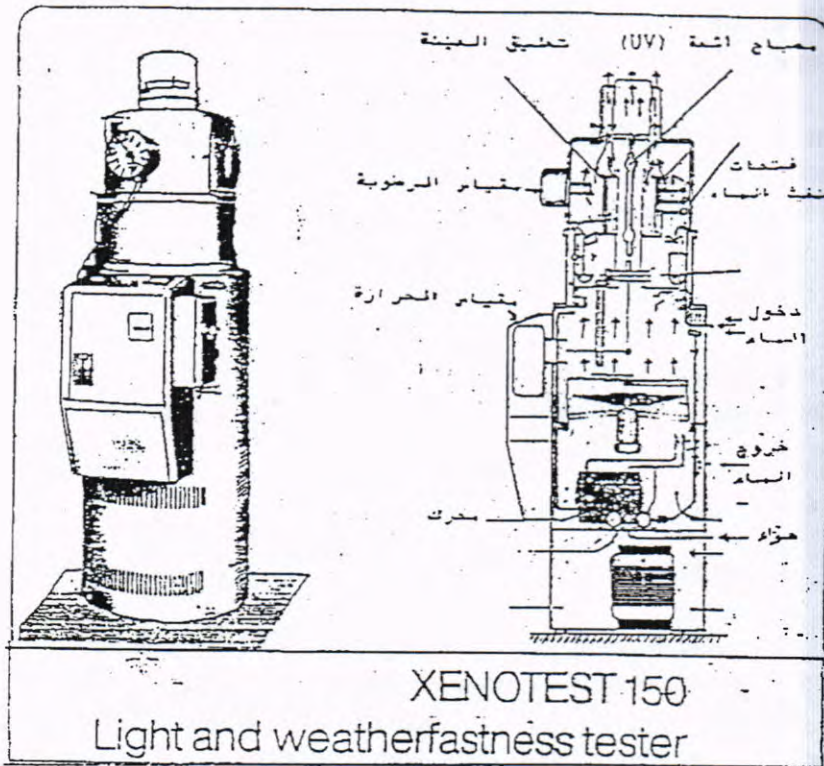
Where I.S impact strength, U : energy of fracture, A : cross section area.

Specimens were cut according to (ISO-179) standards. Rockwell hardness test was used to evaluate the Hardness number. ⁽⁸⁾.

Young modulus (E) was calculated using Instron 1195 and (stress σ -strain ϵ) curves were evaluated for each specimen.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \text{ (Mpa)} \quad \dots(4)$$

Xenon lamp was used as a UV - source in the climatest weathering instruments which is shown in (Fig. 1).



(Fig 1)

Fick's 2nd law was used to calculate the diffusion coefficient "D" after 110 weeks immersed in solution^(9,10).

$$D = \pi \left[\frac{kb}{4M_{\infty}} \right]^2 \quad \dots(4)$$

wgere b: thickness of the sample, k weight gain%; M_∞: max. weight absorbed,

RESULTS AND DISCUSSION

Tables 1 shows the values of Young modulus before and after exposed to U.V. Radiation and acid solutions.

Fig. 2 shows the stress – strain curve for each specimen. Which showed a higher values for (Epoxy – glass) composite and that is owing to the higher stiffness of glass fibers and better adhesion between fibers and resin⁽⁷⁾.

Table -1- Values of Young Modulus

Material	Young Modulus (MPa)			
	Before irradiation	After irradiation	HNO ₃	HCl
Epoxy	420	405	380	392
Epoxy+glassfibrs(G)	832	800	620	780
Epoxy+Al ₂ O ₃	640	620	552	600
Epoxy+hybrid (H)	440	380	363	430

It was noticed that the HNO₃ solution had affected the specimens much more than HCl solution and UV radiation.

And UV exposure had affected the resin itself more than other specimens, due to the bond breakage between polymer chains.

Table -2- shows the values of impact strength as calculated from equ. (3)

Table -2- Impact strength values for specimens

Material	Impact strength x 10 ³ (J/m ²)			
	Before irradiation	After irradiation	HNO ₃	HCl
Epoxy	4.2	3.7	2.1	3.3
Epoxy+glassfibrs(G)	45	40	35	38
Epoxy+Al ₂ O ₃	22	32	18	20
Epoxy+hybrid (H)	32	28	22	28

Table -3- shows the values of hardness no. It was noticed that the hybrid composite had a higher no. then the glass fibers composite and the Alomina composite was the least one. Also the HCl & HNO₃ had affected the hardness greater than UV radiation.

Table -3- Values of hardness

Material	Before irradiation	After irradiation	HNO ₃	HCl
Epoxy	92	85	66	72
Epoxy+glassfibrs(G)	102	98	80	82
Epoxy+Al ₂ O ₃	98	90	72	83
Epoxy+hybrid (H)	112	92	81	89

Shear stress was calculated and listed in table -4- according to equ (2)

Table -4-
 Values of shear stress

Material	Before irradiation	After irradiation	HNO ₃	HCl
Epoxy	12.5	12	8.2	10
Epoxy+glassfibrs(G)	30.5	28	25	27.5
Epoxy+Al ₂ O ₃	21.1	18.5	18	19
Epoxy+hybrid (H)	24	22	21.5	22

Also the (glass – fibers) composites showed a better values due to its stiffness and good resistance to environmental conditions^(1,4).

Table -5- shows the value of diffusion coefficient D after immersed in liquids: and fig -3- clean out these values: the reinforcement reduced the ability of absorption of acid solution specially the glass fiber composites⁽¹¹⁾/

Table -5- Value of diffusion coefficient ($\times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{sec.}$)

Material	HNO ₃	HCL
Epoxy	4.82	4.12
Epoxy+glassfibrs(G)	3.31	3.28
Epoxy+Al ₂ O ₃	3.49	3.71
Epoxy+hybrid (H)	3.66	3.71

CONCLUSIONS

1. Reinforcing of epoxy resin with glass fibers and Al₂O₃ increases the mechanical properties and still the (epoxy + glass fibers) has a better than others.

2. Young modulus, impact strength, hardness and shear stress decrease after UV irradiation, the acid solution have more effects.
- 3- Diffusion coefficient was decreased with reinforcement. Glass fibers showed the best resistance to solutions.
4. Hardness had been affected with solution and irradiation and the hybrid composite showed the better surface hardness.
5. Reinforcement in general improved properties and glass fiber shows a better characteristics compared with others.

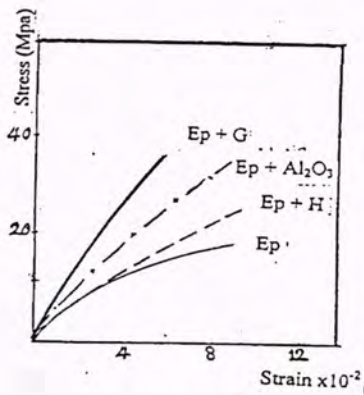


Fig - 2 - a (before exposure)

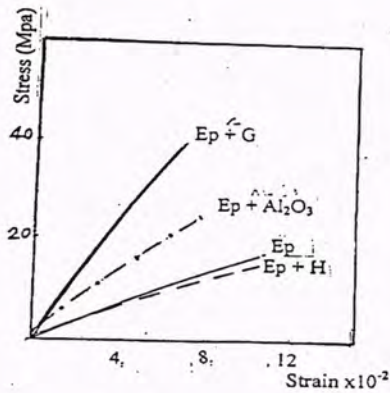


Fig - 2 - b (u.v. rad.)

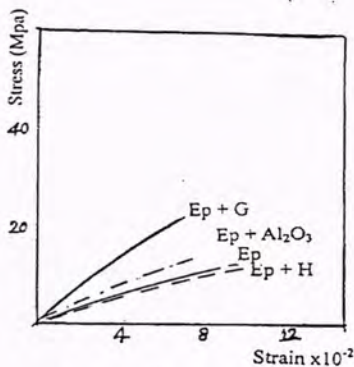


Fig - 2 - c (HNO₃ Solu.)

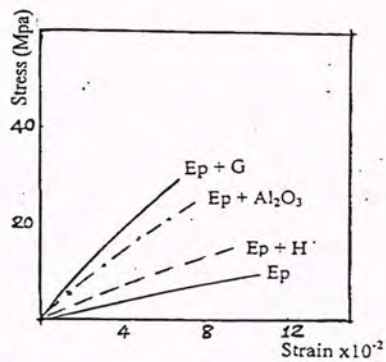


Fig - 2 - d (Hcl Solu.)

Fig - 2 - stress-strain curves for the 4-types used in different conditions

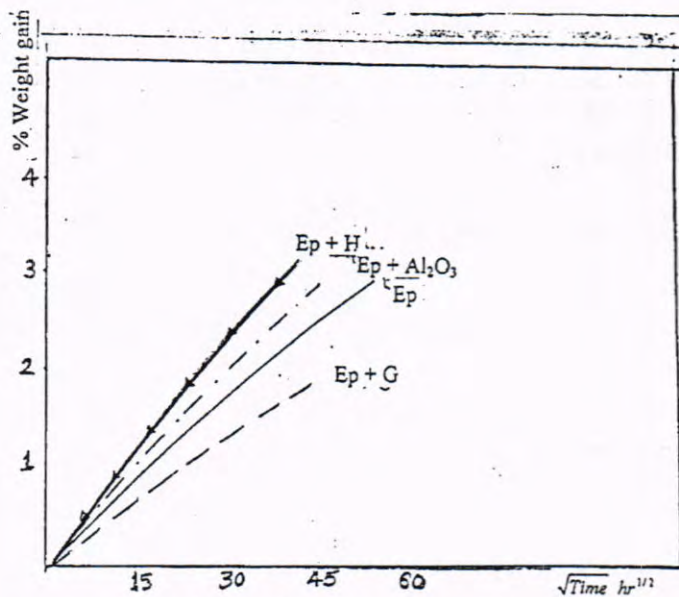


Fig-3 - a (HNO₃ Sol.)

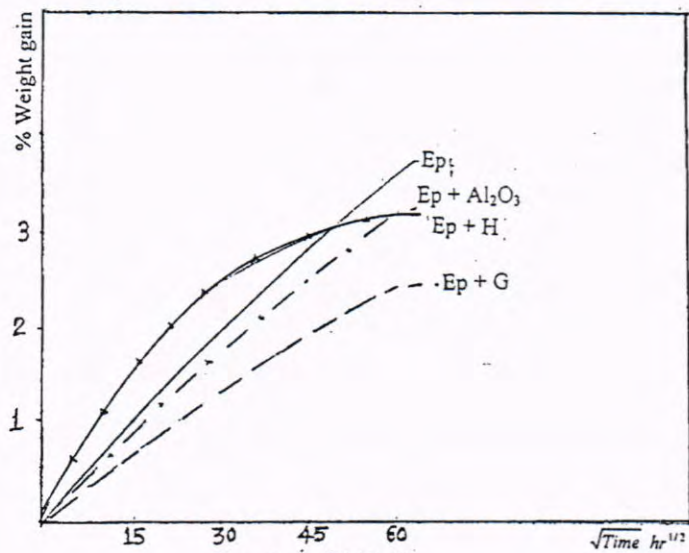


Fig-3 - b (Hcl Sol.)

Fig-3 - - Fickian's curve to calculate diffusion coefficient D

REFERENCES

- 1 - D. Hull, " An Introduction to Composite Materials , Cambridge Univ. Press. (1981)
- 2- M. Bikales," Encyclopedia of Polymer Science and Technology "Vol.4, No. 40, , John & Wiley Sons. (1985).
- 3-Staut M. Lee, " International Encyclopedia of Composites " Vol. 1,VCH Pub, USA, (1990).
- 4- N. G. McCrum, " Principle of Polymer Engineering" Oxford Science Pub., (1997).
- 5-V.F. Janas, Composite Science and Technology, Vol. 29, No. 7, P. 293, Elsevier applied Co. (1987,)
- 6- R. Kleinholz, Vetrotex fiber world, No. 22, P. 13,(1986).
- 7-J. Delmonte, " Technology of Carbon and graphite Fiber Composite" Van Nostrand Co., New York, (1981.)
- 8-N. Abdulla, M.Sc. Thesis, University of Technology, (1993).
- 9- J. Comyn, " Polymer Permeability ", Elsevier Applied Science Pub, London, (1995).
- 10- S. K. Shringarpure," Journal of Polymer Materials ", vol. 12 No. 1, P. 15, Oxford, (1995).
- 11- N. M. Emanuel, " Chemical Physics of polymer Degradation and Stabilization " VNU Science Pub, Utrecht, Netherlands, (1987).

Operating Characteristics of a modified Bernas Ion Source

HIKMAT A. HAMED*, HASHIM H, JAWAD, KHALID A. YAHYA***

***Al- Tahaddy center**

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

(Received 8/12/1999 ; Accepted 9/9/2001)

ABSTRACT

A modified Bernas ion source was designed, constructed and its operational characteristics were investigated . This source is utilized in various field , e.g. Electromagnetic isotope separator and ion implantation systems . The Ion source consists of a U - shaped Tungsten filament of 1 mm in diameter as a cathode pole . This filament was fixed inside the arc chamber which represents the anode pole and was made from Graphite material. A set of experiments were conducted , using Argon gas as a feeding material, to study the main operational conditions , such as, arc voltage , arc current, filament current and gas pressure using an external magnetic field . An electric probe was used to determine the electron temperature which was 4.2 eV.

INTRODUCTION

The ion source is one of the most important elements of an electromagnetic isotope separator and ion implantation system[1]. A modified Bernas ion source was studied at present work, using a low - voltage discharge from a hot lateral cathode in a transverse magnetic field .The choice of this type of source in this research, was due to simplicity, compactness, ease of operation, long operational life, uses a weak magnetic field along the cathode - anode axis, serviceability and reliability [2,3,4].

In section II we present the design and construction of the ion source system under study. In section III the best operational conditions of the source were determined, and a study of the magnetic field effect on the arc current is presented. Finally, the plasma diagnostic at the best operational conditions

were obtained, as shown in section IIV.

II- General Design and Construction

The choice of constructional materials for the operational components of ion source is determined by a number of considerations such as availability, machinability, compatibility with the source feed materials, cost, sputtering characteristics and dielectric properties in the case of insulators. . The present ion source , as shown in Fig. (1), consists of

- The cathode (filament) (1), is made from a 1mm dia. of Tungsten wire curved in a "U" shape with a 10 mm spacing between legs, situated inside the arc chamber.
- The arc chamber (2) is commonly made of graphite with dimension (83 x34x 34) mm³. One rectangular face is provided with a rectangular aperture (1 x40) mm² for the lateral extraction of ions . Inside the arc chamber there is graphite slot (1 x 10) mm² which defines the cross section of the electron stream, called a "defining slot". The defining slot has a number of functions ; It restricts the gas flow to the filament region, thus, reducing the gas pressure near filament and hence the amount of positive ion bombardment of the filament.
- Insulators: Several insulating materials were used including boron nitride (3) and ceramic.
- A weak magnetic field (15, mT) along the cathode-anode axis enhances the electron ionizing efficiency, and helps in collimating the emitting electrons, and also contributes to the plasma, confinement near the aperture.
- Argon gas is used as feeding material for the source in our experiments.

III- Experimental Investigation of Source parameters

III-1 Thermionic emission current I_E

As the voltage of anode V_{anode} increases , the values of thermionic emission current I_E increases until it reaches a saturation slate as shown in Fi.g. (2) . The influence of magnetic Held on the primary electrons current I_{EP} the current which passes through the defining slot) is clearly demonstrated in Fig (3,a,b).

It can be noticed that in both cases, with and without magnetic field, the primary electrons current behaves in similar fashion , however its values increased three times of that without the application of magnetic field which

indicates the effect of magnetic field in collimating the beam of electrons .

III-2 Gas pressure P_{AR}

To determine the suitable operational pressure of Argon gas P_{AR} in the arc chamber, the effect of vacuum, chamber pressure P as a function of the arc current I_{arc} with and without magnetic field was studied . Fig. (4) shows a family of curves for different values of pressure P (P_{AR} was determined using the ratio $P_{AR} / P = 50.42$).

The value of I_{arc} increases until it reaches the saturation state . Clearly, the highest value of I_{arc} was obtained when P is equal 6×10^{-4} mbar. Above this value , I_{arc} begins to decrease due to ion - electron recombination phenomena .

III-3 Arc voltage V_{arc}

At low arc voltage (28-55 V) , the arc currents increase with increasing filament current as shown in Fig. (5-a) . The most rapid increase in the arc currents is observed in the case of applying a magnetic field, 15 mT, as shown in Fig.(5-b).

This result suggests that in the experiments of Fig. (5-b) the increasing of the axial magnetic field caused a radically almost uniform increase in plasma density.

Filament current I_F

Fig (6) shows that when applying a magnetic field of $B = 15$ mT, the arc current I_{arc} increases 3 times as large as that of the arc current without using a magnetic field while the pressure was kept constant at 6×10^{-4} mbar.

Magnetic field B

To increase the probability of ionization , a magnetic field B , is applied along the cathode anode axis .Fig (7) shows a family of curves of I_{arc} as a function of magnetic field , which was measured at a position half distance between the poles of electromagnet , with different values of pressure P . It is found that the maximum value for I_{arc} is obtained at a magnetic field intensity of 15 mT and at a pressure value of 6×10^{-4} mbar.

IV-Plasma diagnostic

Under the best obtained operational conditions the current I_{pr} of a planer Langmuir single probe (6×10) mm^2 , immersed in the discharged plasma (arc chamber Fig.(1)), is measured as a function of its potential V_{pr} as shown in . Fig .(8-a) . Three distinct regions are observed : (1) A region of positive ion current only , where the probe current increases slowly as the probe voltage is decreased to -45V . (2) A region in which the current passes through zero and then increases rapidly with increasing potential. (3) A region of electron current only in which the current reaches saturation state .

A logarithmic plot of $(I_{pr} - I_{is})$, the net current collected by the probe , against V_{pr} , the probe potential Fig. (8-b), showed a nearly linear portion up to V_S , plasma potential, but exhibits a' breaks there . The values of parameters are listed in table (I) The electron temperature , T_e , the electron density, n_e , the ion density, n_i , and other plasma parameters are calculated and listed in table (II)

V- Conclusions

The characteristics of Bernas ion source, were studied and several experiments were carried out to study the effects of magnetic field on the electric arc . We conclude that the best operational conditions obtained for a stable operation are :

$I_{arc} = 1.5$ A. $V_{arc} = 55$ V, $I_F = 55$ A, $P = 6$ (10^{-4} mbar, $B=15\text{mT}$ and its efficiency was found to be 3.6 % which is reasonably high as compared with other ions sources like freeman ion source [4].

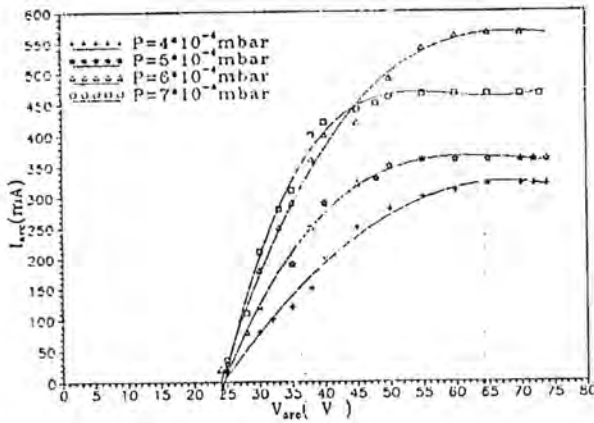
Table (I) List of parameters values used in calculation as shown in table (II)

	Parameters	Value	Sym.	Parameters	Value
I_e	Total electron current		B	Magnetic flux density	15 mT
I_{es}	Saturation electron current	532 mA	j_i	Ion current density	25 mA/cm ²
e	Electronic charge	1.6×10^{-19} c	V	Potential difference between plasma and sheath	20V
V_s	Plasma potential	30V	c	Velocity of light	3×10^8 m/sec
V_{pr}	Probe potential		Q_i	Cross section for ionization	3.8×10^{-16} cm ² when electron energy 50 eV[5]
K	Boltzmanns constant	1.38×10^{-23} J/K	V_0	Mean velocity of atom	699.1 m/sec
M	Ion mass for Argon	6.65×10^{-26} Kg	j_a	Arc current density	911.6 mA/cm ²
I_{is}	Saturation ion current	15mA	l	The average distance traveled by neutral atom through electron beam	1 cm
A_p	Probe area	6×10 mm ²		Mean velocity of atom	699.1 m/sec
ϵ_0	Permittivity of free space	8.854×10^{-12} F/m	P_{Ar}	Argon pressure	3×10^{-2} mbar
m	Electron mass	9.1×10^{-31} Kg	T_0	Arc chamber temperature	925K

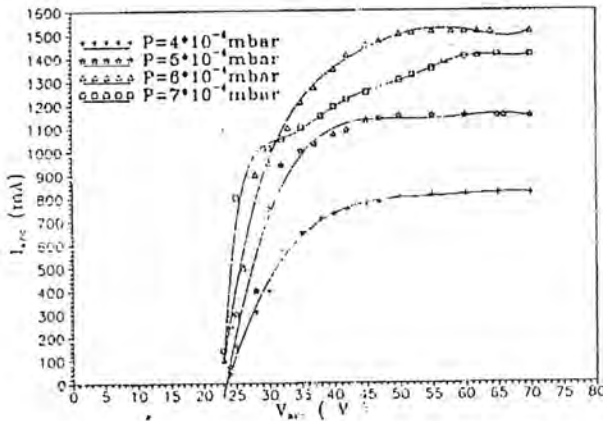
Table (II) . Typical values of plasma parameters achieved by feeding ion source with Argon gas (source parameter optimized at B = 15 mT)

parameters	Equation	value	ref. for equation
Electron temperature (T_e)	$\ln \frac{I_e}{I_a} = -\frac{e(V_p - V_a)}{k T_e}$	$T_e = 49127.97 \text{ K}$ $= 4.23 \text{ eV}$	[8]
Electron and ion density (n_e, n_i)	$n_e = -\left(\frac{M}{2kT_e}\right)^{1/2} \frac{I_a}{A_p e e_0}$ $n_i = n_e$	$n_i = n_e = 8.6 \times 10^{17} \text{ m}^{-3}$	[5]
Plasma frequency ω_p	$\omega_p = \left(\frac{n_e e^2}{\epsilon_0 m}\right)^{1/2}$	$\omega_p = 5.22 \times 10^{10} \text{ Hz}$	[6]
Cyclotron frequency ω_B	$\omega_B = \frac{eB}{m}$	$\omega_B = 2.637 \times 10^9 \text{ Hz}$	[6]
Debye length λ_D	$\lambda_D = \sqrt{\frac{2kT_e \epsilon_0}{n_e e^2}}$	$\lambda_D = 2.33 \times 10^{-2} \text{ mm}$	[6]
Plasma sheath sheath region (x) transition region (δ)	$x = \beta \frac{2}{3} \left(\frac{\epsilon_0}{I_e}\right)^{1/2} \left(\frac{2e}{M}\right)^{1/2} V^{1/2}$ $\delta = \frac{c}{\omega_p}$	$x = 7.55 \times 10^{-2} \text{ mm}$ $\delta = 5.7 \text{ mm}$	[7]
Probability of ionization (P_{ion})	$P_{ion} = 1 - \exp\left(-\frac{\sigma_e f l}{e V_a}\right)$	$P_{ion} = 3.04 \times 10^{-2}$	[5]
density of atom (n_g)	$n_g = 7.25 \times 10^{24} \frac{P_g}{T_g}$	$n_g = 2.35 \times 10^{20} \text{ atoms/m}^3$	[8]
efficiency of ion source (η)	$\eta = \left(1 + 0.7 \frac{n_e}{n_i} \left(\frac{T_e}{T_i}\right)^{1/2}\right)^{-1}$	$\eta = 3.65 \times 10^{-3}$	[9, 10]

Table (II). Typical values of plasma parameters achieved by feeding ion source with Argon gas (source parameter optimized at B = 15 mT)



-a-



-b-

Fig. (4) A graph of the arc current as a function of the arc voltage for different values of vacuum chamber pressure .

$I_f = 55 \text{ A}$

a - $B = 0$

b - $B = 15 \text{ mT}$

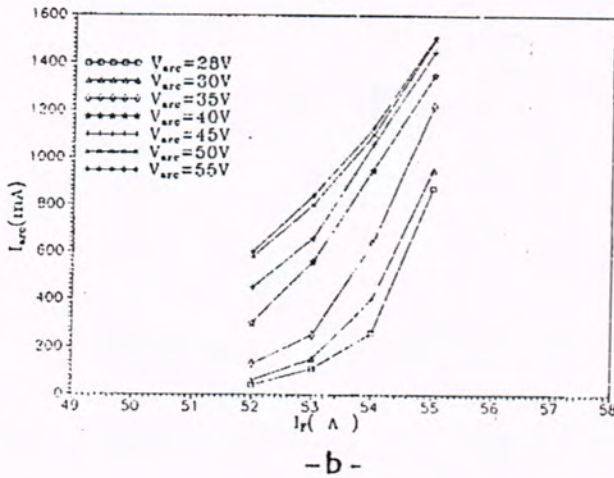
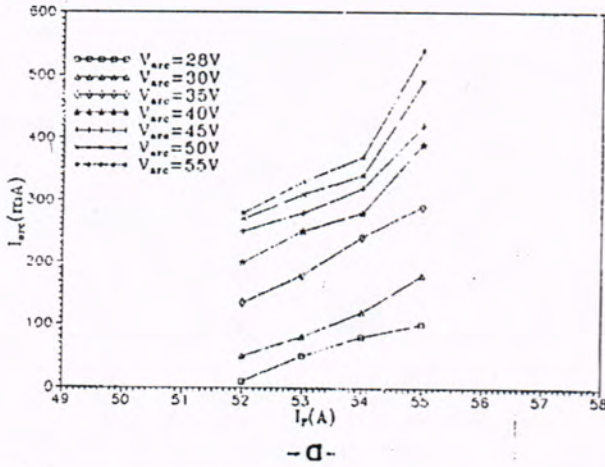
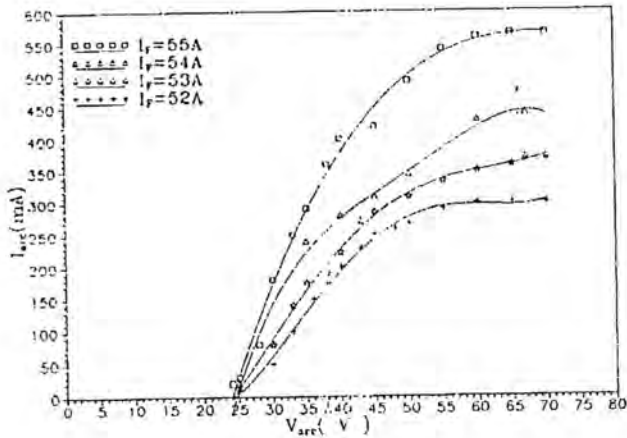


Fig. (5) A graph of the arc current as a function of the filament current for different values of arc voltage.

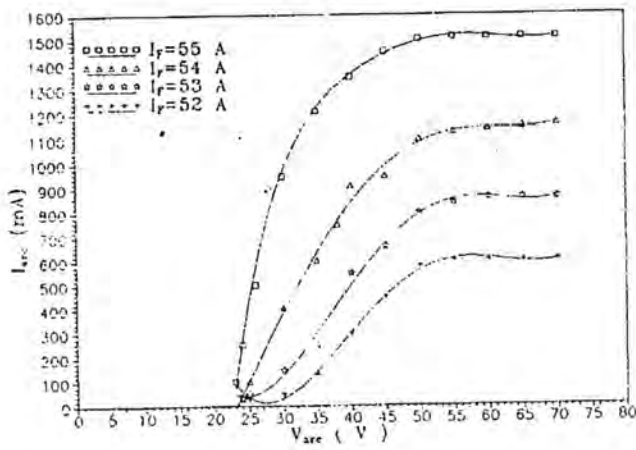
$P = 1.5 \times 10^{-4}$ mbar

a - $B = 0$

b - $B = 15$ mT



-a-



-b-

Fig (6) A graph of the arc current as a function of the arc voltage for different values of filament current .
 $P \approx 1.5 \times 10^{-1}$ mbar
 a - $B = 0$
 b - $B = 15$ mT

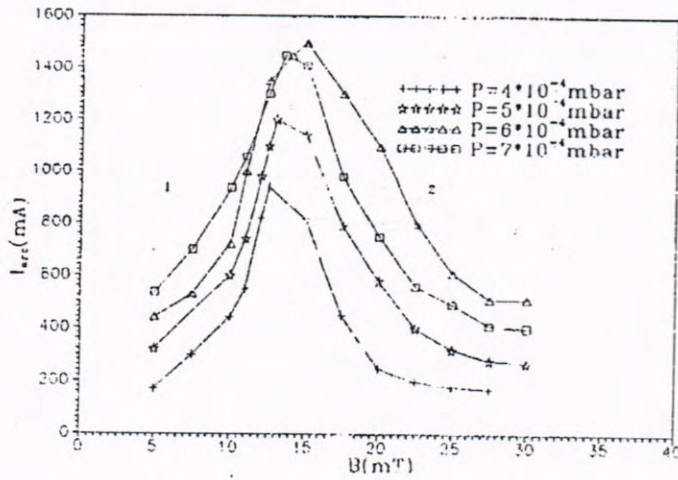
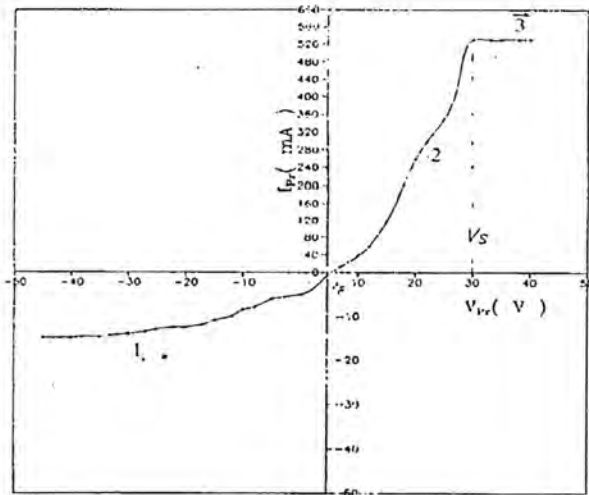
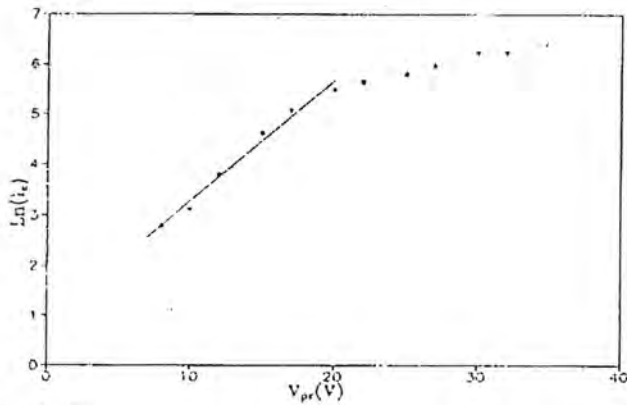


Fig. (7) A graph of the arc current as a function of the magnetic field for different values of vacuum chamber pressure.

$$I_F = 55 \text{ A} , V_{arc} = 55 \text{ V}$$



-a-



-b-

Fig. (8) a - Probe current versus probe potential for a planer Langmuir single probe .

b - A logarithmic plot of $(I_p - I_B)$ versus probe potential .

$I_p = 55 \text{ A}$, $V_{arc} = 55 \text{ V}$, $I_{arc} = 1.51 \text{ A}$, $P = 6 \times 10^{-4} \text{ mbar}$

REFERENCES

- [1] . Chavet and R . Bernas, Nucl . lustrum . and Meth . 51. 77 (1967)
- [2] R . Pratap , K . Lal , V . Salvi, Rev . Sci . lustrum . 61, 481 (1990).
- [3] R . Keller , B . Nielsen and B . Torp , “ Metal Beam production using a high current ion source” Nucl . Instrum . and Meth . B 37/38 1,74(1989)
- [4] S . R. Walter, “ Characterization of a bernas ion source for multiply charged ion implantation” Rev ; Sci . Instrum .65, 1307(1994)
- [5] G . D . Alton, “A spects of the physics, chemisitry, and technology of high intensity heavy ion sources” Nucl.: lustrum . and Meth . 189 .15 (1981)
- [6] G . Sidenius, “The fundamental features and characteristics of discharge and plasma ion sources” Rad. Eff.44, 145(1979)
- [7] G. Deanaly, J. H . Freeman, R . S . Nelson and J. Stephen " Ion Implantation ", (North- Holland Pup. Co., Netherlands), (1973).
- [8] A. W. Howatson " An Introduction to Gas Discharges", (Pergamon Press Ltd), (1976).
- [9] O . Almen and K . C .Nielsen, “Systematic investigation of a magnetic ion source for an electromagnetic isotope separator” Nucl . Instrum . and Meth .1,302(1957)
- [10] H .London " Separation of Isotopes “ , (George Newnes Limited, London), (1971).

The Effect of Storage Time On Shallow Donor Concentration For Silicon pnn Junction Irradiated By Electron

MAJIDA H. AL-KUBAISY, SHATHA K. AL-JOURANY and
KHALID A. AHMED
Al-Mustansiriyah University, College of
Science, Department of Physics

(Received 20/1/1997 ; Accepted 6/11/2001)

الخلاصة

الغرض الرئيسي من البحث المقدم هو لدراسة تأثير زمن خزن العينات بعد تشعيعها على كل من كثافة المانحات الضحلة (N_D)، القابلات الصافي (N_p) وكذلك كثافة المانحات الصافي (N_n). والتي نحصل عليها من قياسات السعة - الفولتية (C-V) وبتردد 1MHz لعينات السليكون نوع $p^{+}nn^{+}$ والمشععة بالالكترونات سنة 1986. العينات المشععة حفظت بدرجة حرارة الغرفة وبعيدا عن الضوء. ان تأثير طاقات الالكترونات وزمن التشعيع اخذت بنظر الاعتبار. كما درست بعض العينات التي تم تعريضها بجهد عكسي او امامي خلال فترة التشعيع.

ABSTRACT

The main purpose of the present work is to study the effect of storage time on the shallow donor concentration (N_D) and net acceptor (N_p) and net donor (N_n) concentrations obtained from C-V measurements at 1MHz for an undoped silicon pn junction samples irradiated by electrons in 1986. The samples were kept at room temperature away from light. The effects of electron's energy and irradiation time have been taken into consideration. Some samples were subjected to an applied bias voltage (forward or reverse) during irradiation.

INTRODUCTION

The depletion layer is important in semiconductors where the measurement of differential capacitance points out that the normal distribution of impurity dc^{-2}/dv , is inversely proportional to the concentration (N) at the edge of depletion layer.

The use of electronic impurity is needed to study the electric properties of the radiation defects formed in the irradiated silicon-p⁺n diodes by fast electrons (\approx MeV)⁽¹⁾.

Depletion layer preparation have been calculated for a diffused junction in silicon and germanium as a function of reverse voltage and of diffusion parameters for the gaussian and complementary error function distribution⁽²⁾.

Scott (1964)⁽³⁾ irradiated a silicon p⁺n – junction at room temperature by electrons at an energy of 1MeV and at a rate of about 10^{18} e/cm² for 45 minutes. The capacitance increases after irradiation but is partially recovered after 45 days and further recovery is achieved after one-year. The capacitance (C) was found to vary very nearly as $V^{-1/2}$.

In (1973) Roberts and Crowell⁽⁴⁾ investigated the effect of gold (Au) and copper (Cu) impurity on the capacitance-voltage relationship of platinum (Pt) n-type silicon Schottky barrier diodes over frequency ranges of 100Hz to 500KHz and at temperatures of 200K and 300K.

Investigation of the properties of depletion layer width

The dependence of depletion layer properties on voltage is important in the design of many semiconductor devices. The depletion layer of p⁺n junction spreads into the p-type as well as into the n-type regions.

If $N_n(x_n)$ is the net donor concentration of positively charged centers in the depletion layer at x_n ($>x_j$) and $N_p(x_p)$ is the net acceptor concentration of negatively charged centers at x_p ($<x_j$) as shown in Fig. (1) then⁽⁵⁾ :

$$\frac{1}{N_n(x_n)} + \frac{1}{N_p(x_p)} = \frac{9\epsilon\epsilon_0 A^2}{2} \frac{dc^{-2}}{dv} \quad \dots(1)$$

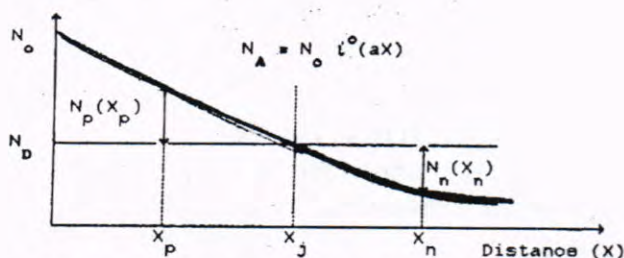


Figure (1) The variation of concentration $N(x)$ with distance x .

Where A is the junction area, q is the electron charge, ε is the dielectric constant of the semiconductor and ε₀ is the air permittivity. From Fig. (1) we have

$$N_n(x_n) = N_D - N_A(x_n) \quad \dots(2.a)$$

$$N_p(x_p) = N_A(x_p) - N_D \quad \dots(2.b)$$

Assuming N_A(X) is the acceptor concentration at distance (X) from the surface where:

$$N_A = N_o \operatorname{erfc}(X/\sqrt{4Dt}) = N_o \operatorname{erfc}(aX) \quad \dots(3.a)$$

$$= N_o i(aX) \quad \dots(3.b)$$

where $\operatorname{erfc}(aX) = i^0(aX)$ is the complementary error function and N_o is the concentration at (X = 0).

$$\text{Also } N_A(x_j) = N_o \operatorname{erfc}(aX_j) = N_o i^0(aX_j) = N_D \quad \dots(4)$$

To find the shallow donor concentration N_D from the plot of C² vs V at high voltage see Fig (2), the variation is assumed to be approximately linear, which means that the concentration in the depletion layer is constant (i.e. the concentration is N_D and at high reverse bias N_p(X_p) >> N_D and N_D(X_n) << N_D) equations (1) approximates to :

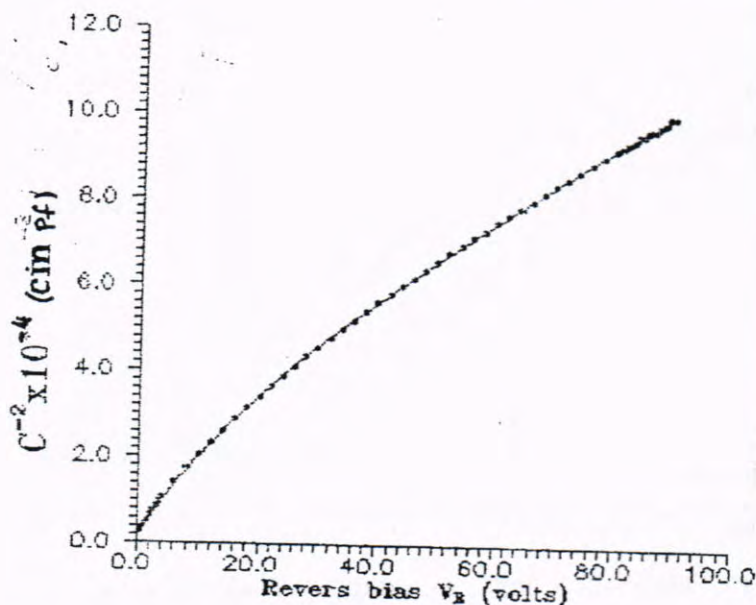
$$\frac{1}{N_D} \approx \frac{q\epsilon\epsilon_0 A^2}{2} \frac{dc^{-2}}{dv} \quad \dots(5)$$

and the solution of the equation is :

$$C^{-2} = A + BV \quad \dots(6)$$

Where A and B are constants. From the fit of least square method and equations (5) and (6) one can find the shallow donor concentration N_D.

To find depletion layer widths on the p-side (X_p) and on the n-side (X_n) we use the relation:



Figure(2) The variation of C^{-2} with revers bias V_R for unirradiate silicon p^+nn^+ diode

$$S = aX = X / \sqrt{4Dt}$$

Where D is the diffusion constant and (t) is the time then⁽⁵⁾

$$(S_n - S_p) = i^1 (S_p) - i^1 (S_n) / i^0 (S_j) \quad \dots(7)$$

Where

$$i^1 (s) = \int_s^\infty i^0(s) ds = \exp(-s^2) / \sqrt{\pi} - si^0(s) \quad \dots(8)$$

when $(S_n - S_p) > 0.1$, equation (7) simplifias to:

$$S_n \approx S_p + i^1 (S_p) / i^0 (S_j) \quad \dots(9)$$

Remembering that, $(S_n - S_p) = a \epsilon \epsilon_0 A / C$

Therefore, $(S = n - S_p) \approx i^{-1}(S_p) / I_0(S_j)$ (10)

Data Analysis

A program called CVBIAS has been written in Fortran 77 (a copy of the program is available in ref.⁽⁵⁾) that calculates the junction depths S_n and S_p , shallow donor concentration (N_D) and the net donor concentration $N_n(X_n)$ on the n-side and the net acceptor concentration $N_p(X_p)$ on the p-side.

The program CVBIAS uses Newton Iteration Method to calculate the junction depths S_n and S_p as follows :

$$X_{l+1} = X_l - f(X_l) / (df/dx_l) \quad \text{.....(11)}$$

From equation (9) one can calculate the first values for $S_n(S_n^{(1)})$ which satisfies equation (7), or :

$$f(S) = S_n + i^{-1}(S_n) / i^0(S_j) - S_n^{(1)} \quad \text{.....(12)}$$

Differentiating equation (12) with respect to S_n we obtain :

$$\frac{df}{ds_n} = 1 + \frac{1}{i^0(S_n)} \frac{di^1(S_n)}{ds_n} \quad \text{.....(13)}$$

Then, equation (11) becomes:

$$S_n^{i+1} = S_n^i - f(S_n^i)/(df/ds_n^i) \quad \dots(14)$$

Assuming approximate value for S_p , equation (9) gives the initial value for $S_n(S_n^{(1)})$ and by using equations (12), (13) and (14), the final values of S_n and S_p which must satisfy equation (12) are calculated.

Experimental Technique

All samples used in the present work were supplied by Marconi Electronic Devices Ltd., Lincoln, U.K., irradiated by electrons at University of Hull in (1986) and kept at room temperature away from light. The silicon $p^{+}n^{+}n$ diodes were made on a 35 Ω cm n-type float-zone. The details of fabrication and characterization of the samples were described by Ahmed (1986)⁽⁶⁾. We use the LCR meter type HP/4275 to measure the capacitance – voltage data.

The capacitance meter (Boonton type 728) has been used to collect the capacitance-voltage data of silicon $p^{+}n^{+}n$ diodes irradiated by electrons in (1986)⁽⁶⁾. To check whether the LCR meter gives the same results as on Boonton capacitance, we used silicon - $p^{+}n^{+}n$ diodes) measured in (1986)⁽⁶⁾. The values of shallow donor concentration (N_D) of Pt-doped silicon and undoped silicon are shown in table (1). The cryostat which we used to hold the samples were made locally⁽⁵⁾.

Electron Irradiation

We used two groups silicon $p^{+}n^{+}n$ diodes; the first one represents the unirradiated undoped silicon (samples no. R1 and R3) and silicon doped by platinum (sample no.1) and the second one represents the irradiated undoped silicon at room temperature as shown in table (2).

Table (1) Comparison of the shallow donor concentration measured by Boonton 72B in 1986 and by LCR meter in 1994 for undoped silicon and silicon doped by platinum

Boonton728 $N_D \times 10^{14} \text{ (cm}^{-3}\text{)}$ (1986)		LCR meter HP/4275 $N_D \times 10^{14}$ (1984)	
Undoped	Doped by (Pt)	Undoped	Doped by (Pt)
2.22	0.76 ± 0.0027	2.56 ± 0.0120	0.81 ± 0.0032

Table (2) Properties of the electron irradiated diodes of 1986⁽⁶⁾

Electron Energy (KeV)	Type	Fluence 1×10^{18} (e/cm^2)	Time (hour)	Reverse Bias (volt)	Forward Bias (volt)	Diode No.
50	P ⁺	5.85	4.94			16
100	=	5.85	=			15
150	=	5.85	=			14
200	=	5.85	=			13
250	=	5.85	=			12
300	=	5.85	=			2
300	P ⁺	0.585	0.50			11
300	=	1.17	1.0			10
300	=	2.29	2.5			9
300	n ⁺	5.85	4.94	0.0	0.0	4
300	=	5.85	4.94	-30	0.0	5
300	=	5.85	4.94	-100	0.0	20
300	=	5.85	4.94	0.0	+0.75	8
Unirradiated samples						R1 & R3
Silicon doped by platinum						1

about ($\approx 31\%$) for samples irradiated with electrons of 300KeV energy and different fluences.

When reverse or forward bias is applied during irradiation on n^+ -side, the rate of increase in N_D is about ($\approx 15\%$) compared with previous measurements of the same samples in ref⁽⁶⁾.

This is the first study on effects of storage time on samples irradiated by electrons as reflected in the rate of increase on N_D which was found to change depending on the kind of irradiation done on the samples.

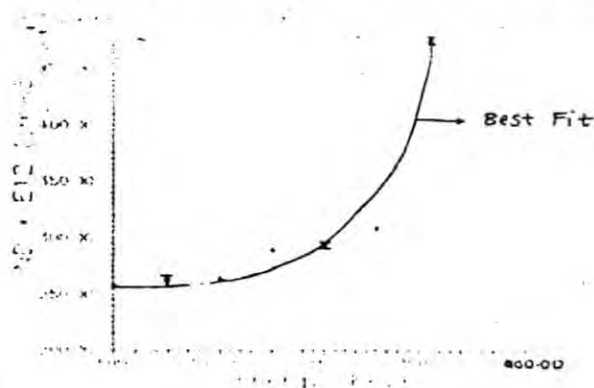


Figure (3) The variation of shallow donor concentration N_D with the irradiation energy on p-side of silicon diode at room temperature.

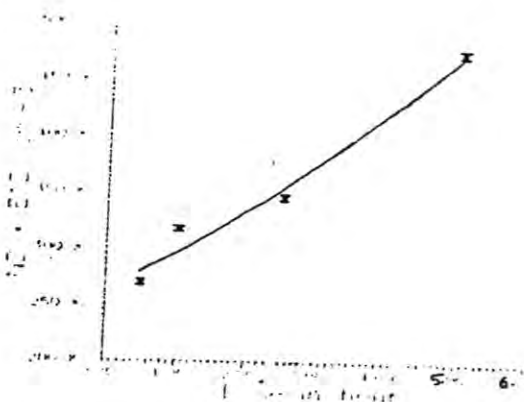


Figure (4) The variation of shallow donor concentration with fluences for irradiated diodes at room temperature and at energy 300keV on p-side.

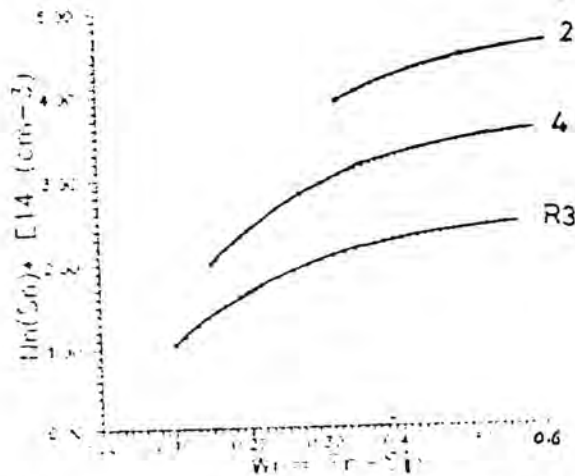


Figure (5) The variation of net donor concentration $N_n(S_n)$ with depletion layer W_n at room temperature for unirradiated diode and irradiated diodes at electron energy 300keV and floucnce $5.85 \times 10^{18} \text{ e/cm}^2$ on p^+ - side and on the n^+ -side.

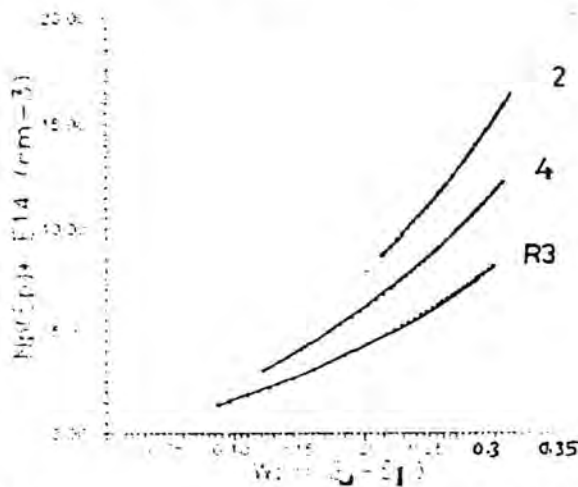


Figure (6) The variation of net acceptor concentration $N_p(S_p)$ with depletion layer W_p at room temperature for unirradiated diode and irradiated diodes at electron energy 300keV and floucnce $5.85 \times 10^{18} \text{ e/cm}^2$ on p^+ - side and on the n^+ -side.

14

REFERENCES

- 1- Berman L.S., L.B. Kreinin and F.S. Nasredinov, "Investigation of the capacitive properties of silicon n-p Diodes irradiated with fast electrons", *Sov. Phys. Semicond.* 6 No.2 P. 252 (1972).
- 2- Lawrence H, and R.M. Warner, "Diffused Junction Depletion Layer Calculations", *The Bell System Tech. J.*, Marsh (1960).
- 3- Scot R.E., "Radiation Effects of Protons and Electrons in Silicon Diffused-Junction Detectors", *IEEE Transactions on Nuclear Science*, June P. 206 (1964).
- 4- Roberts G.R. and G.R. Crowell, "Capacitive Effects of Au and Cu Impurity Levels in p-N type Si Schottky Barriers", *Solid State Electronics*, 16, P. 24 (1973).
- 5- AL-Kubaisy M.H., "The Measurements of Capacitance-voltage, Current-Voltage and Net Concentrations Produced in Electron Irradiated Silicon $p^{+}n^{+}n^{+}$ and $n^{+}n^{+}p^{+}$ Diodes", M.Sc. thesis, College of Science, Department of Physics, Al-Mustansiriyah University (1994).
- 6- Ahmed K.A., "An Investigation of Defects Produced in Electron Irradiated Silicon $p^{+}n^{+}n^{+}$ and $n^{+}n^{+}p^{+}$ Diodes", Ph.D thesis Department of Physics, University of Hull, U.K. (1989).

Photo-oxidation of Pollutants gases (NO_x) By Using TiO_2 as a Photo – Catalyst

RAMZIE R. AL-ANI *HUSSAIN. I. ABDULLA, and KHALIDA H.
Chemistry Department, College of Science, Al-Mustansiriyah
University, Baghdad – Iraq

(Received 22/3/2001 ; Accepted 7/8/2001)

الخلاصة

اجريت تفاعلات الاكسدة الضوئية باستخدام عوامل محفزة لغازات (NO_x) باستخدام التفاعلات غير المتجانسة. وقد صممت منظومة مختبرية لاجراء هذه التفاعلات الضوئية او التوصل الى احسن الظروف لزيادة كفاءة التفاعل من تركيز غاز (NO)، كمية لعامل المساعد، درجة الحرارة، والرطوبة النسبية. وقد تبين من نتائج هذه التفاعلات بان تكون ايونات (NO_3^-) تعتمد على قسم من هذه الظروف وقد تم دراسة حركية التفاعلات من مرتبة التفاعل وسرعة التفاعل بالاضافة الى حسابات طاقة تنشيط التفاعل.

ABSTRACT

The Photo- Catalyzed Oxidation of the (NO_x) gases was carried on through a heterogenous reactions. An experimelal laboratory system was designed to evaluate the best parameters for the reaction. These parameters were the quantity of the catalyst, mesh No and concentration, temperature, and relative humidity. The results show that, NO_3^- ions formation was depending on some of these parameters,. The rate of oxidation of NO to (NO_3^-), order of reaction, and the activation energy were calculated.

INTRODUCTION

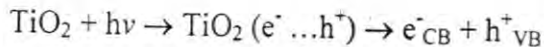
Attention has been focused recently on the air pollution, and how to deal with air pollutants.

One of the air pollutants which cause a great deal of problems to environments is the nitrogen oxides (NO , NO_2 , N_2O) gases in a addition to a low concentrations of (N_2O_4 , N_2O_3 and N_2O_5)⁽¹⁾. The organic fules are the most important source for the nitrogen oxides⁽¹⁾.

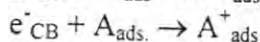
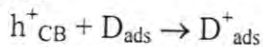
A few way were used to lower the nitrogen oxides concentration, emitted from the engine^(2,3) depend on the way of burning the fuel, and the mixing between air and fuel.

In this study, the photo catalyst TiO₂ was used to oxidize the nitrogen oxides to nitrate ions (NO₃⁻) through a gas-solid heterogenous reaction.

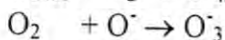
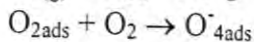
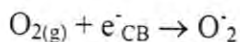
The anatase type (TiO₂) absorbed light around (400nm) wave length, which cause electron transition form the valance band to conductive band.



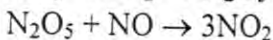
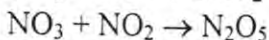
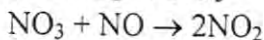
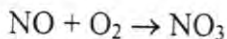
When the electron doner surface (D ads.) desorbed an electron acceptor (A ads.) the electrons will transfer between them followed the equations:



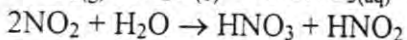
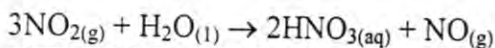
The I.R. spectroscopy indicates that the adsorbed molecular oxygen on TiO₂ surface produced three kind of oxygen as following :

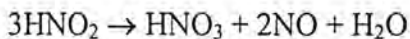


And this excited species will lead to the oxidation reaction of the NO gas:



The generation of the intermediates (NO₃, N₂O₅) is an intermediates steps which follow by other step to concerts these species to acid in the presence of water:





EXPERIMENTAL

Materials

All the chemical materials were produced by BDH or Fluka A.C companies without further purification.

Technique

The experimental system consist of two parts, the photolytic part were carried out in a double wall Pyrex cell with a quartz window, the temperature was controlled by a water thermostat. Inside the cell, a plastic sheet coated with titanium dioxide (anatase) was placed against the quartz window.

A medium pressure mercury lamp (150) watt power supply unit (type phywe 220) is use as light source.

The second part of the experimental system consists of a gas pump with a gas rate control, a gas flow meter, and a glass storage gas cell (Fig. (1)).

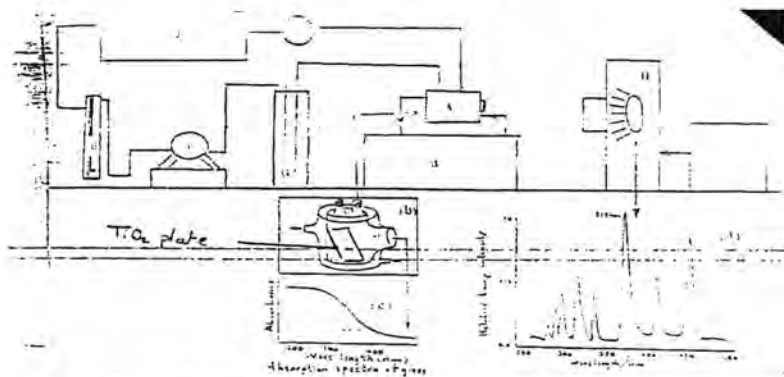


Fig (1) Photo-chemical system .(A) Reaction cell (B) Thermostat (C) Pressure gage -(D) Gas cell (E) Gas flow-meter , (P) Pump , (G): water trap , (H) : light source , (I) Power supply

A Shimadzu (UV-2000) Double-Beam Spectra-Photometer was employed to measure the U.V Visible spectra.

The concentration of NO_3^- ions was measured by consort PH/MV meter with Orion (NO_3^-) ion selective electrode, and was checked by a chemical methods^(4,5).

Nitric oxides preparations

(NO) Gas was prepared by James and Richard method⁽⁶⁾. This method was chosen because of highly pure NO gas prepared (more than 99%).

Procedure

The system was evacuated from air, then different concentration of NO gas in air was pumped in to the system.

Different particle size of anatase (Titanium dioxide) was used to coat the glass plates (2×3.3 cm²) 106, 188, 269, 300, 420 (U.S.A. standard), and different weight and thickness⁽⁷⁾.

RESULTS AND DISCUSSION

The oxidation - reaction was a completed by passing a certain concentration of NO gas in air mixtures over titanium dioxide plate which is illuminated by a light of (max : 365 - 400 nm).

Different conditions was used to get the best results for the oxidation of NO to NO₃ ions.

Effect of the photo - Catalyst

Several experiments was carried out without catalyst (TiO₂) or without irradiation. A low rate of formation of NO₂ and NO₃ ion are noticed.

Table (1-A,B)

Time min	90	120	150	180	210	140	270	300
Conc. Of NO ₃ ppm	3.22	4.14	4.83	4.83	5.06	5.52	5.65	5.61

(A)

Time min	90	120	150	180	210	140	270	300
Conc. Of NO ₃ pp,	3.68	3.68	4.73	4.83	5.15	5.15	5.29	5.29

(B)

Table (1)	NO ₃ , concentration (ppm)	(A) without TiO ₂
		(B) without irradiation

The effect of the partial size of the catalyst on the rate of reaction was studied. Different anatase (TiO₂) partial size (mesh) was used at constant conditions (Temperature : 298 °k, flow rate 30 ml / min. NO concentration : 30. 7 ppm). The results show, that HNO₃ rate of formation

increased with increasing the mesh value (fig.2), which is due to the increasing of the surface area, and the active sites of the catalysts.

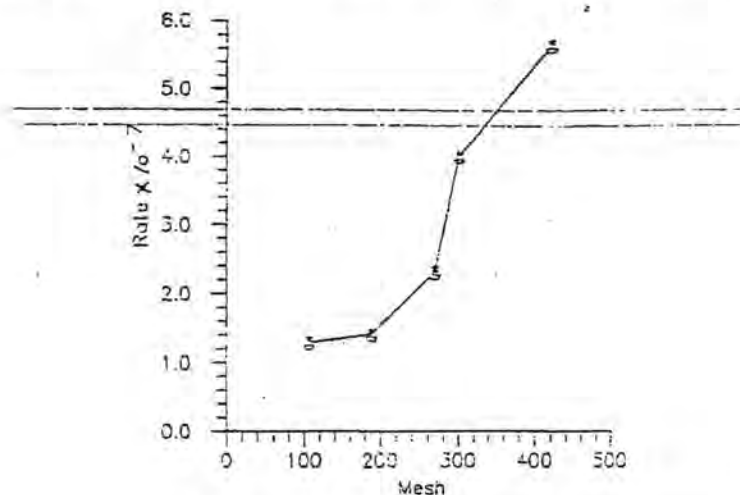


Fig (2) Rate of HNO₂ formation with different TiO₂ mesh .

The photolytic reaction was carried, using different quantity of the (TiO₂) 420 mesh, 298 k, 1 atm, and 30.7 ppm NO gas concentration Fig (3).

The results of the analysis show increasing HNO₃ production by increased of TiO₂, and this is due to the increasing of the active positions on the TiO₂ surface.

The reaction kinetics were studied through different initial concentrations of NO gas, and all the other experimental conditions was fixed.

The result shows that the increasing of NO gas concentrations lead to change the equilibrium points of adsorption, and then the rate of producing NO₃ ions.

The rate of reaction, rate constant and reaction order of the oxidation reaction was calculated (table (2) and Fig (4) by follow the differential method^(4,5).

$$\text{Log rate} = \text{log. } k + n \text{ log } c$$

k: rate constant, n order of reaction.

Temperature effect

The rate constant was calculated for different reaction temperature⁽⁸⁾ and by using Arrhenous equation, the activation energy of the catalyzed oxidation reaction was calculated (Fig. 5).

$$\text{Log } k = \text{log } A - \frac{E_a}{2.303RT}$$

The low value of the activation energy (9.224 kJ/mol) is though to be due to the activation steps. Which is not important in the heterogenous reaction. On the other hand the reaction accomplished through several steps, none of them need a high energy, because most of the reaction steps occur on the catalyst surface that all the reaction mechanism started by adsorption one (at least) of reactants and some time all the reactant on the catalyst surface, follow by the dissociation step of the adsorbed molecule: The next step is the reaction between two adsorbed partical molecule adsorbed partical with the gas molecule.

Oxidation of NO_x gas emitted from car exhaust

The emitted gases from an exhaust was purified form (SO₂, CO₂, CO, C) gases and NO_x gases was measured as (4.2 ppm), The same experimental oxidation reaction procedure was repeated for the NO_x gases of the car exhaust. The percent of converting NO_x to HNO₃ was (%16) of the NO_x gas. The relatively low percent is due to the small quantity of TiO₂, which was used in the reaction and was saturated with NO₃⁻ ions. Which lower the efficiency of the oxidation reaction.

Conclusion

The heterogenous photo-oxidation of the NO gas to HNO₃ was studied the oxidation reaction, and found to be effected by the air presence, TiO₂ quantity, mesh and the temperature. The optimum wavelength was found to be in visible region (400 nm).

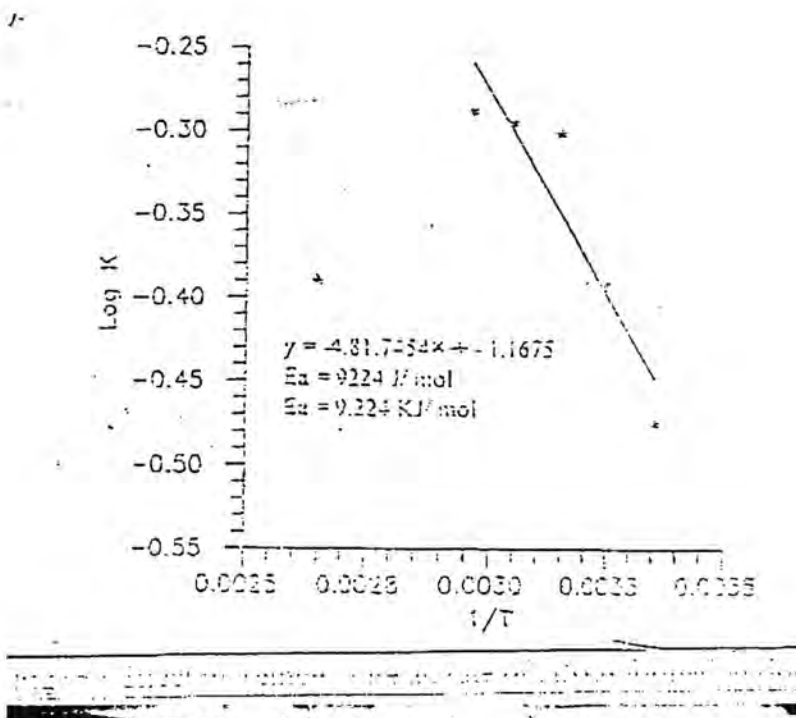


Table -2- Relation between HNO₃ rate of formation and NO initial concentration

Conc. Of NO ppm	Conc. Of NO Mol/L	Log Conc. NO	Rate Mol/L min $\times 10^{-7}$	Log Rate
12.27	4.092×10^{-4}	-3.34	0.85	-8.847
18.41	6.138×10^{-4}	-3.212	2.32	-8.413
24.55	8.186×10^{-4}	-3.087	2.7	-8.347
30.69	1.023×10^{-3}	-2.99	5.63	-8.056
36.6	1.227×10^{-3}	2.91	7.91	7.88

The order of the photo-oxidation reaction of NO. to HNO₃ was found (1.942) and this thought to be due to the complication of the heterogenous reaction (gas - solid).

By increasing the irradiation time, HNO₃ was increased until a certain time then the product remain constant because of the saturation of the TiO₂ surface with HNO₃ molecules.

The highly activated radicals which are generated on the surface of the catalyst by the action of light like (O_3 , O , O_2) can produce more active radicals ($\cdot OOH$, $\cdot OH$) by reacted with humidity in the air or on surface of catalyst, NO gas can be easily oxidize by the action of active oxygen radicals.

Then the NO_2 molecules will react readily with basic hydroxyl ions on the catalyst surface to form HNO_3

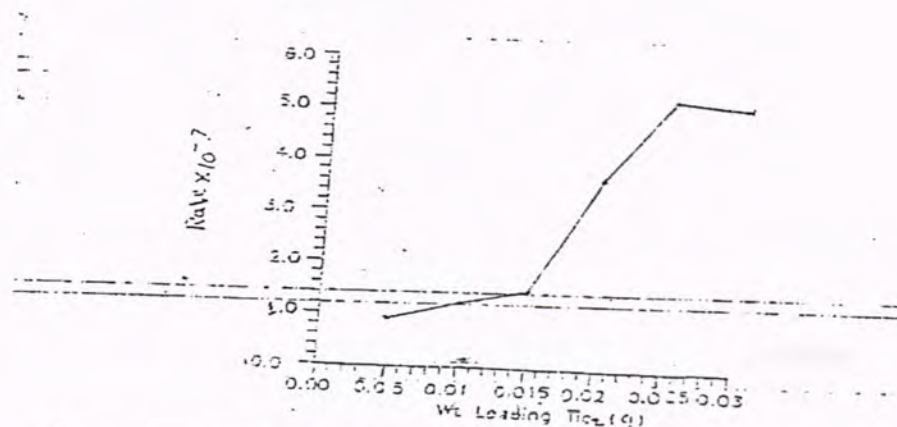
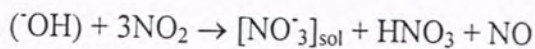


Fig (3) Effect of TiO_2 quantity loaded on glass plates on rate of reaction .

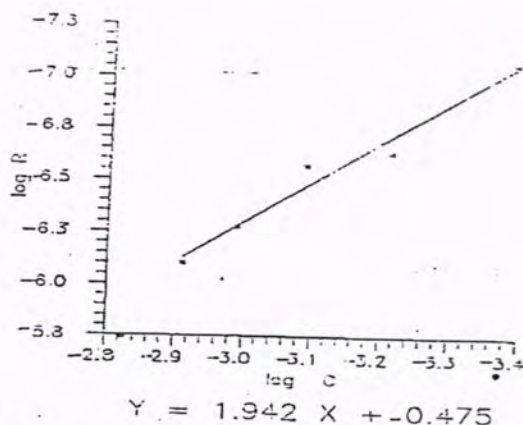


Fig-4- Relation between $\log.HNO_3$ rate of formation and \log initial concentration of NO .

REFERENCES

1. L.D. bodkin; "Carbon – monoxide and smog". *Enviromental sicence* 16, 35 (1974).
2. A.T. rossano; "Air polution control" *Aguide book for management mac* Grow hill. New York, 367 (1969).
٣. اساس الكيمياء الصناعية، د. عزيز احمد امين، جامعة البصرة، (1998).
4. Orion research Incoporated Laboratory Products Group, U. S.A., part No. 502700017 Form M 300716890.
5. Orion research Incoporated Laboratory Products Group U.S.A, part No 502700017 Form 1M 900216880.
6. R.A. Ogg, and J.D. Ray, *J.Am, chem Soc.* 78, 7993, (1956).
7. T. Ibusuki, S. Kutsuna and K. Takeuchi, *photo catalyst purification and Treatment of water and Air*, Elsevier, New York 375 (1993).
8. R.A. Alberty, *Physicals chemistry*, 6th Ed. John Wiely and Sons, New Your, 785 (1983).

On m_* - Fuzzy Subgroups Of Abelian Groups

SABA NASER MAGEED

Mathematics Department, College of Education – Ibn Al-Haitham
Baghdad University
Baghdad, Iraq

(Received 7/8/2000 ; Accepted 6/6/2001)

الخلاصة

يهدف هذا البحث الى تقديم نوع من الزمر الجزئية الضبابية للزمر الابدالية والتي تسمى الزمر الجزئية الضبابية من نوع m_* . سنعطي بعض الخواص لهذا النوع من الزمر الجزئية الضبابية وسنثبت عدم وجود علاقة بينها وبين الزمر الجزئية الضبابية الخالصة والنقية.

ABSTRACT

The aim of this paper is to introduce fuzzy subgroups of abelian group which is called m_* - fuzzy subgroups. We give some properties of these fuzzy subgroups and we show that there is no direct relation between these fuzzy subgroups and pure (neat) fuzzy subgroups.

PRELIMINARIES

Through this paper, G will denote abelian group, and I is the unit interval $[0, 1]$, let $A : G \rightarrow I$ be a fuzzy subset of G [1]. If $x \in G$ and $t \in [0, 1]$, then the fuzzy subset x_t of G defined by $x_t(y) = t$ if $x=y$ and $x_t(y) = 0$ if $x \neq y$ is called a fuzzy singleton. Let A and B be a fuzzy subsets of G , we say that $A \subseteq B$ if and only if $A(x) \leq B(x) \forall x \in G$ and the intersection of A and B defined by $(A \cap B)(x) = \min \{A(x), B(x)\} \forall x \in G$. A fuzzy subset A of G is called fuzzy subgroup if and only if $\forall x, y \in G A(x+y) \geq \min \{A(x), A(y)\}$ and $A(-x) = A(x)$. For $t \in [0, 1]$ $A_t = \{x \in G, A(x) \geq t\}$, let $A_* = \{x \in G \mid A(x) = A(0)\}$ and $A^* = \{x \in G \mid A(x) > 0\}$ then A_t and A_* and A^* are subgroups of G . Let $\mathfrak{R}(A) = \{B \mid B \text{ fuzzy subgroup of } G \text{ such that } B \subseteq A \text{ and } B(0) = A(0)\}$. Let Z^+, Q, R, N denote the positive integers, rational numbers,

real numbers and natural numbers respectively, let $\langle x \rangle$ denote the subgroup of G generated by x , let $[x]$ the equivalence class of x .

Definition 1.1 [21]

Let A be a fuzzy subset and $n \in \mathbb{N}$. Define the fuzzy subset nA of G by $\forall x \in G, (nA)(x) = \sup\{A(y) | y \in G, x = ny\}$ if $x \in nG$ and $(nA)(x) = 0$ if $x \notin nG$.

Definition 1.2 [21]

A fuzzy subset A is said to be has the sup. property if every subset of image A has a maximal element

Proposition 1.3 [2], [3]

Let A and B be fuzzy subsets and $n \in \mathbb{N}$. Then

1. $nA \subseteq A$.
2. $A = B$ if and only if $A_t = B_t, \forall t \in (0, A(0)]$.
3. If A has the sup. property, then $nA_t = (nA)_t \forall t \in (0, A(0)]$.
4. A is a fuzzy subgroup of G if and only if A_t is a subgroup of $G \forall t \in (0, A(0)]$.

Definition 1.4 [2]

A is called a divisible fuzzy subgroup of G if and only if $\forall x_t \subseteq A$ with $t > 0$ and

$\forall n \in \mathbb{N}, \exists y_t \subseteq A$ such that $n(y_t) = x_t$.

Definition 1.5 [2]

Let $B \in \mathfrak{R}(A)$. Then

1. B is said to be pure in A if and only if $\forall x_t \subseteq B$ with $t > 0, \forall n \in \mathbb{N}, \forall y_t \subseteq A, n(y_t) = x_t$ implies that $\exists b_t \subseteq B$ such that $n(b_t) = x_t$.
2. B is said to be neat in A if and only if $\forall x_t \subseteq B$ with $t > 0, \forall p$; prime number $\forall y_t \subseteq A, p(y_t) = x_t$ implies that $\exists b_t \subseteq B$ such that $p(b_t) = x_t$.

Proposition 1.6 [2]

Let $B \in \mathfrak{R}(A)$. Then

1. A is divisible fuzzy subgroup of G if and only if A_t is divisible subgroup of $G \forall t \in (0, A(0)]$.
2. If B is divisible, then B is pure (neat) in A .
3. Suppose that A is divisible. Then B is pure in A if and only if B is divisible.
4. Suppose that A has the sup. property. If B pure in A , then $\forall n \in \mathbb{N}, nB = B \cap nA$.
5. Suppose that A and B have the sup. property. If $\forall n \in \mathbb{N}, nB = B \cap nA$, then B is pure in A .

ON m_α - FUZZY SUBGROUPS OF ABELIAN GROUPS

Definition 2.1

Let m be a fixed positive integer, let A and B are fuzzy subgroups of G such that $B \in \mathfrak{R}(A)$ and A, B have the sup. property, then B is said to be m_α - fuzzy subgroup in A if and only if $mA = mB$.

i.e.: $(mA)(x) = (mB)(x) \forall x \in G$.

Proposition 2.2

Let $B \in \mathfrak{R}(A)$, A and B have the sup. property and $m \in \mathbb{N}$:

1. B is m_α - fuzzy subgroup in A if and only if B_t is m_α - subgroup in $A_t \forall t \in (0, A(0)]$.
2. If B is m_α - fuzzy subgroup in A , then B_\bullet is m_α - subgroup in A_\bullet .
3. If B is m_α - fuzzy subgroup in A , then B^\bullet is m_α - subgroup in A^\bullet .

Proof:

- (1) B is m_α - fuzzy subgroup in A if and only if $mB = mA$ if and only if $\forall t \in (0, A(0)] (mB)_t = (mA)_t$ - by Proposition (1.3(2)) if and only if $\forall t \in (0, A(0)] mB_t = mA_t$ - by Proposition (1.3(3)) if and only if B_t is m_α - subgroup in A_t .
- (2) Since B_t is m_α - subgroup of G in $A_t \forall t \in (0, A(0)]$ and $B_\bullet = B_{B(0)}$ and $A_\bullet = A_{A(0)}$, then B_\bullet is m_α - subgroup in A_\bullet .
- (3) We must prove $mB_\bullet = mA_\bullet$.

Since $B \subseteq A$, so $B^* \subseteq A^*$, let $x \in mB^*$. then $x = my$ and $y \in B^* \subseteq A^*$, hence $y \in A^*$, so $x \in mA^*$, hence $mB^* \subseteq mA^*$.

Now, let $x \in mA^*$, then $x = my$ for some $y \in A^*$, so $A(y) > 0$ then $\sup \{A(y) \mid x = my\} > 0$, hence $(mA)(x) > 0$. But $0 < (mA)(x) = (mB)(x) = \sup \{B(y) \mid x = my\}$, since B has sup. property, so $\exists y \in G$ such that $(mB)(x) = B(y) > 0$, so $y \in B^*$ and $x \in mB^*$, thus $mA^* \subseteq mB^*$ and therefore $mA^* = mB^*$. \square

Now we give an example for m - fuzzy subgroup.

Example 2,3

Let $G=(Z_6, \oplus_6)$ - Define fuzzy subsets A and B , where A and B have the sup. property as follows:

$$A(x) = 1 \quad \left\{ \begin{array}{l} \forall x \in Z_6 \\ \\ \\ \\ \end{array} \right.$$

$$B(x) = \left\{ \begin{array}{l} 1/2 \text{ if } x \in \langle [3] \rangle - \{0\} \\ 1 \text{ if } x = 0 \\ \\ 0 \text{ otherwise} \end{array} \right.$$

Then $B(0) = A(0)$ and $B \subseteq A$

For each $t \in (0, A(0))$, $A_t = Z_6$ and $B_t = \langle [3] \rangle = \{[0], [3]\}$.

Since A_t and B_t are subgroups of $G \forall t \in (0, A(0))$, then A and B are fuzzy subgroups of G - by Proposition (1.3(4)), also $B \subseteq A$. Let $m = 3$, clearly that $3B_t = 3A_t \forall t \in (0, A(0))$, so, B_t is 3- subgroup of G in A_t , thus by Proposition (2.2(1)) B is 3- fuzzy subgroup in A .

Proposition 2.4

Let $B \in \mathfrak{R}(A)$, let A and B have the sup. property and $m \in \mathbb{N}$:

1. If B is m - fuzzy subgroup in A , then $mA \cap B = mB$.
2. If B is (P_0) - fuzzy subgroup in A , then $p_0^k A = p_0^k B \forall k \in \mathbb{Z}^+$ and \forall a fixed prime number p_0 .
3. If B is (P_0) - fuzzy subgroup in A , then $p_0^k A \cap B = p_0^k B \forall k \in \mathbb{Z}^+$ and \forall a fixed prime number p_0 .

Proof:

(1) By Proposition (1.3 (1)) $mB \subseteq B$, thus $(mB)(x) \leq B(x) \forall x \in G$

$$(mB)(x) = \begin{cases} \text{sub } \{B(y) \mid x = my\} & \text{If } x \in mG \\ 0 & \text{If } x \notin mG \end{cases}$$

$$\text{And } (mA)(x) = \begin{cases} \text{Sup } \{A(y) \mid x = my\} & \text{If } x \in mG \\ 0 & \text{If } x \notin mG \end{cases}$$

Since $B \subseteq A$ and A, B have the sup. property, then $\text{sup } \{B(y) \mid x = my\} = B(y_0) \leq A(y_0) = \text{sup } \{A(y) \mid x = my\}$. Then $mB \subseteq mA$, thus $(mB)(x) \leq (mA)(x) \forall x \in G$, so $(mB)(x) \leq \min \{B(x), (mA)(x)\}$, then $mB \subseteq B \cap mA$.

Now, we prove $m(A \cap B) \subseteq mB$.

Let $x_t \subseteq m(A \cap B)$ with $t > 0$, so $x_t \subseteq mA$. Since B is m_\bullet -fuzzy subgroup in A , then $x_t \subseteq mA = mB$

Consequently, $m(A \cap B) \subseteq mB$, so $m(A \cap B) = mB$.

(2) Since B is $(P_0)_\bullet$ -fuzzy subgroup in A , then $p_0A = p_0B$, so $p_0^{k-1}(P_0A) = P_0^{k-1}(P_0B)$, thus $p_0^k A = p_0^k B$.

(3) Since $p_0^k B \subseteq B$ and $p_0^k B \subseteq p_0^k A \forall k \in \mathbb{Z}^+$ and $\forall p_0$; prime number, so $p_0^k B \subseteq B \cap p_0^k A$

Now, to show $B \cap p_0^k A \subseteq p_0^k B$

By (2) we have $p_0^k A = p_0^k B \subseteq B$, hence $p_0^k A \cap B \subseteq p_0^k B$. So $p_0^k A \cap B = p_0^k B$.

Definition 2.5

Let A be a fuzzy subgroup and has the sup. property, then A is bounded if

and only if $mA = 0_t$ for some $m \in Z^+$ and $t > 0$.

Proposition 2.6

If A is a bounded fuzzy subgroup of G (by $m \in Z^+$, then every $B \in \mathfrak{R}\{A\}$, (where A and every B have the sup. property) is m^* - fuzzy subgroup in A .

Proof:

Since A is bounded (by m), so $mA = 0_t$ for some $m \in Z^+$ and $t > 0$, since $B \in \mathfrak{R}(A)$, so $mB = mA$, therefore B is m^* - fuzzy subgroup in A .

Proposition 2.7

Let A be a fuzzy subgroup of G , let $B, C \in \mathfrak{R}(A)$ such that $B \subseteq C$ and each of A, B and C have the sup. property. If B is m^* - fuzzy subgroup in A , then C is m^* - fuzzy subgroup in A .

Proof:

If B is m^* in A , so $mB = mA$, where m is fixed positive integer. But $mB \subseteq mC$, hence $mA = mC$, therefore C is m^* - fuzzy subgroup in A .

Now, we ask the following question:

Is every pure (neat) fuzzy subgroup of G m^* - fuzzy subgroup?

And conversely, Is every m^* - fuzzy subgroup a neat fuzzy subgroup?

The following examples show that there is no relation between pure (neat) fuzzy subgroups and m^* - fuzzy subgroups:

Example 2,8

Let $G = (\mathbb{R}, +)$. Define fuzzy subgroups A and B , where A and B have the sup. property as follows:

$$A(x) = 1 \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

$$B(x) = \begin{cases} 1/3 & \text{if } x \in \mathbb{Q} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$A_t = R \text{ and } B_t = Q \quad \forall t \in (0, A(0)).$$

Since R and Q are divisible groups, so $nR = R$ and $nQ = Q \quad \forall n \in \mathbb{N}$, see [4], since A_t and B_t are divisible groups $\forall t \in (0, A(0))$, so A and B are divisible fuzzy subgroups, and $B \subseteq A$, furthermore B is pure (neat) in A - by Proposition (1.6).

We have $nR = R \not\subseteq Q \quad \forall n \in \mathbb{N}$. So $nR \neq nQ \quad \forall n \in \mathbb{N}$. Thus B_t is not m^* -subgroup in A_t , therefore B is not m^* -fuzzy subgroup in A . \square

Example 2.9

Let $G = (Z_4, \oplus_4)$ Define fuzzy subsets A and B , where A and B have the sup.property as follows:

$$A(x) = 1 \quad \forall x \in Z_4$$

$$B(x) = \begin{cases} 1/5 & \text{if } x \in \langle [2] \rangle \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Since $A_t = Z_4$ and $B_t = \langle [2] \rangle$ are subgroups of Z_4 , so A and B are fuzzy subgroups of G - by Proposition (1.3 (4)), let $m = 4, 4A_t = 4B_t = \{0\}$, then B_t is 4^* -subgroup in A , thus by Proposition (2.2 (1)), B is 4^* -fuzzy subgroup in A , but $2 \mid [2]_{1/5}$ in A and $2 \nmid [2]_{1/5}$ in B , so B is not neat in A , furthermore B is not pure in A .

REFERENCES

1. Zadeh L. A., "Fuzzy Sets" Inform, and Control, Vol. 8, pp. 338-353, (1961).
2. Malik D. S. and Mordeson J. N., "Fuzzy Subgroups of Abelian Groups", Chines. J. Math., Vol. 19, No. 2,(1991).
3. Das P. S., "Fuzzy Groups and Level Subgroups", J. Math. Anal. Appl. Vol. 84,pp.264-269, (1981).
4. Fuchs L., "Infinite Abelian Groups", Tulane University, New Orleans, Louisiana, Vol.1, (1970).

Numerical Solution of Integral Equations With Application For Solving The Equation of Simple Harmonic Motion

ZARNAN J.A.

Al-Must. University, College of Science

Department of Mathematics

(Received 4/11/2000 ; Accepted 8/4/2001)

الخلاصة

ان الهدف من هذا البحث هو لمعالجة مسألة إيجاد الحل العددي لمعادلة الحركة التوافقية البسيطة وذلك بتحويلها الى معادلة فولتيرا التكاملية من النوع الثاني ومن ثم إيجاد الحل العددي لمعادلة فولتيرا التكاملية، حيث تم استخدام الحاسبة الالكترونية للحصول على النتائج العددية.

ABSTRACT

The aim of this paper is to treat the problem of solving the equation of simple harmonic motion numerically by reduced it to Volterra integral equation of the second kind and to solve the obtained integral equation numerically. The solution is obtained by the use of computer program, which is examined for illustration perpose to one example.

INTRODUCTION

There are many number of problems from many different fields, which will be classified according to whether they are formulated directly in terms of differential equations that can be reduced to integral equations [1,3,5,6].

Integral equations formulations of physical problems are more elegant and compact than the differential equation formulation since initial and boundary conditions are embeded in the integral equations formulation[1,5].

Also the form of the solution of an integral equation is often more suitable for today's extermely fast machine corrrputation. Finding the displacement at any time of the simple harmonic motion is very useful.

In this work the obtained integral equation is Volterra integral equation of the second kind and of the form[1,5].

$$u(x) = f(x) + \int_a^x k(x,t) u(t) dt$$

Where $k(x,t)$ is a function of two variables called the kernel of the integral equation.

Formulation of the problem[3]

The simplest and most fundamental type of restoring force is the linear case. An example of such a force is that exerted by an elastic cord or spring that obeys Hooke's law:

$$f = -k(x-x_e)$$

Here x is the total length of the spring, and x_e is the unstretched or equilibrium length. The constant of proportionality k is called the stiffness. The quantity $x-x_e$ is the displacement from equilibrium (where $F=0$).

Let us label the displacement x , so we can write Hooke's law as:

$$F(x) = -Kx$$

If such a force is exerted on a body of mass m , such as a block on a frictionless horizontal surface, Newton's second law gives:

$$mx'' = -kx, \quad \text{or} \\ mx'' + kx = 0$$

The above type of differential equation of motion is met in a wide variety of physical problems. The exact solution of (3) is[3].

$$X(t) = A \cos\omega_0 t + B \sin\omega_0 t$$

Where: $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

METHOD OF SOLUTION[2,4,5]

When the kernel of a Volterra integral equation is of the difference form $[k(x-y)]$, the equation is said to be of convolution type and may be solved by using the Laplace transform, since :

$$\mathcal{L} \int_0^x k(x-y) u(y) dy = \mathcal{L}\{k(x)\} \mathcal{L}\{u(x)\} = \bar{k} \bar{u}$$

where \mathcal{L} is the Laplace operator.

This means that the Laplace transform converts the integral equation to an algebraic equation which can be solved for u and then by using the inverse Laplace transform one obtains the solution $u(x)$ of the integral equation. The solution is given by:

$$U(x) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{\bar{G}(s)}{1 - \bar{k}(s)} \right\}, \quad \bar{k}(s) \neq 1$$

The above method gives the exact solution of Volterra integral equations.

Now we give numerical algorithms to solve the Volterra equation of the second kind.

Recall eq. (1)

$$U(x) = f(x) + \int_a^x k(x,t) u(t) dt$$

First, with the aid of Trapezoidal rule the integral term in eq. (1) would be approximated, this leads to the following equation:

$$U_i = f_i + h[1/2 k_{i0} u_0 + k_{i1} u_1 + \dots + k_{i,i-1} u_{i-1} + 1/2 k_{ii} u_i] \quad \dots(4)$$

This equation gives the approximate solution to (1) at $U(x_i) = u_i$ where $x_i = a+ih$, $i=1, 2, \dots, n$; $f_i=f(x_i)$ and $k_{ij} = k(x_i, t_j) = 0$ for $t_j > x_i$.

The approximate solution (4) can be written as n equations in u_i at $x_i = a+ih$, $i=1, 2, \dots, n$, since $u_0 = f_0$ is taken as initial value. The system of equation is :

$$\begin{pmatrix} h/2k_{10} & (1-h/2)k_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ h/2k_{30} & hk_{21} & (1-h/2)k_{22} & 0 & \dots & 0 \\ h/2k_{30} & hk_{31} & hk_{32} & (1-h/2)k_{33} & \dots & 0 \\ & & \dots & & \dots & 0 \\ & & & & & 0 \\ & & & & & 0 \\ & & & & & 0 \\ & & & & & 0 \\ & & & & & 0 \\ h/2k_{n0} & hk_{n1} & hk_{n2} & \dots & \dots & (1-h/2)k_{32} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_0 \\ u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ \vdots \\ f_n \end{pmatrix}$$

The solution can be obtained by repeated forward substitution starting with u_0 as initial point.

We now discuss the use of the combination between Simpson's 1/3 rule and Trapezoidal rule to find the approximate solutions to (1) in the following steps:

Step1 : Use Trapezoide rule define u_1 , i.e.
 $U_1 = f_1 + h[1/2 k_{10}u_0 + 1/2 k_{11}u_1]$

Step2 : Use Simpson's 1/3 rule to define u_i when i is an even (odd number of points).

$$u_i = f_i + h/3 [k_{i0}u_0 + 4k_{i1} u_1 + 2k_{i2}u_2 + 4k_{i3}u_3 + \dots + 2k_{i,n-2} u_{n-2} + 4k_{i,n-1} u_{n-1} + k_{in}u_n]$$

Where $i=3,5,7,\dots$

Step 3: A combination between Simpson's 1/3 and a single panel Trapezoidal rule is used to define u_i when i is an odd (even number of points).

$$u_i = f_i + h/3 [k_{i0}u_0 + 4k_{i1}u_1 + 2k_{i2}u_2 + \dots + 4k_{i,n-2}u_{n-2} + k_{i,n-1}u_{n-1}] + h/2 [k_{i,n-1}u_{n-1} + k_{in}u_n]$$

where $i=4,6,8,\dots$

Another technique can be used, which is the combination between the quadrature rules: Trapezoidal, Simpson's 1/3 and Simpson's 3/8 rules.

Illustrative Example

Consider the following problem[8]. A particle undergoes equation of simple harmonic motion is:

$$(5) mx'' + kx = 0$$

With the initial condition $x(0) = 0.25$, $x'(0) = 0.1$.

The exact solution with a frequency of 10 hz is:

$$X(t) = 0.25 \cos(20\pi t) + 0.00159 \sin(20\pi t),$$

Now to reduce the differential equation (5) to a Volterra equation we let $x'' = f(t)$, where $f(t) = -(k/m)x$ and integrate once with respect to t to obtain.

$$x' = \int_0^t f(y) dy + c_1$$

Integrating again gives:

$$(6) x(t) = \int_0^t \int_0^y f(a) da dy + c_1 t + c_2$$

To reduce the double integral of (6) to a simple integral we use the identity

$$\int_a^t \int_a^y f(a) da dy = \int_0^t (t-a) f(a) da = \int_a^x (t-y) f(y) dy$$

To gives

$$(7) x(t) = \int_0^t (t-y) f(y) dy + c_1 t + c_2$$

To find the arbitrary constants c_1 and c_2 , we apply the initial condition on (7), we get:

$$C_1 = 0.1, C_2 = 0.25 \text{ and } \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{1}{20\pi}$$

Hence (7) becomes

$$x(t) = 0.1t + 0.25 + \int_0^t (t-y) f(y) dy$$

And from $f(t) = -(k/m)x$ we have

$$(8) \ x(t) = 0.1t + 0.25 - \frac{k}{m} \int_0^t (t-y)x(y) dy$$

Which is a Volterra integral equation of the second kind in $x(t)$. Trapezoideal rule is used to approximate the integration in (8). Results obtained are given in table against the exact solution.

T	Exact	Using Trapezoidal	Using Simpson's 1/3, 3/8 & Trapezoidal	Using Simpson's 1/3 & Trapezoidal
0.00	0.25	0.25	0.25	0.25
0.01	0.203189	0.201652	0.201652	0.201652
0.02	0.078766	0.073695	0.080057	0.080057
0.03	-0.075742	-0.083356	-0.072709	-0.084325
0.04	-0.201320	-0.207499	-0.1998985	-0.193785
0.05	-0.25	-0.249725	-0.268666	-0.244760
0.06	-0.203189	-0.193363	-0.1946196	-0.192399
0.07	-0.078766	-0.060664	-0.083591	-0.063992
0.08	-0.075742	0.095983	0.097884	0.072781
0.09	0.201320	0.214738	0.2145490	0.198269
1.00	0.25	0.248718	0.2373141	0.228970
Least Square Error		0.001140	0.0012866	0.000957

Discussion

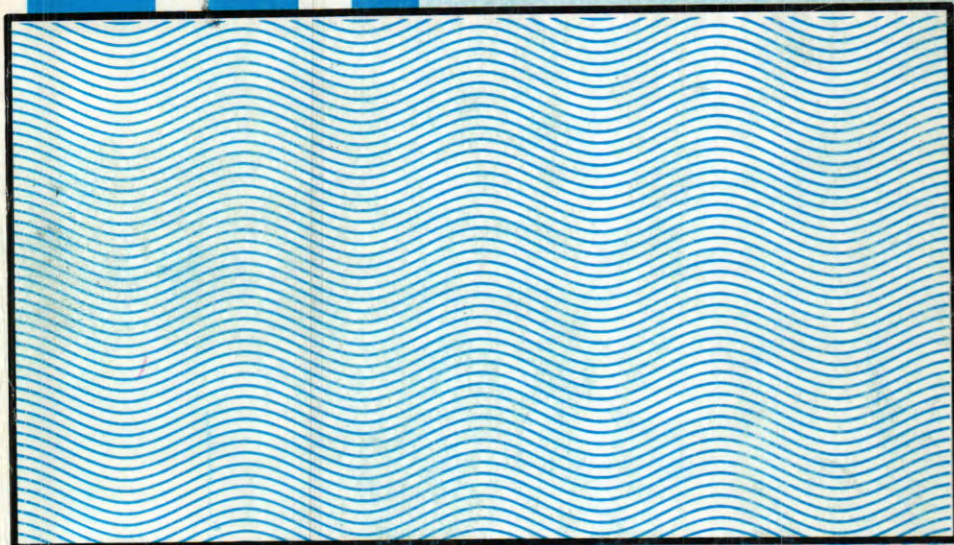
Quadratic methods for solving simple harmonic equation had been discussed. For easier, comparison the solutions were represented in tabular form. In order to approximate the solutions of eq. (1) at at points x_i , Simpson's rules cannot define x_i for all i , therefore the techniques of the combination between the methods were used.

REFERENCES

1. Chambers L.G., Integral equations: A short course. International textbook company Ltd. (1976).
2. Delves L.M., Mohamed J.I. Computational methods for integral equations. Cambridge University presses (1986).
3. Grant R. Fowles. Analytical mechanics. CBS. College publishing (1986).
4. Moret I., Omari P. Iterative solution of integral equations. Journal of computational and applied mathematics, 20, 333-340 (1987).
5. Jerri A.J., Introduction to integral equations with applications, Marcel Dekker. Inc. (1985).
6. Wylie C.R., Barrette L.C. Advanced engineering mathematics, MacGraw-Hill (1985).

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

Vol. 12 No. 3 Year 2001



***Issued by College of Science
Al-Mustansiriya 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. Zinan	Member

Contents

<u>Item</u>	<u>Page No.</u>
Purification And Characterization of Nocardicins From <i>Nocardia Asteroides</i> Lodcal Isolate ESSAM F. A. AL-JUMAILY AMAL H. A. AL-TEMIMI NAHIA A. ALI	1
Geographical Distribution of (135) Cases Visceral Leishmaniasis In Central Iraq SHIHAB AHMED SALMAN	11
Comparison Of Specificity And Sensitivity Of Indirect Haemagglutination Test In The Diagnosis Of Hydatidosis In Iraq With Some Other Serological Tests IBTIHAL, N.A. AL-TEKRITI	19
Serotyping of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Strains Isolated From Baghdad ASFAR SH AL-SHIBIB, RAAD KH AL-HUSSEINI,	29
Effect of UV Radiation and Aggressive Liquids on The Mechanical Properties of Epoxy Composities B.M. DEYA	37
Operating Characteristics of a modified Bernas Ion Source HIKMAT A. HAMED, HASHIM H, JAWAD, KHALID A. YAHYA	47
The Effect of Storage Time On Shallow Donor Concentration For Silicon pnn Junction Irradiated By Electron MAJIDA H. AL-KUBAISY, SHATHA K. AL-JOURANY and KHALID A. AHMED	59
Photo-oxidation of Pollutants gases (NO_x) By Using TiO₂ as a Photo - Catalyst RAMZIE R. AL-ANI *HUSSAIN. I. ABDULLA, and KHALIDA H	71

Item

Page No.

On m^* - Fuzzy Subgroups Of Abelian Groups
SABA NASER MAGEED

81

**Numerical Solution of Integral Equations With Application
For Solving The Equation of Simple Harmonic Motion**
ZARNAN J.A.

89

Purification And Characterization of Nocardicins From *Nocardia Asteroides* Lodcal Isolate

ESSAM F. A. AL-JUMAILY AMAL H. A. AL-TEMIMI NAHIA A. ALI
Biotechnology Dept.; Genetic Engineering and Biotechnology Institute
for Postgraduate Studies – Baghdad University

(Received 9/1/2001 ; Accepted 8/4/2001)

الخلاصة

تم تنقية النوكاردسين المنتج بواسطة العزلة رقم (4) باستخدام عدة خطوات تضمنت التركيز بالسليولوز وغسل الراسب بكمية مناسبة من الميثانول 80%، ومن ثم تبخير الميثانول بجهاز المبخر التفريغي الدوار حتى الجفاف ثم اذابة الراسب بمحلول فوسفات الدارئي بتركيز 0.2 مولر ورقم هيدروجيني 8، بعدها اجريت عملية التنقية بكموتوغرافيا الترشيح الهلامي Sephadex LH-60 وقدر تركيز النوكاردسين الناتج بالاجزاء الفعالة كان بحدود 0.65 غرام/ لتر. قدرت الفعالية التضادية للنوكاردسين المنتج في كل خطوة من الخطوات المذكورة انفاً. شخص النوكاردسين المنتج من العزلة رقم 4 الى 6 انواع هي (A, C, D, E, F, G) باستخدام كروموتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC ومن ثم استخدمت تقنية HPLC لمعرفة زمن الاحتجاز (بالدقيقة) والتركيز (مايكروغرام/ مللتر) لكل نوع من انواع النوكاردسين المنتج، علما ان النوع A فقد بعملية الترشيح الهلامي.

ABSTRACT

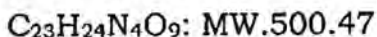
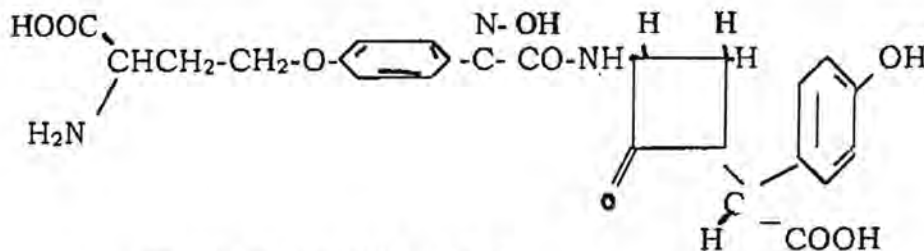
Purification of nocardicin produced by *Nocardia asteroides* isolate no. 4 was made by several steps including adsorption with cellulose and washing the precipitation with 80% methanol, evaporating and the dissolving the precipitate with 0.2M phosphate buffer pH8. The purification was completed by gel filtration using Sephadex LH-60. The concentration of produced nocardicin was determined and it was about 0.65 gm/liter. The nocardicin produced by isolate no. 4 was identified and classification in to 6 types (A, C, D, E, F, G) using, thin layer chromatography (TLC) and high performance liquid chromatography (HPLC).

INTRODUCTION

In, 1976, Aoki et al, reported that discovery of a new cell wall -active antibiotic, nocardicin A., from *Nocardia uniformis* subsp. *Tsmyamanensis*, ATCC21806. More recently, Hashimoto (1) Established the chemical structure of nocardicin A and B . In 1977⁽²⁾ isolated five new antibiotics named nocardicin C,D,E,F and G together with nocardicins A and B.

β -lactam antibiotics are one of the most widely prescribed classes of antibiotics in clinical practice because of their high therapeutic index in humans and the availability of a large number of semisynthetic analogs^(3,4) proposed a mechanism of action of P -lactam antibiotics and showed that these antibiotics were cell wall biosynthesis inhibitors.

Nocardicin A is a new monocyclic β - lactam antibiotics exerts a comparatively potent antimicrobial activity against gram-negative organisms⁽⁵⁾. This antimicrobial activity and biological properties and structurally has the monocyclic B- lactam ring.



This present paper deals with the production, isolation, biological characterization of the new nocardicins.

MATERIALS AND METHODS

Production of nocardicins:-

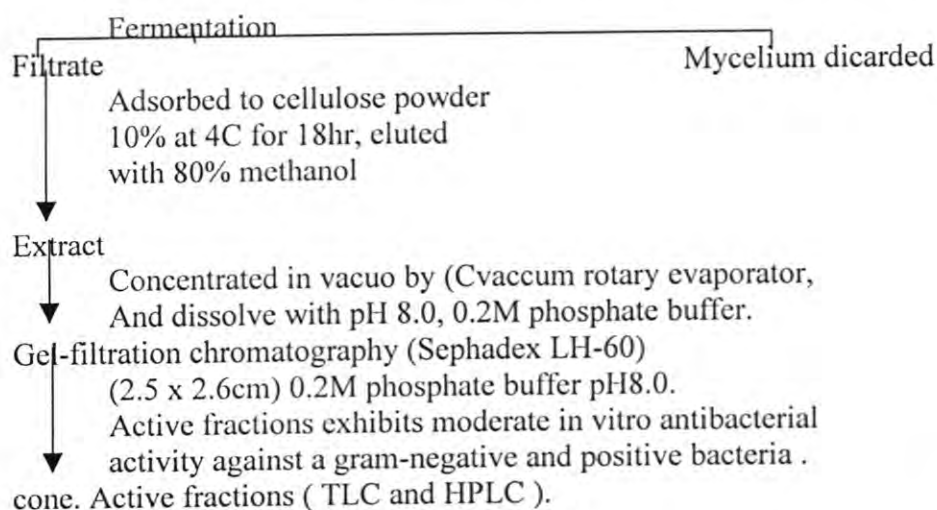
Seed flasks (500 ml), containing 100ml of the seed medium (contain 20 gm soluble starch; 4g yeast extract; 1.5 gm KH_2PO_4 ; 3.5 g $NaHPO_4$,

12H₂O; 1 gm MgSO₄. 7H₂O), the pH was adjust to 7 prior to autoclaving and the amine acids mixture was added to medium (1 gm serine; 1 gm Homoserine , 0.36 gm tryosine; 0.6 gm glycine). (after autoclaving by filtration) were inoculated with growth from a well-grown) slant of *Nocardia asteroides* ⁽⁶⁾.

The seed flasks were incubated for 48hr. at 37°C on a reciprocating shaker with a 3 inch throw at 180 rev/min.

Fermentation were conducted for 7 days at 37°C under aeration of 20 liter/min and agitation of 250 rev/min. the seed flasks centrifuged at cooling condition with 6000xg for 30min. and the filter were conduction by freezer dry to 2ml and keep to used in next step.

Fig.1. Separation and Isolation procedure for nocardins.



Test strains and test media :

The strain tested were isolated from clinical specimens. (*P. aeruginosa*. ATCC27853 ; *E. coli* ATCC10418; *Staphylococcus aureus*ATCC6571; *Proteus mirabilis* ; *Klebsiella pneumordae* were used as the test organism for the assay of inhibitors . The growth media used were Mueller-Hinton agar (Oxoid- England).

Method for the detection of nocardicins :

The antibiotics presents in the fermentation broth or in preparations obtained during purification were chromatographed on cellulose thin layer

Purification And Characterization of Nocardicins From Nocardia Asteroides Lodcal Isolate

E. F. A. Al-Jumaily, et.al.

sheets type (PolyGram SIL G/UV)according to the (7). With n-butanol – acetic acid –water (4:1:2) as the developing solvent system and were detected by bioautography on agar plates seeded with *E.coli* . Nocardicins were also detected by spraying the sheets with Ninhydrin solution and heating.

High performance liquid Chromatography;

The purified sample from Thin layer chromatography (TLC) were collected and dissolved in 80% methanol. The sample was fractionated with a reverse phase system from Shimadzu type LC-6A with 6A –UV spectrophotometer SPd connected to Octadesylsiline (ODS) (4.6 x 250 mm) eluted with mixtures of methanol and 0.01M phosphate buffer pH 4.0 with ratio 70:30 with flow rate 1 ml/min in 25°C.

RESULTS AND DISXCUSION

The isolation method used for nocardicin is outlined in Fig.l. Most of the antibiotic activity was found in the broth filtrate. After the fermentation was completed the culture broth was adsorbed to cellulose (To remove all the broth materials and cells, which cannot adsorbed to cellulose powder); and extracted from the cellulose with 80% methanol. The extract (100µl) exhibited a variable degree of antimicrobial activity against all of the bacterial strains tested with the exception of *S. aureus* ATCC6571 and *N. asteroides* (Table 1). Table 1. Antimicrobial activity of nocardicin, obtained by disk diffusion assay.

Table 1. Antimicrobial activity of nocardicin, obtained by disk diffusion assay

Filtrate Vol (µL)				Bacterial Strain
100	75	50	25	
12	8.5	7	-	<i>Ps. Aeruginosa</i> ATCC27853
20	20	20	10.5	<i>E. coli</i> ATCC10418
17	14.5	12	9.5	<i>K. pneumoniae</i>
14	13	8.5	6	<i>P. mirabilis</i>
-	-	-	-	<i>S. aureus</i> ATCC6571
-	-	-	-	<i>N. asteroides</i>

Inhibitory zone diameter (mm), (-) mean no growth

The concentrate extract was pass through a column of gel filtration column (Sephadex LH-60, 2.5x 2.6 cm). The column was washed with 0.2M phosphate buffer pH 8.0 (Fig.2). The large peak is eluted out with brown- yellow color (the same results obtained by ^(8,9)). The high antimicrobial activity exhibited a variable degree; when tested with 0.325 µg/ml nocardcin. It gave different zone effect (Table 2.) the total amount of nocardcin is 0.65 gm/liter liquid broth.

Table .2. Antimicrobial activity of nocardcin after gel-filtration step obtained by disk diffusion assay

Concentration (µG/ 100 µL)				Bacterial Strain
8.125	16.25	32.5	65	
-	-	7.5	14	<i>Ps. Aeruginosa</i> ATCC27853
-	12	20	24	<i>E.coli</i> ATCC10418
7.5	8	13	18.5	<i>K. pneumoniae</i>
-	6.5	9	16	<i>P. mirabilis</i>
-	-	-	-	<i>S. aureus</i> ATCC6571
-	-	-	-	<i>N. asteroides</i>

Inhibitory zone diameter (mm), (-) mean no growth

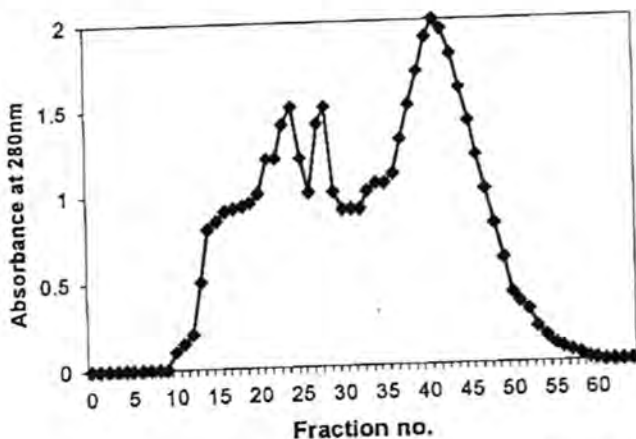


Fig. 2. Gel-filtration chromatography on Sephadex LH-60 column (25x2.6 cm). Elution was achieved with 0.2M phosphate buffer pH 8.0. Flow rate (24ml/hr).

Purification And Characterization of Nocardicins From *Nocardia Asteroides* Local Isolate

E. F. A. Al-Jumaily, et.al.

The seven crude and six purified nocardicins types could be different from each other when chromatography on a cellulose thin layer sheet with mixture of n butanol, acetic acid, water (4:1:2) and propanol, water (7:1) as the developing solvent (Fig. 3) nocardicins were detected by spraying with aqueous ninhydrin solution. This agreement with ⁽²⁾ who said that nocardicins A, B, C, D and G were also detected by the ninhydrin reaction. The nocardicin A disappear from gel filtration column when purified the crude nocardicin this show that the local strain *N. asteroides* produce lower concentration of nocardicin A. Table .3. Show R_f (Relative front) vales, which gave the similar with obtained by ⁽²⁾.
















Solvent front	Solvent No.1.		Solvent No.2	
	Crude	Pure	Crude	Pure
	 F  E	 F  E	 F  F  G  D  C  A	 F  E  G  D  C

Fig. 3. Thin-layer Chromatography of Nocardicins.
 TLC system: Cellulose sheet type (PolyGram SIL G/UV),
 Developing solvent no.1 : n-butanol-acetic acid -water (4:1:2)
 Solvent no.2 : propanol-water (7:1).

Table 3. The Rf values for experimental and standard of curde and after gel filtration nocardicin types.

Nocardicin Types	Solvent No.1		Solvent No.2	
	Rf exper.	Rf stand*	Rf Expire	Rf Stand*
A**	0.34	0.34	0.21	0.21
C	0.39	0.38	0.31	0.30
D	0.57	0.57	0.49	0.48
E	0.82	0.84	0.66	0.67
F	0.90	0.89	0.74	0.74
G	0.61	0.62	0.55	0.55

* data form Ref.(2)

** Crude nocardicin sample.

Solvent no. 1: n-butanol, acetic acid, water, (4:1:2).

Solvent no. 2: propanol, water (7:1)

Table (4) & also Fig. (4) shows the retention time (mins) and sample concentration (g/ml) after purified nocardicin by HPLC which identified by TLC which produced by local strain *N. asteroides* no.4. for six types of nocardicins after gel filtration column and nocardicin A after absorb cellulose. From table (4) shows that nocardicin C, D, E & F were gave purified 100% and nocardicinA gave 73% while nocardicin G gave 83.46%.

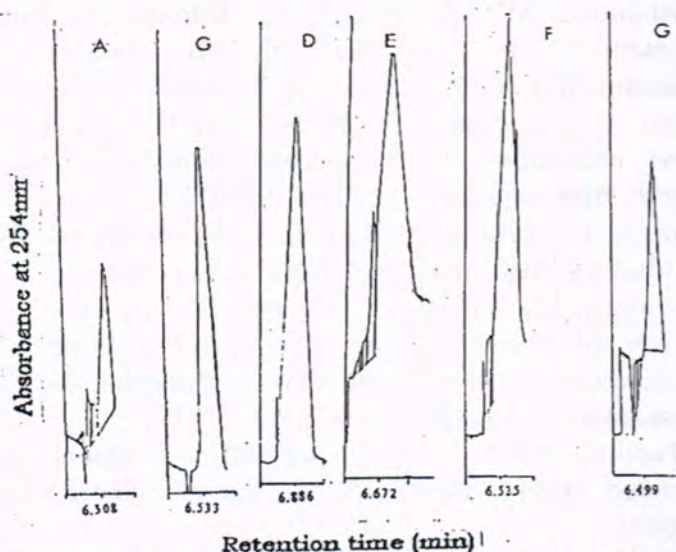


Fig. 4. HPLC of the purified nocardicin after gel filtration column and identified by TLC chromatography

Table 4. Retention time, sample concentration and purity of nocardicin types form HPLC

Nocardicin types	Retention Time (Min)	Sample Concentration (G/MI)	Purity (%)
A	6.508	-	73
C	6.533	130	100
D	6.886	130	100
E	6.672	130	98.86
F	6.525	130	97
G	5.499	100	83.46

From the study we conclude that the local *Nocardicin asteroidea* isolate produced seven types of nocardicin which exhibited antibacterial activity against gram negative bacteria especially very efficiencies against *E.coli* and has no inhibitory effect against *S.aureus*.

REFERENCES

- 1 Hashimoto, M.; Komori, T. and Kamiya, T.. Nocardicin A, a new monocyclic B-lactam antibiotic. II. Structure determination of Nocardicin A and B. J. Antibiot. 29: 890-901. (1976).
- 2-Hosoda , J.; Konomi, T.; Tani, N.; Aoki, H. and Imanaka, H.. Isolation of new nocardicins from *Nocardia uniformis* subsp. *Tsuyamanensis* . Agric. Biol. Chem.41: 2013-2020. (1977).
- 3-Kamiya, T.; Aoki, H. and Mine, Y.. Chemistry and Biology of B-lactam antibiotics. Academic press, New York. (1982).
- 4-Strominger, J.L. and Tipper, D.J.. Am. J. Med. 39, 708. (1965).
- 5-Nishida, M.;Mino, Y.; Nonoyama, S.; Kojo.H.; Goto,S. and Kuwaharo,S.. Nocardicin A, a new monocyclic B-lactam antibiotics. III. In vitro evaluation. J. Antibiot. 30: 917-925. (1977)
- 6-Al-Temimi, A.H.S.. The antibacterial effect of nocardia esteroides filtrate isolated from patients. M.Sc. thesis. Science Coll. Baghdad Univ. (2000).
- 7-Aoki, H.; Sakai, H.; Kohsaka,M.;Konomi,T.; Hosoda, J.; Kubichi, Y.; Iguchi, E. and Imanaka.H.. Nocardicin A, a new monocyclic B-lactam

antibiotic. I. Discovery, isolation and characterization. *J. Antibiot.* 29: 492-500. (1976).

8-Townsende, C.A. and Brown, A.M.. Nocardicin A biosynthesis: stereochemical course of monocyclic B- lactam formation. *J. Am. Chem. Soc.* 104: 1748-1750. (1982).

9-Townsende, C.A. and Brown, A.M.. Biosynthesis experiments with amino acid precursors . *J. Am. Chem. Soc.* 195: 913-918. (1983).

Geographical Distribution of (135) Cases Visceral Leishmaniasis In Central Iraq

SHIHAB AHMED SALMAN

(Received 9/10/2000 ; Accepted 7/8/2001)

الخلاصة

لقد تمت دراسة التوزيع الجغرافي لـ (139) حالة لشمانيا (الكالا أزار) جمعت من مستشفى صدام المركزي للأطفال في بغداد. وقد ظهر ان المنطقة الوسطى لازالت هي المنطقة التقليدية لانتشار المرض. أن التشخيص المختبري للحالات المسجلة يتم في المختبر المركزي التابع لوزارة الصحة. وهذه الدراسة تعتبر محاولة أولى لتحديد مواقع الاصابات من اجل دراسة يؤر المرض.

ABSTRACT

The geographical distributions of about 135 cases of kala azar reported from Saddam hospital for children in Baghdad are mapping. The central region of Iraq is always the traditional area of this disease. The clinical diagnosis of these cases proved mainly in the central laboratory of MOH. This first study is attempted to map the reported cases in order to study their foci.

INTRODUCTION

The traditional endemic area of kala azar in Iraq is a circle around Baghdad with a diameter of 100 km^(1,2,3,4,5,6,12,14,17,26). The main foci are Abougreb, Faloja, Taji, Mahmodiya, Latifiya, Madain, Hilla, Nomaniya, Aziziya, Souira, Kut, etc^(1,2,6,7,15,16,27). During the period from 1971 to 1987 sukker was reported high percentage of patients from these foci^(17,18,19,20,21). In the last decade high number of cases were reported from Thyiqar province in the south and in Myssan province in southeast of Iraq⁽²⁵⁾. Also cases were reported from Ninava province (Alshikan) in the north. The high number of reported cases indicate that the patients were mainly less than two years of age^(12,18). The annual distribution of reported cases (clinical

diagnosis) in Iraq showed that the high numbers were in December, January, February and March respectively ^(19,20,21,26).

The geographical feature of Iraq are distinct in three major regions, the first one is the mountain, the second one is desert and the third one is the wide alluvial plain. The elevations of alluvial plain vary from 36 to 300 m. a.s.l. The soil is fertile to cultivate many kind of plantation. The date -palms orchards are widely distributed in this regions always with different fruited trees such as citres, fig, mulberry, apricot, plum, peach, pomegranate, pear, etc. The cultivated plants are also different kinds such as onion, garlic, cauliflower, cabbage, turnip, watermelon, jute, melon, cucumber, pumpkin, sunflower, okra, sweet potato, tomato, pepper, eggplant, wheat, corn, barely, etc. The wild plants are also different such as caper, carob, colocynth, lablab, mallow, horse mint, european pennyroyal, nutmeg, basil, Syrian rue, reed, Euphrates poplar, guava, oriental blackberry, willow, cattail, jujube, etc.

The climate of Iraq is continental, i.e. hot - dray in summer and wet - cold in winter. The annual variation in temperature is wide (0-4° C in cold nights in winter and about 50° C in shaded place during the days of July and August). The average of annual rainfall is about 200mm. The last three years were dray seasons.

The Iraqi sand flies are fifteen species⁽¹⁾. About seven species are existing in the central region. The dominant species is *Phlebotomus papatasi* with about 95% of the total density of species. Also this species is condemned as the vector of both cutaneous and visceral leishmaniasis in this region ^(1,2,3,4,6,11,14,17,18,25,26).

The possible reservoirs of the disease is not so far to determine in Iraq, although many works were achieved in this topic during the last century on dogs, jackals, foxes and rodents ^(19,20,21)

Method and materials:

The cases were reported directly from Saddam hospital for children (Baghdad) in each month during the years of 1998 and 1999. The name, age, sex, date of illness, result and address of each case were reported also. The visits of two foci with visceral leishmaniasis in central Iraq were achieved biweekly during the study period in order to find the possible vector and reservoir. All the previous study which were conducted in the study area used as a base line data.

RESULT AND DISCUSSION:

The geographical distribution of the reported cases indicates that the prevalence of cases is mainly around Baghdad with form like (K) letter (fig.1, 2). The hypothetical axes of (K) letter are the followings: The first one is Baghdad -Abougreb Falloja, the second one is Baghdad -Baqouba, the third one is Baghdad -Kut-Myssan and the fourth one is Baghdad -Babylon-Thiqr. The high percentage of patients are from the rural area which are mainly cultivated farms or fallow land invade by different kind of wild plants. The feature of central region of Iraq is a wide alluvial plain with very similar plantations^(2,6,18)

Thus the favorable ecological factors for both the possible vector and reservoir are closely related to the central region of Iraq^(1,3,7,18,26,27). The hypothetical axe of Baghdad -Babylon is the highest with (20) cases in 1998 and (25) cases in 1999 respectively. Than the axe of Baghdad - Abougreb-Fallouja with (10) cases in 1998 and (14) cases in 1999. Also about (6) cases in 1998 and (3) cases in 1999 were reported in Thiqr province. About (28) cases were reported in Baghdad -Kut axe during two years. Few cases were reported also in Diala province (12) where are intensive orchards of date- palms and orange trees. The prevalence of disease (according to the reported cases) showed that the central region still the first endemic area in Iraq with a circle of about 100 km around Baghdad. Another circle is in the south of Iraq including Thiqr and Mayssan province (25). It was found also that the two riverside areas of the Tigris between Baghdad and Kut were the hyper endemic areas with 73 cases out of 139^(22,27). For more epidemiological studies the age, name, and exact address of each case must be reported to find more stable base line data across the country.

Geographical Distribution of (135) Cases Visceral Leishmaniasis In Central Iraq

S. A. Salman

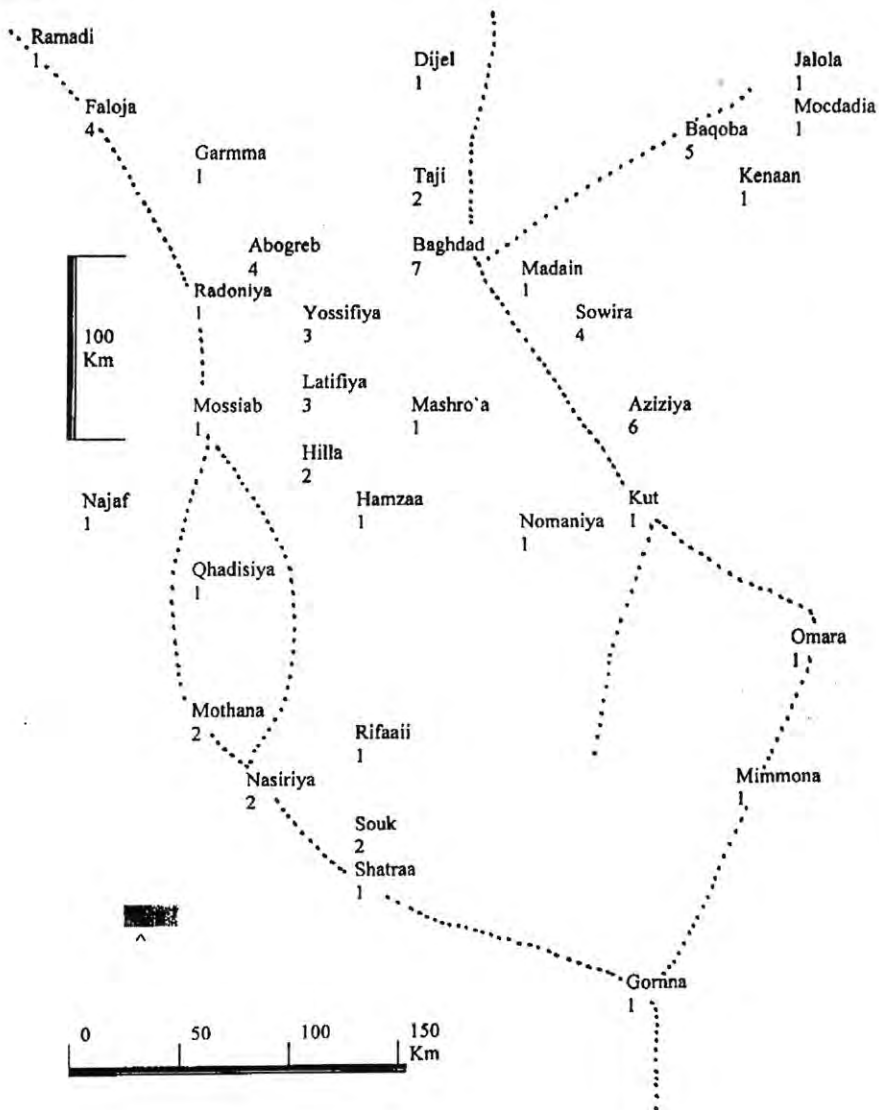


Fig (1) illustration map showing the distribution of 66 cases of visceral leishmaniasis during 1998 in Iraq (cases reported only from saddam hospital for children /Baghdad).

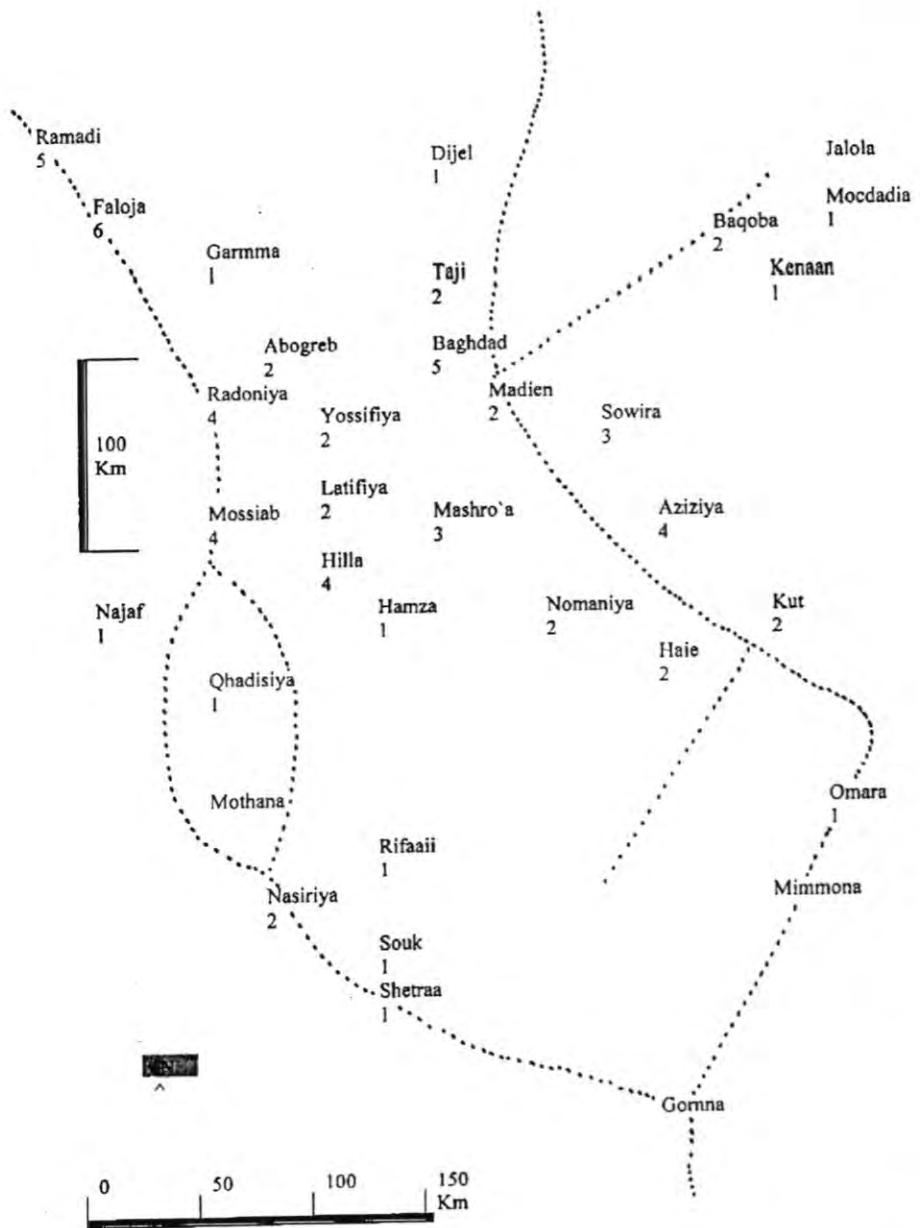


Fig (2) illustration map showing the distribution of (69) cases of visceral leishmaniasis during 1999 in Iraq (cases reported only from saddam hospital for children /Baghdad).

REFERENCES

1. Abul-hab, J. and Ahmed, S.A.: Revision of the Family Phlebotaminae (Diptera) in Iraq. *J. Biol. Sci. Res.* 7:1-64. (1984)
2. Abul-hab, J. and Al-Baghdadi, R.: Seasonal occurrence of man biting Phlebotomus (Diptera, Psychodidae) in the Baghdad Area. *Iraqi. Anal. Trop. Med. Paras.* 66,165-166. (1972 a)
3. Abul-hab, J. and Al-Baghdadi, R.: Seasonal occurrence of five species, Phlebotomus (Diptera Psychodidae) sand fly in Baghdad area. *Iraq. Bull. End. Dis. Baghd.* 13 (4), 55-75. (1972b)
4. Abul-hab J and Al-Hashimi, W.: Night -biting activities, Phlebotomus papatasi Scolpi. (Diptera Phlebotomidae) In Suwira Iraq. *Bull. End. Dis. Baghd.* 29,5 16. (1988)
5. Abul-hab, J. and Mehdi, T.: Seasonal occurrence of Phlebotomus (Diptera, Psychodidae) sand fly of Baghdad area. *Iraq. Bull. End. Dis. Baghd.* 12,81-94. (1970)
6. Adler, S. and Theodor, O.: The distribution of sand fly and Leishmaniasis in Palestine, Syria and Mesopotamia. *Ann. Trop. Med. Paras.* 23,269-303. (1929 a)
7. Adler, S. and Theodor, O. & Lourie, E.M.: Sand fly from Persia & Palestine *Bull. End. Res.* 21: 529-539. (1930)
8. Lewis .D.J: The Phlebotaminae of Pakistan. *Bull. B .M (NH) Entomo. London.* 19: 57pp. (1967)
9. Lewis.D.J. (1974): The Phlebotomid of Yemen Arabia Rep. *Trop. Pars.* 25: 187-197
10. Mesghali. A-: Phlebotomina (dip) in Iran. III studies on sand flies in the area of Bandr Abbass and Jaks. *Bull. Soc. Path. Exotic* 58:259-276. (1965)
11. Mohsen. Z.H. and Abul hab J.: Lab. studies on the bio of P. papatasi scolpi (Diptera Psychodidae) *Bull. end. Dis.* 16:33-26. (1975)
12. Noun L & Al Jeboori T: Kala azar in Iraq: An epidemiological and Clinical studies *J. Face. Med. Baghdad* 15:72-85(1973).
13. Marinkelle G: Visceral Leishmania in central Iraq. (WHO, EM. DD 17.P.S) (1975)
14. Pringel G: The sand flies (Phlebotominae) of Iraq. *Bull. Ent. Res* 43:707 734. (1952)
15. Pringel G: Kala-azar in Iraq: Preliminary epidemiological Consideration. *Bull. End. Dis. Bagh.* (4): 275-294. (1956)

16. Pringel G: Oriental sore in Iraq. Historical and epidemiological Problems. *Bull.End.Dis.Bagh*, 2:44-294. (1957)
17. Sukker, F.: Visceral Leishmaniasis in Iraq. *Bull.End.Dis.Bagh*.13 (4) 77-83(1972).
18. Sukker .F: study on sand flies as vectors Kala-azar in Iraq *Bull.End.Dis.Bagh*. 15(2): 85-104. (1974)
19. Sukker. F.et al: Isolation of Leishmaniasis from the spleen of a dog in Iraq. *Trans.Roy.Soc.Trop.Med.Hyg*.75 (6) 859-860(1981).
20. Sukker. F.et.al: A study on sand flies in a focus of infantile kala-azar in Iraq during 1978. *Bull.End.Dis.Bagh*.20 (4), 67-73 (1982).
21. Sukker, F.: Epidemiology of Leishmaniasis in Iraq *Bull.End.Dis.Bagh*. 22(4) 35-41(1983).
22. Sukker F,: The possible of vectors infantile VL in Iraq. *Bull.End.Dis.Bagh*.26 (27-36) (1985).
23. Rioux J.A, Croset H, ET Lanotte G: Ecologie d'un foyer mediterraneen de leishmaniose viscerale essai de modelisation.collegue intrenationux du C.N.R.S, No.39 Montpellier, pp.-295-305. (1974)
24. Croset H, et al: les methods d'echantillonage des populations du Phlebotomies en region Mediterranean. Colloque internationaux C.N.R.S. (39) Montpellier, pp.: 139-151(1974).
25. AL-ALAK, S.: Study in the epidemiology of visceral leishmaniasis (kala azar) in Al- Magger district MISSAN province. Ms. thesis .vet. College. Bagh.pp.77 (1996).
26. Jawdat S .Z, Ali N .A, Rifaat L. Kh, Ruth K. Y and Al Mahdawi S. K: Serio epidemiological studies of Leishmaniasis in central Iraq. *J.B. S.R*. 16(1): 185-202(1985).
27. Jawdat S. Z, Ali N .A, Rifaat L. Kh. and Rutha KY: The incidence of kala -azar in an endemic focus in central Iraq. *J.B.S.R*, 148:81-87 (1983).

Comparison Of Specificity And Sensitivity Of Indirect Haemagglutination Test In The Diagnosis Of Hydatidosis In Iraq With Some Other Serological Tests

IBTIHAL, N.A. AL-TEKRITI
Dept. of Clinical Pathology
College of Pharmacy – Baghdad

(Received 19/2/2001 ; Accepted 6/6/2001)

الخلاصة

تم دراسة 145 مريضا للتأكد من إصابته بالأكياس المائية في أنسجة وأعضاء جسمه المختلفة والذين تم التشخيص الأولي لهم بوجود أكياس مائية إما عن طريق الجراحة والتي قد تكون قبل أو بعد أخذ عينة الدم من المريض وآخرون شخصوا بعمل أشعة محورية وفحوصات سيرولوجية بضمنها فحص الأجسام المضادة المشعة وفحص التلازن وفحص الحساسية تحت الجلد (كاسوني). ومن هذه الفحوصات تبين ان الفحص الغير مباشر للتلازن الدموي هو أكثر الفحوصات السيرولوجية دقة وحساسية واعتبر التخفيف المهم احصائيا لهذا الفحص هو 1/160.

ABSTRACT

A total of 145 patient were studied for the presence or absence of hydatid Cyst in different organs and tissues of infected human being. Some were confirmed to be hydatidosis by surgery alone which was done before or after taking the blood sample, others were confirmed by carrying out CAT scan and serological tests including Fluorescent antibody test . Latex agglutination and Intra dermal Casoni test. It has been shown that MAT is the most specific and sensitive test used in the diagnosis of human hydatidosis . The titer which is regarded of diagnostic significance in IHAT is 1/160.

INTRODUCTION

Serological diagnosis was the only reliable test for the diagnosis of hydatidosis for along period of time⁽¹⁻¹²⁾.

Comparison Of Specificity And Sensitivity Of Indirect Haemagglutination Test In The Diagnosis Of Hydatidosis In Iraq With Some Other Serological Tests I., N.A. Al-Tekriti

Serology in general depend on the presence of antibodies circulating in the blood of infected person , these antibodies are of different natures , and they are mainly formed as a result of this stimulation of Arc (5) antigens and antigen (4) which are the main antigenic structures present in the larval stages of *Echinococcus granulosus* ⁽¹²⁻¹⁷⁾.

In addition to that IgE which is commonly found in parasitic infections is again found in patient suffering from Echinococcosis ^(12,18).

The first Intradermal test (I.D. test) used in- the diagnosis was Casoni test, this was Firstly introduced by Casoni ⁽¹⁹⁾. It is depend on the detection of specific IgE in infected person by using hydatid fluid taken from fertile Cyst, mainly Cyst of sheep, Pigs, Cattle and From human when it is available.

The first Classical serological test used-in the diagnosis of the disease was a complement Fixation test (CFT)⁽²⁰⁾.

In recent years many serological tests are used and some of them proved to be sensitive and specific such as Indirect haemagglutination test (IHA)^(14,21-23)>

Recently the french workers Capron ⁽²⁴⁾ and his Colleagues showed that Immunoelectrophoresis (IEP), circulating Immune complexes (CIC) and total oc specific IgE are very useful! in the diagnosis of hydatidosis and they may prove in the future to be the serological tests of the choice in the diagnosis of hydatidosis.

MATERIALS & METHODS

In this investigation 145 patient were examined for diagnosis of hydatid Cysts located in different Organs and tissues of patients , mainly in the abdomen and chest.

PREPERATION OF SERA

A total of 145 patient sera were examined by ID , IHA , IFAT , LAT , test.

The sera consisted of 145 patient from surgically confirmed hydatid cases and 26 sera from individual with other diseases such as liver diseases, Tumor, Bilharziasis , Taeniasis , Bacterial and Viral diseases .

And 20 sera of healthy individual which considered to be control. The sera preserved with 0.1% Sodium azide , and either stored at 4°C or frozen at -21°C .

HTDATID FLUID ANTIGEN

Fertile clear non infected hydatid fluid Aspirated from infected organs [Liver, Lung, of sheep] . This was collected immediately after slaughter.

1- Indirect Haemagglutination (IHA) test:

The procedure employed and reading of results in this test were done according to Garabedian(21).

2- Casoni Intradermal test:

According to method of Casoni⁽¹⁹⁾.

3- Indirect Fluorescent antibody test:

According to the method of Ambroise Thomas⁽²⁵⁾.

4-Latex Agglutination test:

According to the method of Fischman⁽²⁶⁾.

RESULT

The sensitivity and specificity obtained with hydatid fluid varied with serological method used. In Casoni test (I.D. test) show that when this test done on 53 patient, 31 with hydatidosis and 22 with other diseases such as bilharziasis, liver disease and cancer which were used as control; 27 patients out of 31 in the first group showed (+ve) result and other 4 patient showed false, negative result. In the second group 20 patient showed (-ve) result and 2 false (+ve), from these result and according to definition of the sensitivity and specificity were calculated it was found that the sensitivity of the test is 87% and the specificity 90.9%. The result obtained with I.D. test summarized in table I. The sensitivity and specificity with indirect haemagglutination test (IHA) is done on 171 patients, 145 with abdominal and chest hydatidosis and 26 with other diseases which were used as control, 135 patients out of 145 in first group showed (+ve) result and 10 showed false negative result, in second group 26 patient show -ve result- The majority of the patients show a titer higher than 1/5120 and the titer which regarded as significance for diagnosis were 1/160 and the test show sensitivity 93% and specificity 100% and this result summarized in table II. In table IH the sensitivity and specificity of indirect fluorescent antibody

Comparison Of Specificity And Sensitivity Of Indirect Haemagglutination Test In The Diagnosis Of Hydatidosis In Iraq With Some Other Serological Tests I., N.A. Al-Tekriti

test (IFAT) show that when 20 patients suffering from abdominal and chest hydatidosis, 16 patient were (+ve) and 4 out of them were false negative and 10 patients with other disease show 10 (-ve) result. All patient showed a low titer of% - 1/64, the sensitivity 80% and specificity 100%.

In latex agglutination test (LAT),. 62 patient with hydatidosis were tested by this method, 54- patients show (+ve) result and 3 of them show false (-ve) result and in the second group (control) 10 patients show that 3 of them give false (+ve) result and 7 patients were negative result. The sensitivity of this test were 87% and specificity if this test were 87% and specificity 70% and this result showed in table IV, at the end when we compared the result of sensitivity and specificity between the four serological diagnostic test we can see that IHAT were best method of diagnosis that can used in rout in lab-work-with high sensitivity 93% and-specificity 100%. Table V.

Table I
Sensitivity and specificity of Casoni Intradermal test (ID test) in patients with hydatidosis patients suffering from other diseases.

Disease	No. Examined	+ve	-ve	%
Abdominal and chest hydatidosis	31	27	4	Sensitivity 87%
Other diseases*	22	2	20	Specificity 90.9%
Total number	53	29	24	

* other diseases: Liver diseases, Tumers, Bihariziasis, Taeniasis, bacterial & Viral diseases.

Table II
Sensitivity and specificity of Indirect Haemagglutination test (IHA) in patients with hydatidosis and patients suffering from other diseases

Disease	No. Examined	+ve	-ve	%
Abdominal and chest hydatidosis	145	135*	10	Sensitivity 93.1%
Other diseases*	26	0	26	Specificity 100%
Total number	171	135	36	

* The majority of the patients showed a titer higher than 1/5120.

* The titer which is regarded of diagnosis significance is 1/160

Table III: Sensitivity and specificity of Indirect Fluorescent Antibody test. (IFAT) inpatients suffering from other diseases.

Disease	No. Examined	+ve	-ve	%
Abdominal and chest hydatidosis	20	16*	4	Sensitivity 80%
Other diseases*	10	0	10	Specificity 100%
Total number	30	16	14	

* All patients showed allow titer (1/4-1/64).

Table IV: Sensitivity and specificity of Latex Agglutination test (LAT) in patients with hydatidosis and patients suffering from other diseases

Disease	No. Examined	+ve	-ve	%
Abdominal and chest hydatidosis	62	54	8	Sensitivity 87%
Other diseases*	10	3	7	Specificity 70%
Total number	72	57	15	

Table V: Sensitivity and specificity of Indirect Haemagglutination test (IHA) compared with other test

Name of the test	Sensitivity	Specificity
Indirect haemagglutination test (IHA)	93.1%	100%
Casoni intradermal Test (ID test)	87%	90.9%
Fluorescent antibody Test (FAT)	80%	100%
Latex agglutination Test (LAT)	87%	70%

DISCUSSION

Several serologic tests (Indirect hemagglutination, Indirect immunofluorescence, ELISA) are useful for screening for serum antibody, False-negative reaction may occur in 5-10 % of liver Cysts and up to 50% of lung Cysts.

In addition. False-positive cross-reactions may occur with other helminthic infections, liver cirrhosis, and cancer. Persons positive in the screening test should be tested by one of several methods to detected arc 5 ; its presence is considered diagnostic except for cross-reactions with *T. solium* infections .

The Casoni test can give a high proportion of False-positive results ⁽²⁷⁾. More sensitive serodiagnostic tests such as complement Fixation (CFT), Indirect haemagglutination (IHA), arc 5 immunoelectrophoresis (IEP) and enzym-linked immunosorbent assay (ELISA), have been assessed (14~17). We found the IHA test reasonably specific and sensitive enough for adoption in routine work on the investigation of suspected hydatidosis cases.

IHA was also selected for the serodiagnosis of *Echinococcus* ^(14, 23). This test based on thermostable Ag 880 Njeruh ⁽²⁸⁾, and show sensitivity of 88 % and 12 % false negative result and no false positive result from healthy or patient with Various disease.

The confirmation of diagnosis of human hydatid disease by use (IHT) based on thermo-stable lipoprotein. And on un fractionated hydatid cyst fluid Njeruh ⁽¹¹⁾. Which give this test it highly sensitivity. Than other test, and used in routine work.

REFERENCES

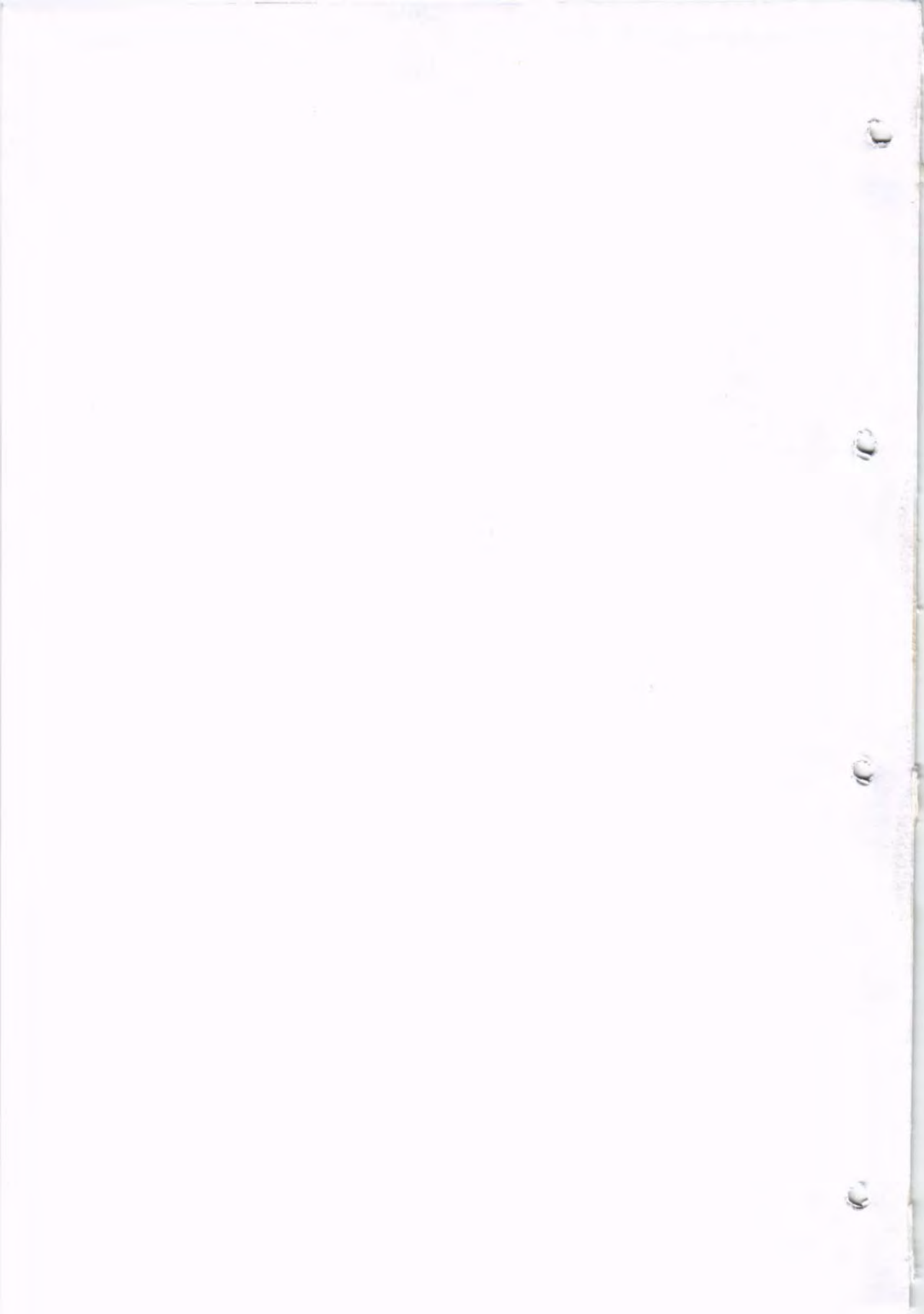
1. PAULUZZI, S.. The diagnosis of human hydatid disease by the Fluorescence antibody test. *Journal of parasitology* , 56, 260 -261 . (1970)
2. FARAG, H., BOUT, D. and CAPRON, A., Specific immunodiagnosis of human hydatidosis by the enzyme linked immunosorbent assay (ELISA), *Biomedicine*, 23, 276 -281. (1975).
3. MATOSSIAN, R.M. The immunological diagnosis of human hydatid disease. *Transactions of Royal society of Tropical Medicine and Hygiene*, 71, 101-104. (1977).

4. FELGNER, P. Antibody activity in stick EISA as compared to other quantitative immunological tests in sera of echinococcosis cases. *Tropenmedizin und parasitologie*, 29, 418 -422. (1978).
5. KAGAN, I.G. and NORMAN, L. Evaluation of Echinococcus antigens for the diagnosis of hydatid disease. *Revista Iberica de parasitologia*, 39, 153 -164. (1979).
6. MATOSSIAN, R.M, MCLAREN, M.L. DRAPER, C.C., BRADSTREET, P.C.M., DIGHERO, M.W, KANE, GJ., MACKINLEY, L.M. and RICKARD, M.D. The serodiagnosis of human hydatid disease. 2-Additional studies on selected sera using indirect haemagglutination (IHA),-enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and defined journal of Helminthology, 53, 287-291. (1979).
7. RICKARD, M.D. Serological diagnosis and post-operative surveillance of human hydatid disease. I. Latex agglutination and immunoelectrophoresis using crude cyst fluid. *Pathology*, 16, 207-210. (1984).
8. DOTTORINI, S., and TASSI, C. Echinococcus granulosus: diagnosis of human hydatid disease by the Indirect haemoagglutination reaction, with antigens from hydatid Fluid and scoleces. *International journal of parasitology* . 11, 85 -88. (1981).
9. BCffIR, A., HAMDI, A., JEMNI, L, DAZZA, M.C., ALLEGUE, M,; BRAHAM, M.S. PRAZUCK, T., ACHOUR, H, GAUDEBOUT, C., ROUSSET, JJ., JEMMALI, M., AND LAROUZE, B. Serological Screening for hydatidosis in households of surgical cases in central Tunisia. *Annals of Tropical Medicine parasitology*, Vol. 82, No. 3, 271-273. (1988).
10. PHRA, P.R., SHWEDU, H.M., Sffioo, R. and BEHBEHANI, K. Counterimmuno electrophoresis using an arc 5 antigen for the rapid diagnosis of hydatidosis and comparison with indirect hemagglutination test. *American journal of tropical medicine and Hygiene*, 36, 292 -597. (1987).
11. NJERUH, P.M., GATHUMA, J.M, OKELO, G.B.A. and TUMBOHO-OERI, A.G. Diagnosis of human hydatid disease in surgically confirmed cases by the use of indirect haemagglutination test based on a thermostable lipoprotein and on unfractionated hydatid cyst fluid. *Annals of Tropical Medicine and parasitology* Vol. 83, No. 3, 299-303. (1989).
12. ffIRA, P. R., BAHM, G. M., SHWEIKI, H. M. and BEHBEHANI, K. An enzyme-linked Immunosorbent assay using an arc 5 antigen for the

Comparison Of Specificity And Sensitivity Of Indirect Haemagglutination Test In The Diagnosis Of Hydatidosis In Iraq With Some Other Serological Tests . I., N.A. Al-Tekriti

- diagnosis of cystic hydatid disease. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, Vol. 84, No. 2y 157-162.. (1990).
13. CAPRON, A., VERNES, A., AND BIGUEU. Le diagnostic immunoelectro phoretique del' hydatidose in: leKystehydatiquedufoie-(journeeslyonnaises de hydatidologic) SIMEP ED. IYON, 27-40 (Quoted by Yarzabal, et al. 1974). (1967).
 14. HOGHOOGfi, N, KAGAN, I.G., SCHILLER, E.L. and AMINZADEH, H. Evaluation of the Indirect haemagglutination and intradermal test on hydatid and non hydatid cases. *Tropical and Geographical Medicine*, 29, 393 -396 . (1977).
 15. LENOBLE, D.R., SMITH, M.D. and LOISY, M. Human hydatidosis evaluation of three serodiagnostic methods , the principal subclass of specific immunoglobulin and the detection of circulating immune complexes. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, 72., 553 -560 . (1978).
 16. NASSIR, J.K. and THEWAINI, A.J. Some immunological Findings in patients with hydatidosis or schistosomiasis. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, 76, 71-76 . (1982).
 17. GEBREEL, A. O, GIVES, R M. andPRESCOTT, LE. Studies on the seroepidemiology of endemic disease in Libya. I. Echinococcosis in Libya. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, 77, 391 -397 .(1983).
 18. AFFERNI, C., PINI, C., MISITI, DORELLO, P., BERNARDINI. CONCHEDDA, M. and VICARI, G. Detection of specific IgE antibodies in Sera From patients with hydatidosis. *Clinical and Experimental Immunology*, 55, 587-592 . (1984).
 19. CASONI, Intradermal test refined by DEW, H. R., KELLAWAY, C. H, and WILLIAMS, F. E. (1925). The Intradermal Reaction in Hydatid Disease and It's clinical value. *Med. J. Australia*, 1, 471 -478. (1911)
 20. WENBERG and PARVA COMPLEMENT FIXATION TEST REPRINTED BY FAIRLY, N.H. (1922). The Complement Fixation Test For Hydatid Disease and it's clinical yalue. *Med. J. Australia*, 1, 344-146. (1908).
 21. GARABEDIAN, G.A, MATOSSIAN, P.M., and DJANIAH indirect Hemagglutination test for hydatid disease. *J. Immunol.*, 78, 269 -272 .
 22. DOTTORINI, S., SPARVOLT, M., BELLUCCly C. arid MAGNINI.M..Echinococcus granulosus : diagnosis of hydatid disease in man . *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, Vol., 79, No. 1, 43-9 . (1985)

23. HOSSAIN, A., BOLBOL, A. S. and CHOWDHURY M. N. H. Serodiagnosis of human hydatid disease in Riyadh, Saudi Arabia. *Annals of Tropical Medicine and parasitology*, Vol. 79, No. 4, 439 -442 . (1985).
24. CAPRON, A., VERNES, A., DESSAINT, J.P. and CAPRON, M., Contribution a l'etude de l'hypersensibilite dans lechinococcose hydatigine: a propos- de 10 observation. *Revue Francaise d9 Allergologie*, 16, 9 -15. (1976).
25. AMBRISSE-THOMAS , 1976 . Mentioned in AMBRIOSE -THOMAS, P.C, DAVEAU, C., and DESGEOGES, P. T. Serodiagnosis. deL'onchocercose par micro-ELISA-Etude de450 serums et comparaison avec l' immunofluorescence indirect Bull. Soc. Pathol. Exot., 73,: 430 -442 . (1980).
26. FISCHMAN, A., Reactivity of latex and complement fixation test in Hydatid Disease . *J. parasitol* 51,497 -500 . (1965).
27. KAGAN, I.G. A review of serological tests for the diagnosis of hydatid disease. *Bulletin of world health organization*, 39 13 -24 . (1968).
28. NJERUH, F. M. Preparation of hydatid cyst antigen and it's use in the serodiagnosis of hydatid disease in live stock, MSC. Thesis, University of Nairobi. (1981).



Serotyping of *Pseudomonas aeruginosa* Strains Isolated From Baghdad

ASFAR SH AL-SHIBIB, RAAD KH AL-HUSSEINI,
Department of Microbiology, College of Science,
Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq

(Received 16/10/2001 ; Accepted 24/10/2001)

الخلاصة

استهدفت هذه الدراسة القيام بالتصنيف المصلي (Serotyping) للعزلات الممرضة المعزولة من الانسان والحيوان والمخصصة في المركز الوطني للسالمونيلا، وقد تم تمييز 444 عزلة باستخدام ستة عشر ضربا مصليا مجهزة من معهد باستور (باريس). وتبين من نتائج التمييز المصلي انه ليس هنالك فرقا في النتائج في حالة استخدام طريقة الشريحة الزجاجية او طريقة (Micro titre plate method)، وكانت جميع عزلات الانسان الموجبة لفحص O.N.P.G. تعود الى الضرب المصلي رقم 11، في حين كانت عزلات الحيوان تعود لضروب مصلية مختلفة. ظهر من نتائج هذه الدراسة ان عدد العزلات التي امكن تصنيفها حسب هذه الطريقة تكون 86.9% من مجموع العزلات الكلية، في حين كانت نسبة عزلات الانسان التي لم يمكن تصنيفها حسب هذه الطريقة هي 13.8% وللحيوان 9.8% من مجموع العزلات الكلية. وتبين كذلك ان الضربان المصليان 6, 11 هما الاكثر شيوعا في عزلات الانسان، بينما كان الضربان المصليان 6, 8 هما الاكثر شيوعا في عزلات الحيوان.

ABSTRACT

Four hundred and forty four strains of *Pseudomonas aeruginosa* were typed by serotyping method using 16 antisera received from Pasteur Institute, Paris, Serotyping was performed by slide and microtitre methods, it was found that there were no differences in the typability between the two methods. The ONPG- test was positive for all human isolates belonged to serotype 0 : 11, whereas it belongs to different serotypes for animal strains . The total typable isolates were 86.9 %. The non-agglutinable isolates were 13.8 % and 9.8 % for human and animal isolates respectively. The most

frequent human serotypes were 0:6 and 0:11 , while in animals the serotypes 0:6 and 0:8 were the common. From the present investigation it is clearly concluded that serotype 0:6 was the frequent one in human and animal strains.

INTRODUCTION

The importance of *Pseudomonas aeruginosa* has increased greatly during the last twenty years due to its various hospital infections⁽¹⁾. This organism has shown an increase incidence of post operative disorders in patients with burns, urinary tract infection , respiratory tract infection, in addition to wound and ear infections where it may cause severe inflammations⁽²⁾.

Recently it has been recognized as the aetiological agent of animal infections⁽³⁾.

In the present work, we aimed to compare the common serotypes in both human and animal strains with special confirmation on 0-Nitro-Phenyl-B-D Galactopyranoside (ONPG test), as distinguished character of serotype 0:11 in huaan strains and the percentage determination of non-agglutinable strains (NAG) in both human and animal strains,

MATERIALS AND METHODS

The study was carried out on 444 strains of *Ps.aeruginosa* isolated from different human clinical cases and from animals. The human isolates were 125 from "burns, 65 from stool, 40 from urine, 23 from ear, five from vagina and three from "blood. On the other hand, 183 isolates were collected from different animals as follows: 78 from large intestine of cows and sheep, 46 from liver of goats and cows, 26 from lungs of chickens and goats, eight from cows breast, seven from sheep bile, seven from sheep lymph nodes, four from cows, skin , four from ovary received from veterinary laboratory, Baghdad, and three from chicken yolk sac.

The strains stored in refrigerator in nutrient. agar slopes. The identification of culture was confirmed by colonial morphology, motility, positive oxidase reaction and pyocyanine production⁽⁴⁾ Detection of (ONPG) hydrolysis enzymes produced by *Ps.aeruginosa* strains carried by using ONPG discs. The strains were first typed by slide method and then by microtitre plate method⁽⁵⁾. Four pools of antisera received from Pasteur

Institute, Paris through the late Dr. Allos (National Salmonella Center, Baghdad) used for identification of strains.

The antisera used were as follows⁽⁶⁾ :

Pool	Type Sera
PMC	9, 10, 13, 14
PMA	1, 3, 4, 6
PME	2, 5, 15, 16
PMF	7, 8, 11, 12

The strains were classified as rough (auto~agglutinable), non-agglutinable (NAG-), poly-agglutinable (reaction with two types of immune sera), mucoid strains were identified by their structure and considered as NAG.

RESULTS

A total of 444 strains investigated, 261 were isolated from human clinical specimens and 183 from different animal sources. Three hundred and eighty six (86.9%) were typed. The non-typable strains were 58 (13.1%) (Table 1). Out of 261 strains isolated from human clinical specimens only 36 (13.8 %) were non-typable, whereas (12.0%) of 183 animal strains were also non-typable (Table 2). Eighty six strains out of 261 human strains were ONPG- positive, and all of them belonged to sero- type 0:11, while only 26 of the animal strains were so and it belongs to different serotypes. On serological typing using 16 antisera by the two methods slide and microtitre plate no difference in the results observed (Table 3).

Sero type 6 was represented by maximum number of strains with 131 strains (29.7%), followed by serotype 11 with 89 (20.0 %) strains and serotype 8 has 49 (11.0%) strains. Serotypes 6, 11, 8 together accounted for 269 (60.7%) strains each of which were represented by more than 10.0 % strains. If serotypes 4, 10, 5, 9 represented by 38, 14, 13, 12 strains were also taken out which accounted for 77 (17.5 %) strains-, the remaining serotypes were represented by less than 9 % strains (Table 2).

Table 1: Sources, No. of agglutinable and non-agglutinable strains of *Ps.aeruginosa* isolated from human and animal specimens

Human specimens	No. of isolates	No. of agglutinable strains	No. of ONPG pos. strains	No. of NAG strains
Burn swabs	125	96	58	29
Faeces	65	65	18	-
Urine	40	40	10	-
Ear swabs	23	18	-	5
Vaginal swabs	5	3	-	2
Blood	3	3	-	-
Total	261	225	86	36
Animal specimens				
Large intestine (cows and sheep)	80	64	20	16
Liver (goats and cows)	45	40	3	5
Lung (Chicken and goats)	25	24	3	1
Breast (cows)	8	8	-	-
Bile (sheep)	7	7	-	-
Lymph nodes (sheep)	7	7	-	-
Skin (cows)	4	4	-	-
Ovary	4	4	-	-
Yolk sac (chicken)	3	3	-	-
Total	183	161	26	22
Over all	444	386	112	58

Table 2: Total No. of human and animal strains typed by each serotype with their percentages

Serotypes	Total No. of human strains (%)	Total No. of animal strains (%)	Total No. of strains (%)
0:1	4(1.5)	6(3.3)	10(2.3)
0:2	6(2.3)	0.0(0.0)	6(1.4)
0:3	7(2.7)	2(1.1)	9(2.0)
0:4	18(6.9)	20(10.9)	38(8.6)
0:5	13(5.0)	0.0(0.0)	13(2.9)
0:6	67(25.7)	64(35.3)	131(29.7)
0:7	2(0.8)	5(2.7)	7(1.6)
0:8	9(3.5)	40(21.8)	49(11.0)
0:9	0.0(0.0)	12(6.5)	12(2.8)
0:10	5(1.9)	9(4.9)	14(3.2)
0:11	86(33.0)	3(1.6)	89(20.0)
0:16	5(1.9)	0.0(0.0)	5(1.2)
0 ₅ 0 ₁₆	3(1.2)	0.0(0.0)	3(0.7)
Total typable	225(86.2)	161(88.0)	386(86.9)
NAG	36(13.8)	18(9.8)	54(12.2)
Auto-agglutinable	0.0(0.0)	4(2.2)	4(0.9)
Total non typable	36(13.8)	22(12.0)	58(13.1)

Table 3: Serotypes of 444 strains of *Ps.aeruginosa* isolated from human and animal specimens

Clinical specimens	Serotypes														
	0:1	0:2	0:3	0:4	0:5	0:6	0:7	0:8	0:9	0:10	0:11	0:16	0,016	NAG	Auto
Human specimens															
Bum swabs		6	3		12	6	2	9			58			29	
Faeces				13		34					18				
Urine						25					10	5			
Ear swabs	4		4	5	1	2				2					5
Vaginal swabs													3	2	
Blood										3					
Animal specimens															
Large intestine						26		38						12	4
Liver	2		2	6		25			1	1	3			5	
Lung	3			5		10	5			1				1	
Breast				6				2							
Bile									5	2					
Lymph nodes	1								6						
Skin											4				
Ovary				3							1				
Yolk sac						3									

DISCUSSION

Various methods have been used for epidemiological typing of *Ps.aeruginosa* strains, serotyping^(6,7), pyocine typing⁽⁸⁾ and phage typing⁽⁹⁾, Sero typing has great advantage and highly reproducible. There is no differences in the results obtained between slide and microtitre plate method of heat killed suspension, some workers⁽⁵⁾. recommended the superiority of the micro- titre plate method.

Each of the serotypes 0:11, 06 were represented' by more than 25 % strains and accounted for 58.7 % of the total human strains, while in animal strains serotypes 0:6 , 0:8 were represented by 35.3 % and 21.8 % strains respectively. Serotypes 0:2 , 0:5 , 0:16 found only in human strains and accounted Zero percent of the animal strains, on the other hand serotype 0:9 which accounted for 6.5% of the animal strains was not found in human strains.

All the human isolates of *Ps.aeruginosa* were negative in the ONPG test except 86 strains which were positive and all of them belonged to serotype 0:11, so that it can be recommended to use this test as a marker for this serotype, this result is in agreement with the findings of other workers⁽¹⁰⁾ ..

Attempts have been made to increase the discrimination with the use of H antisera^(11,12), in this regard attempts were already being made for raising H antisera for subdividing O type which may reduce the clustering to a reasonable extent⁽¹²⁾.

The methodology of serotyping still with regard to present data available and highly reproducible system for differentiation of human and animal strains. The table below showing the most frequent types of human strains observed by different workers in comparison with our data.

Frequent types of human strains observed by different workers⁽⁵⁾

Author	Region	No. of strain	Frequent types*	Percentage represented
Habs (1957)	Germany	70	6, 5, 1, 3	70
Sandvik (1960)	Norway	87	6, 3, 1, 4	80
Veron (1961)	France	142	5, 6, 1, 8	60
Verder & Evans (1961)	U.S.A	326	2, 11, 1	80
Wehba (1965)	U.K.	1899	6, 3, 1, 5	60
Homma (1971)	Japan	915	11, 1, 2, 6, 10	50
Agarwal & co-workers (1972)	India	526	11, 2,	43.2
Shriniwas & Madhubala (1977)	India	517	3, 11, 6	39.8
Present study (1987)	Iraq	261	6, 11	58.7
Present study (animals) (1987)	Iraq	183	6, 8, 57	57.1

- According to Habs" Classification.

REFERENCES

1. Agarwal KC. Bacteriophage typing of hospital strains of *Ps. aeruginosa* . Indian J Med Res; 62: 1152. (1974).
2. Ismael TM The Effect of Gentamicin Resistance on *Ps. aeruginosa* and Purified Pyocin . Thesis for MSc Microbiology; College of Science,

University of Baghdad. (1983).

3. Shriniwas RA, Bhujwala, R.A Madhubala, Menon U, Srinivas RV. Epidemiological typing of *Ps.aeruginosa* . Part IV. Comparison of serotyping, phage and aeruginocin typing. JAIIMS; 3: 20-30. (1977).
4. Al-Shibib A Hassan FK, Al-Ani FY, Al-Mudhaffar S. Pyocin typing of *Ps. aeruginosa* isolates from hospital of Iraq. Indian J Comp Microbiol Immunol Infect Dis; 4: 196-197. (1983).
5. Shriniv/as RA, Madhobala . Epidemiological typing of *Pseudomonas aeruginosa* Part II. Sero typing of *Ps.aeruginosa*. JAIIMS; 3: 8. (1977).
6. Habs I. Untersuchungen uber die O-antigens von *Ps.aeruginosa*. Z Hyg Infekt Kr; 144:218-288. (1957).
7. Wahba AH. Hospital infection with *Ps.aeruginosa* . An investigation by a combined pyocin and serological typing method. Br Med J; 1: 86-89 (1965).
8. Shriniwas RA, Menon U. Epidemiological typing of *Ps. aeruginosa*. Part I. Further studies on aeruginocin typing. JAIIMS; 3:1 (1977).
9. BhujwaldRA, Srinivas RV, Shriniwas RA. Epidemiological typing of *Ps y aeruginoa* . Part III.' Bacteriophage typing of *Ps.aeruginosa*. JAIIMS; 3:14 (1977)..

Effect of UV Radiation and Aggressive Liquids on The Mechanical Properties of Epoxy Composites

B.M. DEYA

Applied Physics Department, University of Technology

(Received 2/1/2001 ; Accepted 42/10/2001)

الخلاصة

تمت في هذا البحث دراسة تأثير الأشعة فوق البنفسجية والمحاليل المسببة للتحلل مثل (محلول حامض الهيدروكلوريك وحامض النتريك)، على الخصائص الميكانيكية لمواد مركبة من راتنج الأيبوكسي. تم تدعيم الراتنج بألياف الزجاج نوع (E-glass) وسمحاق الألومينا وبكسر حجمي ($V_f = 30\%$) وصنع مركب هجيني باستخدام نوعي التدعيم ولنفس الكسر الحجمي. تمت دراسة خصائص الشد، الصدمة، الصلادة واجهاد القص قبل وبعد التعرض للأشعة والمحاليل ولفترة 10 اسابيع. ومن ثم حساب معامل الانتشار (D) باستخدام قانون فـك الثاني، اظهرت النتائج ان المادة المدعمة بألياف الزجاج تتمتع بخواص ميكانيكية افضل، وان المحاليل الحاضمية كان تأثيرها اكبر بالمقارنة مع الأشعة فوق البنفسجية، هذا وقد تمت مناقشة النتائج.

ABSTRACT

The effect of ultra violet radiation and aggressive solutions (HCl and HNO₃). On the mechanical properties of an Epoxy composites were studied. Epoxy was reinforced with glass fibers (E- glass) and Alomina powder (Al₂O₃) with volume fraction 30%. Also ahybrid composites was made containing the two reinforcements with the same volume fraction. Tensile modulus (young modulus), (Impact strength), (hardness and shear stress) were studied before and after exposed to UV rad. For (10) weeks and also after immersed in liquids for the same period. Diffusion coefficient (D) was calculated using Fickian's laws. Results showed that the (E-glass) composite had higher mechanical properties; all samples were little affected by UV. rad. Compared with acid solutions. All the results were discussed.

INTRODUCTION

Reinforced plastics gained a wide popularity as a modren replacement of metals and high modulus materials.

The advantage of composite materials appears when the modulus per unit weight and strength per unit weight are as high as possible ^(1,2).

There are two groups of polymers used in fabrication of composites named thermoplastics and thermoset resins:

Similarly there are many types of reinforcements such as:

1-fibre reinforced composite

2- particulated (dispersion) reinforced composites

3- laminated composites. ⁽³⁾

Glass fibers are produced with high stiffness and high strength, with adiameter (10-12) μ m

Alomina is used in composites to enhance the surface finish, also it gives a weathering and chemical resistance. And also it increases the flexural and tensile modulus; ⁽⁴⁾.

Degradation in polymers and their composites can occur due to long exposure to radiation or aggressive liquids or heat and ozone etc, ⁽⁵⁾.

Mechanical properties can be affected due to this degradations the adhesion between fibers and resin became less and also the chemical bonds can be broken and free redicals can be created.

* The aim of the project is to study the effect of UV. Radiation and acid solutions as they are important factors causing breakage in bonds between polymeric chains and interface region between resin and reinforcement.

EXPERMINTAL

Epoxy resin was used in our experiments produced from (Ciba-Geigy) Co. with density (1.3 gm/cm³) and a hardener (Amino modified) was used with rate of 1/4 of resin. Silica foam was added with 0.5% weight with Al₂O₃ composite.

E-glass fibers were used for reinforcement as a woven roven of density (2.5 gm/cm³) and modulus of (130 G pa).

Alumina was used also with density (1.25 gm/cm³) and of grain size (0.3 μ /m).

•All specimens were prepared with volume fraction of 30%; weight method was used [6] due to equ.:-

$$\phi = \frac{\psi}{1 + \frac{1-\psi}{\psi} \frac{\delta f}{\delta m}} \quad \dots(1)$$

ϕ : volume fraction, ψ : weight fraction, δf : fiber density
 δm : matrix density.

Open molding (hand lay up method) was used to prepare the samples.

3- points test method was used to calculate the shear stress according to ASTM D790 and equ:-

$$\tau = \frac{3P}{4bt} \text{ (Mpa)} \quad \dots(2)$$

where p is max load, S span length, b : span depth, t : span thickness⁽⁷⁾.
 Impact strength was calculated using charpy impact method:-

$$I.S. = \frac{U}{A} \text{ (J / m}^2\text{)} \quad \dots(3)$$

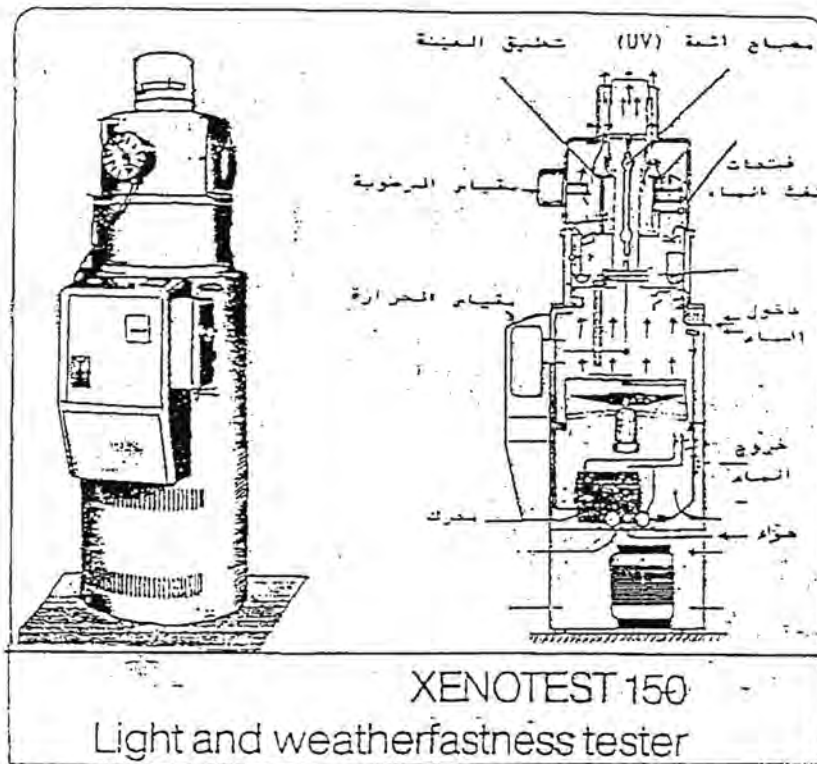
Where I.S impact strength, U : energy of fracture, A : cross section area.

Specimens were cut according to (ISO-179) standards. Rockwell hardness test was used to evaluate the Hardness number.⁽⁸⁾

Young modulus (E) was calculated using Instron 1195 and (stress σ -strain ϵ) curves were evaluated for each specimen.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \text{ (Mpa)} \quad \dots(4)$$

Xenon lamp was used as a UV - source in the climatest weathening instruments which is shown in (Fig. 1).



(Fig 1)

Fick's 2nd law was used to calculate the diffusion coefficient "D" after 110 weeks immersed in solution^(9,10).

$$D = \pi \left[\frac{kb}{4M_{\infty}} \right]^2 \quad \dots(4)$$

were b: thickness of the sample, k weight gain%; M_{∞} : max. weight absorbed,

RESULTS AND DISCUSSION

Tables 1 shows the values of Young modulus before and after exposed to U.V. Radiation and acid solutions.

Fig. 2 shows the stress – strain curve for each specimen. Which showed a higher values for (Epoxy – glass) composite and that is owing to the higher stiffness of glass fibers and better adhesion between fibers and resin⁽⁷⁾.

Table -1- Values of Young Modulus

Material	Young Modulus (MPa)			
	Before irradiation	After irradiation	HNO ₃	HCl
Epoxy	420	405	380	392
Epoxy+glassfibrs(G)	832	800	620	780
Epoxy+Al ₂ O ₃	640	620	552	600
Epoxy+hybrid (H)	440	380	363	430

It was noticed that the HNO₃ solution had affected the specimens much more than HCl solution and UV radiation.

And UV exposure had affected the resin itself more than other specimens, due to the bond breakage between polymer chains.

Table -2- shows the values of impact strength as calculated from equ. (3)

Table -2- Impact strength values for specimens

Material	Impact strength x 10 ³ (J/m ²)			
	Before irradiation	After irradiation	HNO ₃	HCl
Epoxy	4.2	3.7	2.1	3.3
Epoxy+glassfibrs(G)	45	40	35	38
Epoxy+Al ₂ O ₃	22	32	18	20
Epoxy+hybrid (H)	32	28	22	28

Table -3- shows the values of hardness no. It was noticed that the hybrid composite had a higher no. then the glass fibers composite and the Alomina composite was the least one. Also the HCl & HNO₃ had affected the hardness greater than UV radiation.

Table -3- Values of hardness

Material	Before irradiation	After irradiation	HNO ₃	HCl
Epoxy	92	85	66	72
Epoxy+glassfibrs(G)	102	98	80	82
Epoxy+Al ₂ O ₃	98	90	72	83
Epoxy+hybrid (H)	112	92	81	89

Shear stress was calculated and listed in table -4- according to equ (2)

Table -4-
 Values of shear stress

Material	Before irradiation	After irradiation	HNO ₃	HCl
Epoxy	12.5	12	8.2	10
Epoxy+glassfibrs(G)	30.5	28	25	27.5
Epoxy+Al ₂ O ₃	21.1	18.5	18	19
Epoxy+hybrid (H)	24	22	21.5	22

Also the (glass – fibers) composites showed a better values due to its stiffness and good resistance to environmental conditions^(1,4).

Table -5- shows the value of diffusion coefficient D after immersed in liquids: and fig -3- clean out these values: the reinforcement reduced the ability of absorption of acid solution specially the glass fiber composites⁽¹¹⁾/

Table -5- Value of diffusion coefficient ($\times 10^{-11}$ m²/sec.)

Material	HNO ₃	HCL
Epoxy	4.82	4.12
Epoxy+glassfibrs(G)	3.31	3.28
Epoxy+Al ₂ O ₃	3.49	3.71
Epoxy+hybrid (H)	3.66	3.71

CONCLUSIONS

1. Reinforcing of epoxy resin with glass fibers and Al₂O₃ increases the mechanical properties and still the (epoxy + glass fibers) has a better than others.

2. Young modulus, impact strength, hardness and shear stress decrease after UV irradiation, the acid solution have more effects.
- 3- Diffusion coefficient was decreased with reinforcement. Glass fibers showed the best resistance to solutions.
4. Hardness had been affected with solution and irradiation and the hybrid composite showed the better surface hardness.
5. Reinforcement in general improved properties and glass fiber shows a better characteristics compared with others.

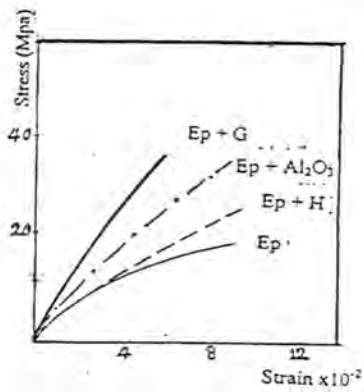


Fig-2- a (before exposure)

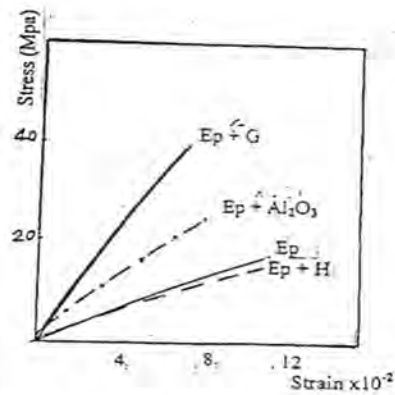


Fig-2- b (u.v. rad.)

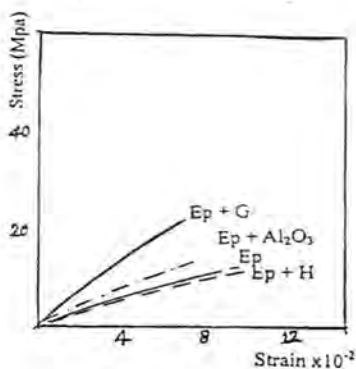


Fig-2- c (HNO₃ Solu.)

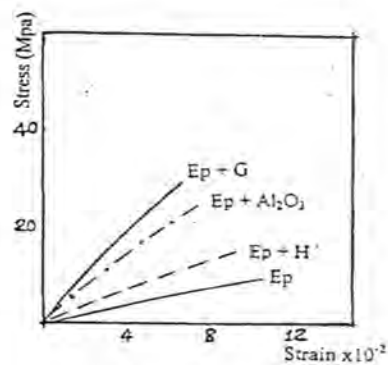


Fig-2- d (HCl Solu.)

Fig-2 - stress-strain curves for the 4-types used in different conditions

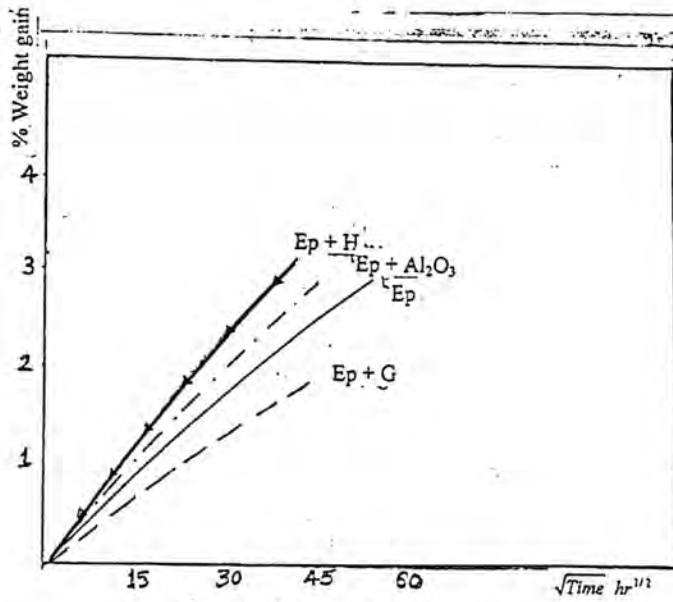


Fig - 3 - a (HNO₃ Sol.)

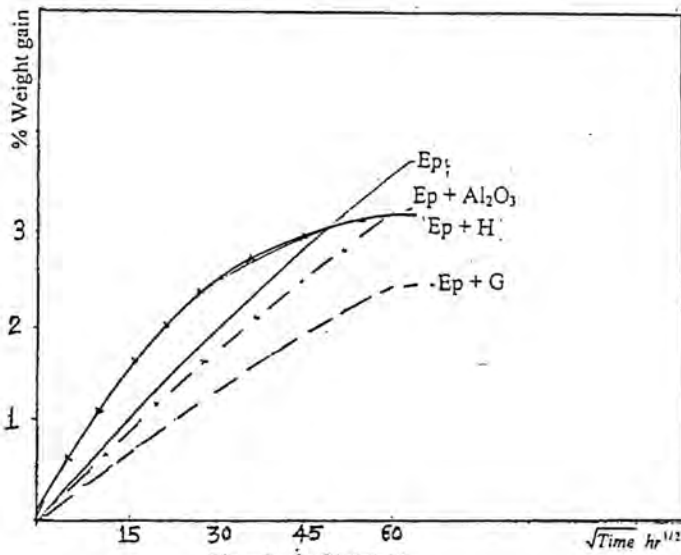


Fig - 3 - b (HCl Sol.)

Fig - 3 - - Fickian's curve to calculate diffusion coefficient D

REFERENCES

- 1 - D. Hull, " An Introduction to Composite Materials , Cambridge Univ. Press. (1981)
- 2- M. Bikales," Encyclopedia of Polymer Science and Technology "Vol.4, No. 40, , John & Wiley Sons. (1985).
- 3-Staut M. Lee, " International Encyclopedía of Composites " Vol. 1,VCH Pub, USA, (1990).
- 4- N. G. McCURUM, " Principle of Polymer Engineering" Oxford Science Pub., (1997).
- 5-V.F. Janas, Composite Science and Technology, Vol. 29, No. 7, P. 293, Elsevier applied Co. (1987,)
- 6- R. Kleinholz, Vetrotex fiber world, No. 22, P. 13,(1986).
- 7-J. Delmonte, " Technology of Carbon and graphite Fiber Composite" Van Nostrand Co., New York, (1981.)
- 8-N. Abdulla, M.Sc. Thesis, University of Technology, (1993).
- 9- J. Comyn, " Polymer Permeability ", Elsevier Applied Science Pub, London, (1995).
- 10- S. K. Shringarpure," Journal of Polymer Materials ", vol. 12 No. 1, P. 15, Oxford, (1995).
- 11- N. M. Emanuel, " Chemical Physics of polymer Degradation and Stabilization " VNU Science Pub, Utrecht, Netherlands, (1987).

Operating Characteristics of a modified Bernas Ion Source

HIKMAT A. HAMED*, HASHIM H, JAWAD, KHALID A. YAHYA***

***Al- Tahaddy center**

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

(Received 8/12/1999 ; Accepted 9/9/2001)

ABSTRACT

A modified Bemas ion source was designed, constructed and its operational characteristics were investigated . This source is utilized in various field , e.g. Electromagnetic isotope sepairauon and ion implantation systems . The Ion source consists of a U - shaped Tungsten filament of 1 mm in diameter as a cathode pole . This filament was fixed inside the arc chamber which represents the anode pole and was made from Graphite material. A set of experiments were conducted , using Argon gas as a feeding material, to study the main operational conditions , such as, arc voltage , arc current, filament current and gas pressure using an external magnetic field . An electric probe was used to determine the electron temperature which was 4.2 eV.

INTRODUCTION

The ion source is one of the most important elements of an electromagnetic isotope separator and ion implantation system[1]. A modified Bernas ion source was studied at present work, using a low - voltage discharge from a hot lateral cathode in a transverse magnetic field .The choice of this type of source in this research, was due to simplicity, compactness, ease of operation, long operational life, uses a weak magnetic field along the cathode - anode axis, serviceability and reliability [2,3,4].

In section II we present the design and construction of the ion source system under study. In section III the best operational conditions of the source were determined, and a study of the magnetic field effect on the arc current is presented. Finally, the plasima diagnostic at the best operational conditions

were obtained, as shown in section IIV.

II- General Design and Construction

The choice of constructional materials for the operational components of ion source is determined by a number of considerations such as availability, machinability, compatibility with the source feed materials, cost, sputtering characteristics and dielectric properties in the case of insulators. . The present ion source , as shown in Fig. (1), consists of

- The cathode (filament) (1), is made from a 1mm dia. of Tungsten wire curved in a "U" shape with a 10 mm spacing between legs, situated inside the arc chamber.
- The arc chamber (2) is commonly made of graphite with dimension (83 x34x 34) mm³. One rectangular face is provided with a rectangular aperture (1 x40) mm² for the lateral extraction of ions . Inside the arc chamber there is graphite slot (1 x 10) mm² which defines the cross section of the electron stream, called a "defining slot". The defining slot has a number of functions ; It restricts the gas flow to the filament region, thus, reducing the gas pressure near filament and hence the amount of positive ion bombardment of the filament.
- Insulators: Several insulating materials were used including boron nitride (3) and ceramic.
- A weak magnetic field (15, mT) along the cathode-anode axis enhances the electron ionizing efficiency, and helps in collimating the emitting electrons, and also contributes to the plasma, confinement near the aperture.
- Argon gas is used as feeding material for the source in our experiments.

III- Experimental Investigation of Source parameters

III-1 Thermionic emission current I_E

As the voltage of anode V_{anode} increases , the values of thermionic emission current I_E increases until it reaches a saturation slate as shown in Fi.g. (2) . The influence of magnetic Held on the primary electrons current I_{EP} the current which passes through the defining slot) is clearly demonstrated in Fig (3,a,b).

It can be noticed that in both cases, with and without magnetic field, the primary electrons current behaves in similar fashion , however its values increased three times of that without the application of magnetic field which

indicates the effect of magnetic field in collimating the beam of electrons .

III-2 Gas pressure P_{AR}

To determine the suitable operational pressure of Argon gas P_{AR} in the arc chamber, the effect of vacuum, chamber pressure P as a function of the arc current I_{arc} with and without magnetic field was studied . Fig. (4) shows a family of curves for different values of pressure P (P_{Ar} was determined using the ratio $P_{Ar} / P = 50.42$).

The value of I_{arc} increases until it reaches the saturation state . Clearly, the highest value of I_{arc} was obtained when P is equal 6×10^{-4} mbar. Above this value , I_{arc} begins to decrease due to ion - electron recombination phenomena .

III-3 Arc voltage V_{arc}

At low arc voltage (28-55 V) , the arc currents increase with increasing filament current as shown in Fig. (5-a) . The most rapid increase in the arc currents is observed in the case of applying a magnetic field, 15 mT, as shown in Fig.(5-b).

This result suggests that in the experiments of Fig. (5-b) the increasing of the axial magnetic field caused a radically almost uniform increase in plasma density.

Filament current I_F

Fig (6) shows that when applying a magnetic field of $B = 15$ mT, the arc current I_{arc} increases 3 times as large as that of the arc current without using a magnetic field while the pressure was kept constant at 6×10^{-4} mbar.

Magnetic field B

To increase the probability of ionization , a magnetic field B , is applied along the cathode anode axis .Fig (7) shows a family of curves of I_{arc} as a function of magnetic field , which was measured at a position half distance between the poles of electromagnet , with different values of pressure P . It is found that the maximum value for I_{arc} is obtained at a magnetic field intensity of 15 mT and at a pressure value of 6×10^{-4} mbar.

IV-Plasma diagnostic

Under the best obtained operational conditions the current I_{pr} of a planer Langmuir single probe (6×10) mm^2 , immersed in the discharged plasma (arc chamber Fig.(1)), is measured as a function of its potential V_{pr} as shown in . Fig .(8-a) . Three distinct regions are observed : (1) A region of positive ion current only , where the probe current increases slowly as the probe voltage is decreased to -45V . (2) A region in which the current passes through zero and then increases rapidly with increasing potential. (3) A region of electron current only in which the current reaches saturation state .

A logarithmic plot of $(I_{pr} - I_{is})$, the net current collected by the probe , against V_{pr} ,the probe potential Fig. (8-b), showed a nearly linear portion up to V_s , plasma potential, but exhibits a' breaks there . The values of parameters are listed in table (I) The electron temperature , T_e , the electron density, n_e , the ion density, n_i , and other plasma parameters are calculated and listed in table (II)

V- Conclusions

The characteristics of Bernas ion source, were studied and several experiments were carried out to study the effects of magnetic field on the electric arc . We conclude that the best operational conditions obtained for a stable operation are :

$I_{arc} = 1.5 \text{ A}$, $V_{arc} = 55 \text{ V}$, $I_f = 55 \text{ A}$, $P = 6 (10^{-4} \text{ mbar}$, $B=15\text{mT}$ and its efficiency was found to be 3.6 % which is reasonably high as compared with other ions sources like freeman ion source [4].

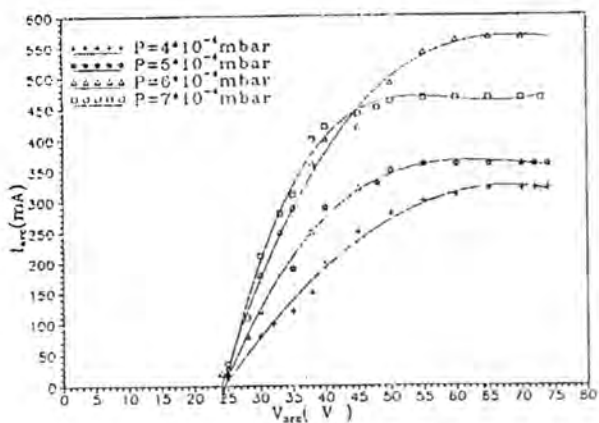
Table (I) List of parameters values used in calculation as shown in table (II)

	Parameters	Value	Sym.	Parameters	Value
I_e	Total electron current		B	Magnetic flux density	15 mT
I_{es}	Saturation electron current	532 mA	j_i	Ion current density	25 mA/cm ²
e	Electronic charge	$1.6 \times 10^{-19} \text{c}$	V	Potential difference between plasma and sheath	20V
V_s	Plasma potential	30V	c	Velocity of light	$3 \times 10^8 \text{ m/sec}$
V_{pr}	Probe potential		Q_i	Cross section for ionization	$3.8 \times 10^{-16} \text{ cm}^2$ when electron energy 50 eV[5]
K	Boltzmanns constant	$1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$	V_0	Mean velocity of atom	699.1 m/sec
M	Ion mass for Argon	$6.65 \times 10^{-26} \text{ Kg}$	j_a	Arc current density	911.6 mA/cm ²
I_{is}	Saturation ion current	15mA	l	The average distance traveled by neutral atom through electron beam	1 cm
A_p	Probe area	$6 \times 10 \text{ mm}^2$		Mean velocity of atom	699.1 m/sec
ϵ_0	Permittivity of free space	$8.854 \times 10^{-12} \text{ F/m}$	P_{Ar}	Argon pressure	$3 \times 10^{-2} \text{ mbar}$
m	Electron mass	$9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$	T_0	Arc chamber temperature	925K

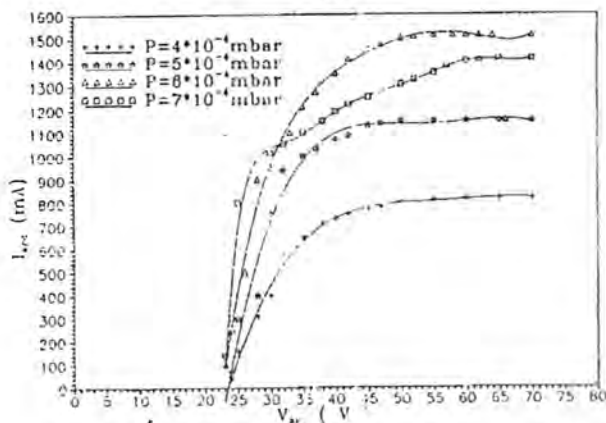
Table (II) . Typical values of plasma parameters achieved by feeding ion source with Argon gas (source parameter optimized at B = 15 mT)

parameters	Equation	value	ref. for equation
Electron temperature (T_e)	$L_n \frac{I_e}{I_m} = -\frac{e(V_p - V_n)}{k T_e}$	$T_e = 49127.97 \text{ K}$ $= 4.23 \text{ eV}$	[8]
Electron and ion density (n_e, n_i)	$n_e = -\left(\frac{M}{2kT_e}\right)^{1/2} \frac{I_e}{A_p e a}$ $n_i = n_e$	$n_i = n_e = 8.6 \times 10^{17} \text{ m}^{-3}$	[5]
Plasma frequency ω_p	$\omega_p = \left(\frac{n_e e^2}{\epsilon_0 m}\right)^{1/2}$	$\omega_p = 5.22 \times 10^{10} \text{ Hz}$	[6]
Cyclotron frequency ω_B	$\omega_B = \frac{e B}{m}$	$\omega_B = 2.637 \times 10^9 \text{ Hz}$	[6]
Debye length λ_D	$\lambda_D = \sqrt{\frac{2kT_e \epsilon_0}{n_e e^2}}$	$\lambda_D = 2.33 \times 10^{-2} \text{ mm}$	[6]
Plasma sheath sheath region (x) transition region (δ)	$x = \beta \frac{2}{3} \left(\frac{\epsilon_0}{j_i}\right)^{1/2} \left(\frac{2e}{M}\right)^{1/2} V^{1/2}$ $\delta = \frac{c}{\omega_p}$	$x = 7.55 \times 10^{-2} \text{ mm}$ $\delta = 5.7 \text{ mm}$	[7]
Probability of ionization (P_{ion})	$P_{ion} = 1 - \exp\left(\frac{-\sigma_e j_i l}{e V_p}\right)$	$P_{ion} = 3.04 \times 10^{-2}$	[5]
density of atom (n_a)	$n_a = 7.25 \times 10^{24} \frac{P_{ion}}{T_e}$	$n_a = 235 \times 10^{20} \text{ atoms/m}^3$	[8]
efficiency of ion source (η)	$\eta = \left(1 + 0.7 \frac{n_i}{n_e} \left(\frac{T_e}{T_i}\right)^{1/2}\right)^{-1}$	$\eta = 3.65 \times 10^{-2}$	[9, 10]

Table (II) . Typical values of plasma parameters achieved by feeding ion source with Argon gas (source parameter optimized at B = 15 mT)



-a-



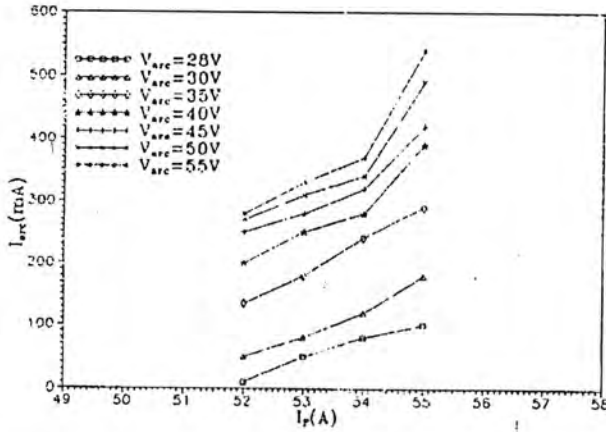
-b-

Fig. (4) A graph of the arc current as a function of the arc voltage for different values of vacuum chamber pressure.

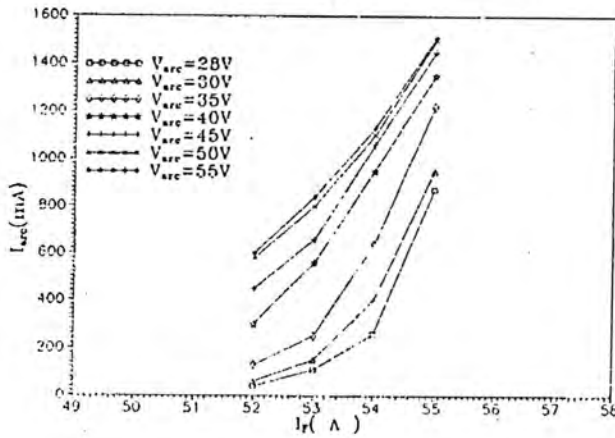
$I_p = 55 \text{ A}$

a - $B = 0$

b - $B = 15 \text{ mT}$



- a -



- b -

Fig. (5) A graph of the arc current as a function of the filament current for different values of arc voltage .

$P = 1.5 \times 10^{-4}$ mbar

a - $B = 0$

b - $B = 15$ mT

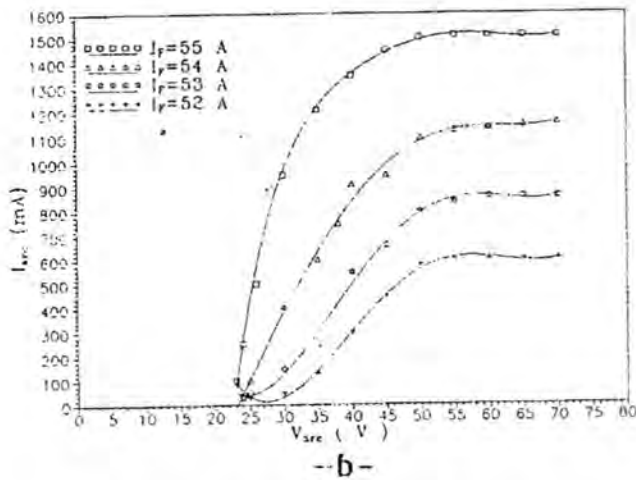
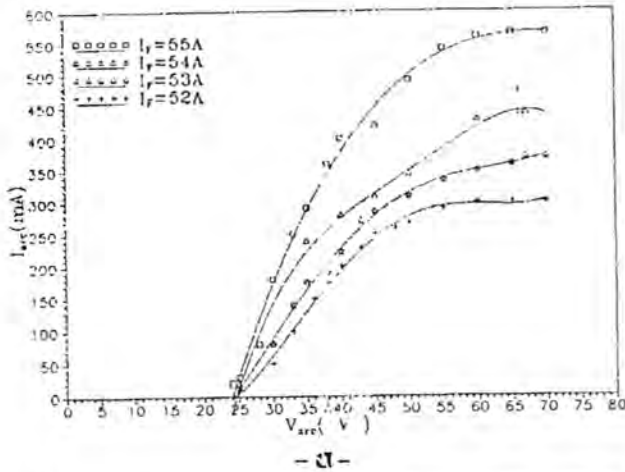


Fig. (6) A graph of the arc current as a function of the arc voltage for different values of filament current.

$P = 1.5 \times 10^{-1}$ mbar

a - $B = 0$

b - $B = 15$ mT

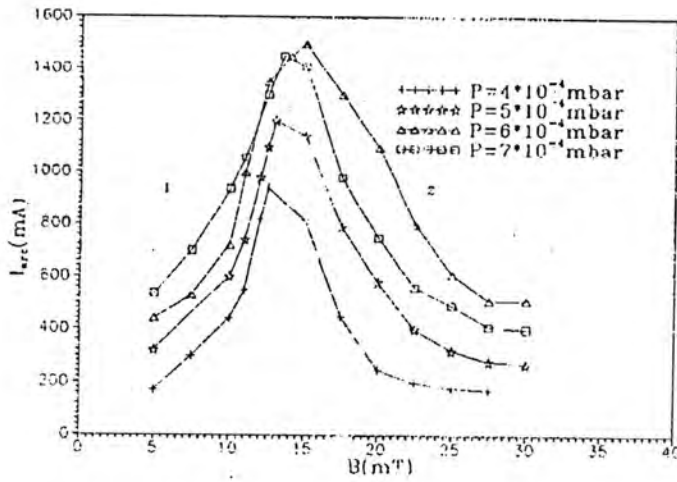
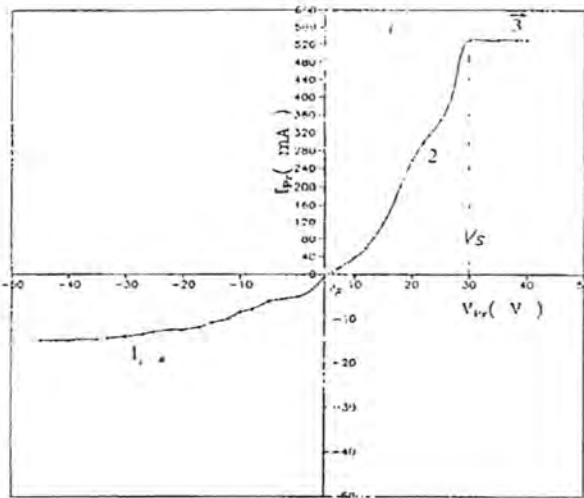
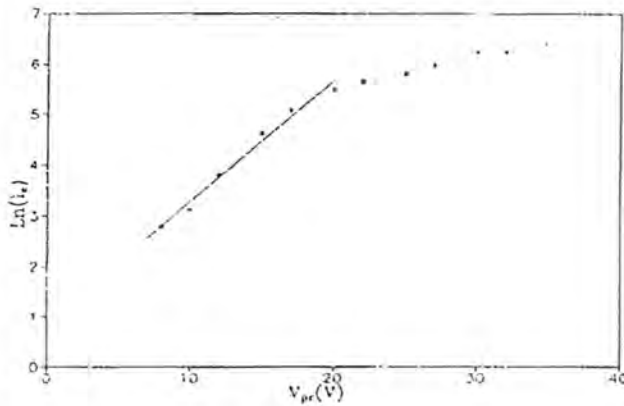


Fig. (7) A graph of the arc current as a function of the magnetic field for different values of vacuum chamber pressure .

$$I_f = 55 \text{ A} , V_{arc} = 55 \text{ V}$$



- a -



- b -

Fig. (8) a - Probe current versus probe potential for a planer Langmuir single probe .

b - A logarithmic plot of $(I_p - I_{is})$ versus probe potential .

$I_p = 55 \text{ A}$, $V_{arc} = 55 \text{ V}$, $I_{arc} = 1.51 \text{ A}$, $P = 6 \times 10^{-4} \text{ mbar}$

REFERENCES

- [1] . Chavet and R . Bernas, Nucl . lustrum . and Meth . 51. 77 (1967)
- [2] R . Pratap , K . Lal , V . Salvi, Rev . Sci . lustrum . 61, 481 (1990).
- [3] R . Keller , B . Nielsen and B . Torp , “ Metal Beam production using a high current ion source” Nucl . Instnim . and Meth . B 37/38 1,74(1989)
- [4] S . R.Walter, “ Characterization of a bernas ion source for multiply charged ion implantation” Rev ; Sci . Instrum .65, 1307(1994)
- [5] G . D . Alton, “A spectrs of the physics, chemisitry, and technology of high intensity heavy ion sources” Nucl:. lustrum . and Meth . 189 .15 (1981)
- (6) G . Sidenius, “The fundamental features and characteristics of discharge and plasma ion sources” Rad. Eff.44, 145(1979)
- [7] G. Deanaly, J. H . Freeman, R . S . Nelson and J. Stephen " Ion Implantation ", (North- Holland Pup. Co., Netherlands), (1973).
- [8] A. W. Howatson " An Introduction to Gas Discharges", (Pergamon Press Ltd), (1976).
- [9] O . Almen and K . C .Nielsen, “Systematic investigation of a magnetic ion source for an electromagnetic isotope separator” Nucl . Instrum . and Meth .1,302(1957)
- [10] H .London " Separation of Isotopes “ , (George Newnes Limited, London), (1971).

The Effect of Storage Time On Shallow Donor Concentration For Silicon pnn Junction Irradiated By Electron

MAJIDA H. AL-KUBAISY, SHATHA K. AL-JOURANY and
KHALID A. AHMED
Al-Mustansiriyah University, College of
Science, Department of Physics

(Received 20/1/1997 ; Accepted 6/11/2001)

الخلاصة

الغرض الرئيسي من البحث المقدم هو لدراسة تأثير زمن خزن العينات بعد تشعيعها على كل من كثافة المانحات الضحلة (N_D)، القابلات الصافي (N_p) وكذلك كثافة المانحات الصافي (N_n). والتي نحصل عليها من قياسات السعة - الفولتية (C-V) وبتردد 1MHz لعينات السليكون نوع p^+nn^+ والمشععة بالالكترونات سنة 1986. العينات المشععة حفظت بدرجة حرارة الغرفة وبعيدا عن الضوء. ان تأثير طاقات الالكترونات وزمن التشعيع اخذت بنظر الاعتبار. كما درست بعض العينات التي تم تعريضها بجهد عكسي او امامي خلال فترة التشعيع.

ABSTRACT

The main purpose of the present work is to study the effect of storage time on the shallow donor concentration (N_D) and net acceptor (N_p) and net donor (N_n) concentrations obtained from C-V measurements at 1MHz for an undoped silicon pn junction samples irradiated by electrons in 1986. The samples were kept at room temperature away from light. The effects of electron's energy and irradiation time have been taken into consideration. Some samples were subjected to an applied bias voltage (forward or reverse) during irradiation.

INTRODUCTION

The depletion layer is important in semiconductors where the measurement of differential capacitance points out that the normal distribution of impurity dc^{-2}/dv , is inversely proportional to the concentration (N) at the edge of depletion layer.

The use of electronic impurity is needed to study the electric properties of the radiation defects formed in the irradiated silicon-p⁺n diodes by fast electrons (\approx MeV)⁽¹⁾.

Depletion layer preparation have been calculated for a diffused junction in silicon and germanium as a function of reverse voltage and of diffusion parameters for the gaussian and complementary error function distribution⁽²⁾.

Scott (1964)⁽³⁾ irradiated a silicon p⁺n – junction at room temperature by electrons at an energy of 1MeV and at a rate of about 10^{18} e/cm² for 45 minutes. The capacitance increases after irradiation but is partially recovered after 45 days and further recovery is achieved after one-year. The capacitance (C) was found to vary very nearly as $V^{-1/2}$.

In (1973) Roberts and Crowell⁽⁴⁾ investigated the effect of gold (Au) and copper (Cu) impurity on the capacitance-voltage relationship of platinum (Pt) n-type silicon Schottky barrier diodes over frequency ranges of 100Hz to 500KHz and at temperatures of 200K and 300K.

Investigation of the properties of depletion layer width

The dependence of depletion layer properties on voltage is important in the design of many semiconductor devices. The depletion layer of p⁺n junction spreads into the p-type as well as into the n-type regions.

If $N_n(x_n)$ is the net donor concentration of positively charged centers in the depletion layer at $x_n (>x_j)$ and $N_p(x_p)$ is the net acceptor concentration of negatively charged centers at $x_p(<x_j)$ as shown in Fig. (1) then⁽⁵⁾ :

$$\frac{1}{N_n(x_n)} + \frac{1}{N_p(x_p)} = \frac{9\epsilon\epsilon_0 A^2}{2} \frac{dc^{-2}}{dv} \quad \dots(1)$$

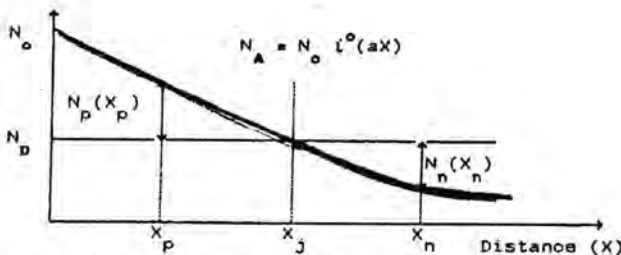


Figure (1) The variation of concentration $N(X)$ with distance X .

Where A is the junction area, q is the electron charge, ϵ is the dielectric constant of the semiconductor and ϵ_0 is the air permittivity. From Fig. (1) we have

$$N_n(x_n) = N_D - N_A(X_n) \quad \dots(2.a)$$

$$N_p(X_p) = N_A(X_p) - N_D \quad \dots(2.b)$$

Assuming $N_A(X)$ is the acceptor concentration at distance (X) from the surface where:

$$N_A = N_0 \operatorname{erfc}(X/\sqrt{4Dt}) = N_0 \operatorname{erfc}(aX) \quad \dots(3.a)$$

$$= N_0 i(aX) \quad \dots(3.b)$$

where $\operatorname{erfc}(aX) = i^0(aX)$ is the complementary error function and N_0 is the concentration at $(X = 0)$.

$$\text{Also } N_A(x_j) = N_0 \operatorname{erfc}(aX_j) = N_0 i^0(aX_j) = N_D \quad \dots(4)$$

To find the shallow donor concentration N_D from the plot of C^{-2} vs V at high voltage see Fig (2), the variation is assumed to be approximately linear, which means that the concentration in the depletion layer is constant (i.e. the concentration is N_D and at high reverse bias $N_p(X_p) \gg N_D$ and $N_D(X_n) \ll N_D$) equations (1) approximates to :

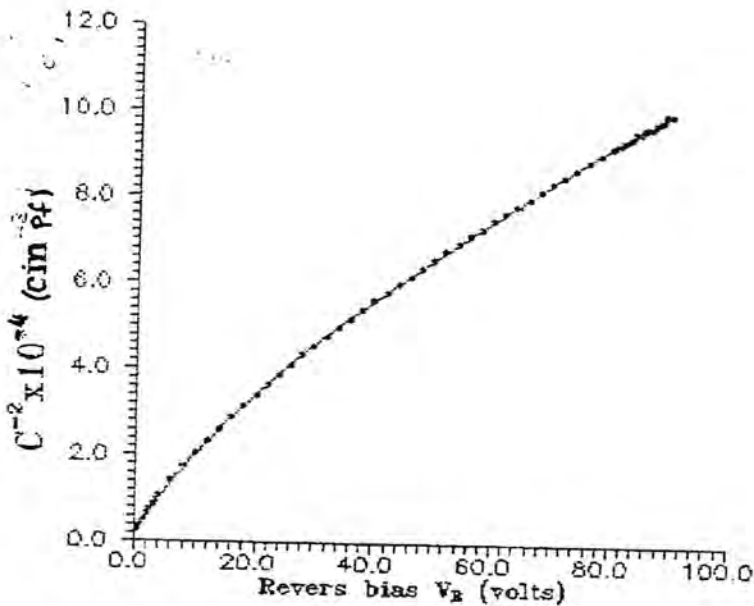
$$\frac{1}{N_D} \approx \frac{q\epsilon\epsilon_0 A^2}{2} \frac{dc^{-2}}{dv} \quad \dots(5)$$

and the solution of the equation is :

$$C^{-2} = A + BV \quad \dots(6)$$

Where A and B are constants. From the fit of least square method and equations (5) and (6) one can find the shallow donor concentration N_D .

To find depletion layer widths on the p-side (X_p) and on the n-side (X_n) we use the relation:



Figure(2) The variation of C^{-2} with revers bias V_R for unirradiate silicon p^+nn^+ diode

$$S = aX = X / \sqrt{4Dt}$$

Where D is the diffusion constant and (t) is the time then⁽⁵⁾

$$(S_n - S_p) = i^1 (S_p) - i^1 (S_n) / i^0 (S_j) \quad \dots(7)$$

Where

$$i^1 (s) = \int_s^\infty i^0 (s) ds = \exp(-s^2) / \sqrt{\pi} - si^0 (s) \quad \dots(8)$$

when $(S_n - S_p) > 0.1$, equation (7) simplifias to:

$$S_n \approx S_p + i^1 (S_p) / i^0 (S_j) \quad \dots(9)$$

Remembering that, $(S_n - S_p) = a\epsilon\epsilon_0 A/C$

Therefore, $(S = n \cdot S_p) \approx i^{-1}(S_p) / I_0(S_j)$ (10)

Data Analysis

A program called CVBIAS has been written in Fortran 77 (a copy of the program is available in ref.⁽⁵⁾) that calculates the junction depths S_n and S_p , shallow donor concentration (N_D) and the net donor concentration $N_n(X_n)$ on the n-side and the net acceptor concentration $N_p(X_p)$ on the p-side.

The program CVBIAS uses Newton Iteration Method to calculate the junction depths S_n and S_p as follows :

$$X_{i+1} = X_i - f(X_i) / (df/dx_i) \quad \text{.....(11)}$$

From equation (9) one can calculate the first values for $S_n(S_n^{(1)})$ which satisfies equation (7), or :

$$f(S) = S_n + i^{-1}(S_n) / i^0(S_j) - S_n^{(1)} \quad \text{.....(12)}$$

Differentiating equation (12) with respect to S_n we obtain :

$$\frac{df}{ds_n} = 1 + \frac{1}{i''(S_n)} \frac{di^{-1}(S_n)}{ds_n} \quad \text{.....(13)}$$

Then, equation (11) becomes:

$$S_n^{i+1} = S_n^i - f(S_n^i)/(df/ds_n^i) \quad \dots(14)$$

Assuming approximate value for S_p , equation (9) gives the initial value for $S_n(S_n^{(1)})$ and by using equations (12), (13) and (14), the final values of S_n and S_p which must satisfy equation (12) are calculated.

Experimental Technique

All samples used in the present work were supplied by Marconi Electronic Devices Ltd., Lincoln, U.K., irradiated by electrons at University of Hull in (1986) and kept at room temperature away from light. The silicon $p^{+}n^{+}n$ diodes were made on a 35Ωcm n-type float-zone. The details of fabrication and characterization of the samples were described by Ahmed (1986)⁽⁶⁾. We use the LCR meter type HP/4275 to measure the capacitance – voltage data.

The capacitance meter (Boonton type 728) has been used to collect the capacitance-voltage data of silicon $p^{+}n^{+}n$ diodes irradiated by electrons in (1986)⁽⁶⁾. To check whether the LCR meter gives the same results as on Boonton capacitance, we used silicon - $p^{+}n^{+}n$ diodes) measured in (1986)⁽⁶⁾. The values of shallow donor concentration (N_D) of Pt-doped silicon and undoped silicon are shown in table (1). The cryostat which we used to hold the samples were made locally⁽⁵⁾.

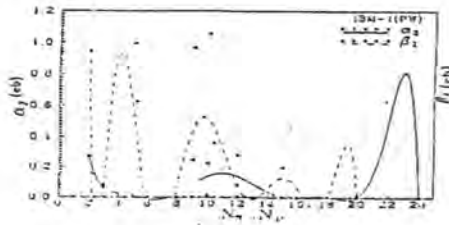
Electron Irradiation

We used two groups silicon $p^{+}n^{+}n$ diodes; the first one represents the unirradiated undoped silicon (samples no. R1 and R3) and silicon doped by platinum (sample no.1) and the second one represents the irradiated undoped silicon at room temperature as shown in table (2).

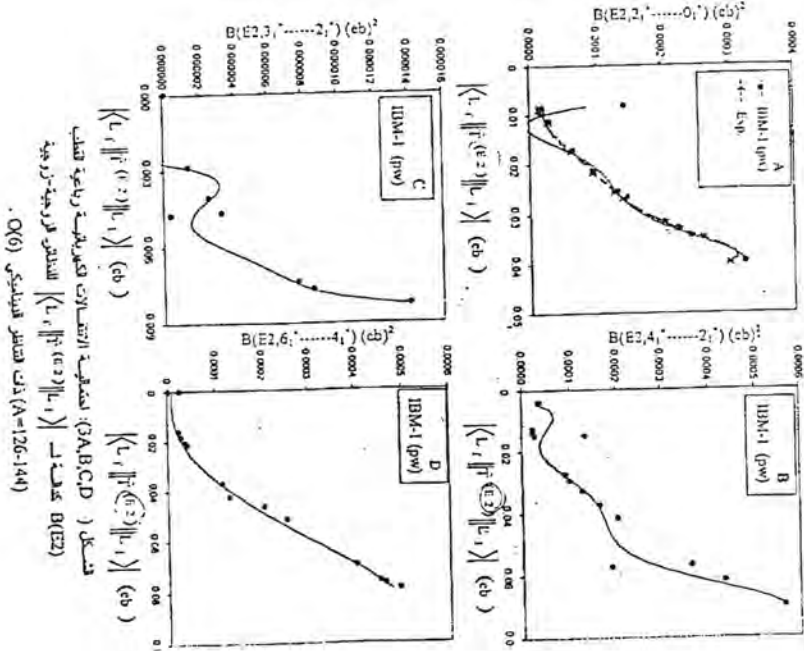
$^{140}_{60}\text{Nd}_{80}$	5	1	6	0.0012	1.0000	0.0013	0.0021	0.0054	0.0025	0.0065
$^{142}_{56}\text{Ba}_{86}$	3	2	5	0.0035	0.0023	0.243	0.0400	0.0301	0.0080	0.0059
$^{142}_{62}\text{Sm}_{80}$	5	1	6	0.0032	0.0200	0.0023	0.0631	0.0088	0.0152	0.0095
$^{144}_{56}\text{Ba}_{88}$	3	3	6	0.0013	0.0024	0.0243	0.0400	0.0301	0.0080	0.0059

جدول (3) : القيم العملية المتوفرة لـ B(E2) و B(M1) وعناصر المصفوفة المختزلة ومقارنتها مع القيم النظرية للنتائر الزوجية - زوجية (A = 126-144) ذات التناظر الديناميكي O(6).

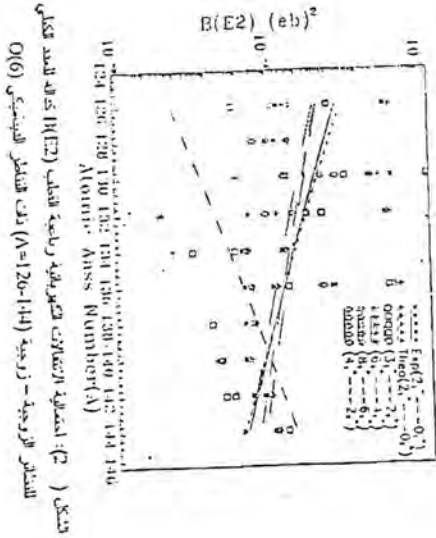
Isotope	J ^π	Experimental		J ^π	B(E2) (eb ²)	J ^π	Experimental		J ^π	B(M1) (eμ _N) ²
		B(E2) (eb ²)	B(M1) (eμ _N) ²				B(E2) (eb ²)	B(M1) (eμ _N) ²		
$^{134}\text{Xe}_{80}$	2 ⁺ , 0 ⁺	1.9761	0.7818	(1,0)	0.7814					
$^{136}\text{Xe}_{82}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0281	0.2611*10 ⁻²	(1,1)	0.2616*10 ⁻²					
$^{138}\text{Xe}_{84}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0217	0.2350*10 ⁻²	(1,2)	0.2384*10 ⁻²	2 ⁺ , 2 ⁺	0.0902	0.7257*10 ⁻²	(1,2)	0.7250*10 ⁻²
$^{140}\text{Xe}_{86}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0319	0.2040*10 ⁻²	(1,1)	0.2040*10 ⁻²	2 ⁺ , 2 ⁺	0.0325	0.2120*10 ⁻²	(1,2)	0.2125*10 ⁻²
$^{142}\text{Xe}_{88}$	2 ⁺ , 0 ⁺	1.2050	0.3919	(1,1)		2 ⁺ , 2 ⁺	0.0149	0.4465*10 ⁻²	(1,2)	0.4465*10 ⁻²
$^{144}\text{Xe}_{90}$	2 ⁺ , 0 ⁺	1.2347	0.2893	(1,1)	0.2914	2 ⁺ , 2 ⁺				
$^{146}\text{Xe}_{92}$	2 ⁺ , 0 ⁺	2.4555	1.0100	(1,1)	1.1180	2 ⁺ , 2 ⁺	0.0640	0.8201*10 ⁻²	(1,2)	0.7250*10 ⁻²
$^{148}\text{Xe}_{94}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0231	0.2195*10 ⁻²	(1,2)	0.2195*10 ⁻²					
$^{140}\text{Ba}_{84}$	2 ⁺ , 0 ⁺	1.0973	0.7208	(1,1)	0.7260					
$^{142}\text{Ba}_{86}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0235	0.2250*10 ⁻²	(1,2)	0.2179*10 ⁻²	2 ⁺ , 2 ⁺	0.0324	0.2320*10 ⁻²	(1,2)	0.2320*10 ⁻²
$^{144}\text{Ba}_{88}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0407	0.2220*10 ⁻²	(1,2)	0.2160*10 ⁻²					
$^{146}\text{Ba}_{90}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0089	0.1310*10 ⁻²	(1,1)	0.1378*10 ⁻²					
$^{148}\text{Ba}_{92}$	2 ⁺ , 0 ⁺	2.7828	0.0125	(1,1)	0.0126					
$^{140}\text{Ce}_{82}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0260	0.1420*10 ⁻²	(1,2)	0.1439*10 ⁻²					
$^{142}\text{Ce}_{84}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0088	0.1870*10 ⁻²	(1,1)	0.1893*10 ⁻²	2 ⁺ , 2 ⁺	0.0670	0.4430*10 ⁻²	(1,1)	0.4430*10 ⁻²
$^{144}\text{Ce}_{86}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0089	0.1875*10 ⁻²	(1,1)	0.1888*10 ⁻²					
$^{146}\text{Ce}_{88}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0088	0.1875*10 ⁻²	(1,1)	0.1827*10 ⁻²					
$^{148}\text{Ce}_{90}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0173	0.6020*10 ⁻²	(1,2)	0.5917*10 ⁻²	2 ⁺ , 2 ⁺	0.0278	0.2847*10 ⁻²	(1,1)	0.2847*10 ⁻²
$^{140}\text{Sm}_{80}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0114	0.2420*10 ⁻²	(1,2)	0.2827*10 ⁻²	2 ⁺ , 2 ⁺	0.0893	0.1618*10 ⁻²	(1,1)	0.1624*10 ⁻²
$^{142}\text{Sm}_{82}$	2 ⁺ , 0 ⁺	0.0251	0.1270*10 ⁻²	(1,2)	0.1272*10 ⁻²					



الشكل (1) اعلومات تشوه رباعي القطب الكهربائي كدالة لـ $N_{\pi}N_{\nu}$ للنتائر الزوجية - زوجية (A = 126-144) ذات التناظر الديناميكي O(6)



شكل (3) A,B,C,D: احتمالية الانتقالات الكهربيه وفعليه قطب $B(E2)$ و e_{II}^F كدء β للنظائر الزوجية-زوجية
 شكل (4) ذات فصول ديناميكي $O(6)$.



شكل (5) (2): احتمالية الانتقالات الكهربيه وفعليه قطب $B(E2)$ كدء A للنظائر الزوجية-زوجية ($A=126-144$) ذات فصول ديناميكي $O(6)$

ولغرض حساب معامل المرونة من الاختبار الثلاثي النقطية (Bending) وبالابعاد القياسية، الجدول 3- يوضح القيم المستنتجة من الشكل (3) والذي يظهر فيه ان المادة المدعمة بالالومينا تمتلك معامل مرونة اعلى بالمقارنة مع باقي النماذج ونلاحظ ان معامل المرونة يقل مع زيادة درجة الحرارة⁽⁹⁾.

ان المادة المدعمة بالالومينا تمتلك معامل مرونة اعلى بالمقارنة مع باقي النماذج نظرا لكون الالومينا مادة دقائقية تزيد من الترابط مع البوليمر وتمنع من التشوه الحاصل في المادة الاساس. ولكن في حالة التدعيم بقشور النحاس كانت اقل وذلك بسبب الفراغات البينية وتمركز الاجهادات عند الحافات وبالتالي نشوء شقوق اولية تؤدي الى توهين النموذج نسبة الى اجهادات القص بين الطبقات^(8,6).

كذلك فان معامل المرونة يقل عند زيادة درجة الحرارة للنماذج كافة نظرا لكون الحرارة تؤثر في ترابط السلاس البوليميرية وتؤدي الى ارتخاءها وبالتالي تؤثر على كافة الخصائص الميكانيكية للمادة المترابطة^(9,8).

جدول 3- قيم معامل المرونة

المواد المختبرة	E(Mpa)		
	293 ^o K	313 °K	323 °K
P.V.C + Cu	6060	5233	5102
P.V.C+ Al ₂ O ₃	4254	4034	3996
P.V.C + C.B	5214	4966	4822

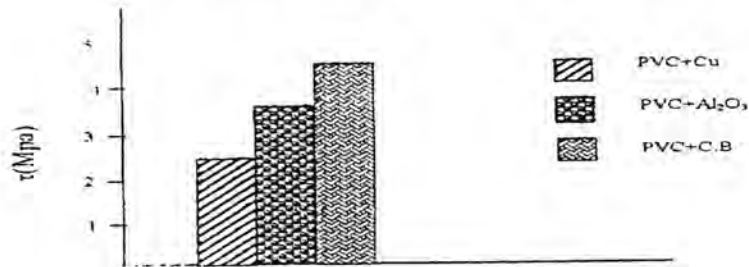
وإذا ما لاحظنا الشكل 4- (تغير طاقة الصدمة U(J) تبعا لدرجة الحرارة) حيث تزداد وللنماذج كافة نظرا لقابلية المادة البوليميرية لامتصاص الطاقة وذلك بسبب انزلاق السلاسل البوليميرية بعضها فوق البعض الاخر⁽¹⁰⁾ وان اعلى قيمة للطاقة الممتصة في النموذج كانت للبوليمر المقوى بالنحاس والجدول 4- يوضح تغير طاقة الصدمة مع درجة الحرارة.

جدول 4- قيم مقاومة الصدمة

المواد المختبرة	U(Joule)		
	293 ^o K	313 °K	323 °K
P.V.C + Cu	0.9	1.8	2.3
P.V.C+ Al ₂ O ₃	0.4	0.8	1.1
P.V.C + C.B	0.6	1.2	1.4

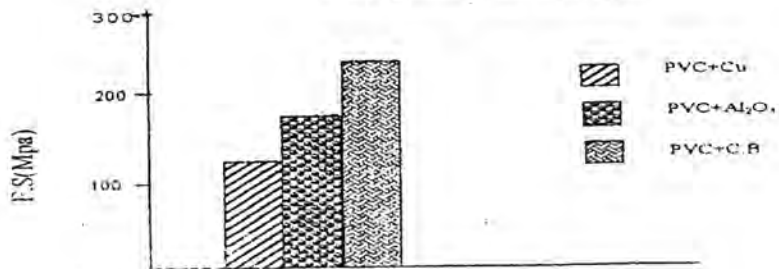
الاستنتاجات

1. تمتلك المادة المركبة من البولي كلوريد الفايثيل مع قشور النحاس مائة الانحناء واجهاد قص اعلى بالمقارنة مع المدعمة بالالومينا واسود الكربون.
2. ان المادة المدعمة بالنحاس تمتلك طاقة صدمة اعلى بالمقارنة مع المواد الاخرى.
3. المادة المدعمة بالالومينا تمتلك اعلى قيم المعامل المرونة.
4. ازدادت قيم مائة الانحناء وطاقة الصدمة بازيداد درجة الحرارة.



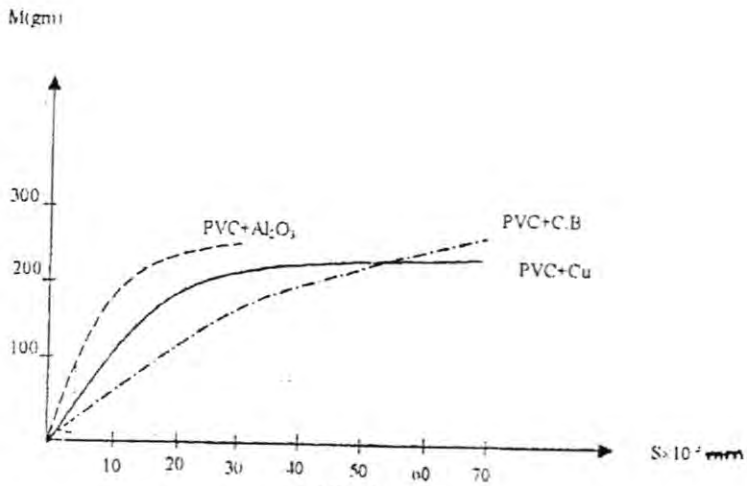
شكل (1)

تغير أجهاد القص للنماذج الثلاثة



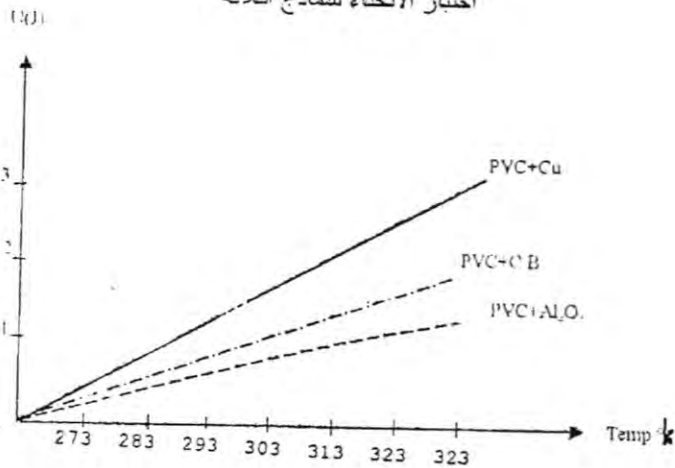
شكل (2)

تغير مائة الانحناء للنماذج



شكل (٣)

أختبار الأحناء للنماذج الثلاثة



شكل (٤)

تغير طاقة الصدمة تبعاً لدرجة الحرارة للنماذج

المصادر

- 1-N.G. McCrum, principles of polymer Engineering ,2nd edition oxford pub,oxford (1997).
- 2-M.Ow, Richardson, Engineering composates"Applied senciense pub .London, (1997).
- 3-R.Kleinhozl,Vetrotex fiber world, no 22,P.13,(1986).

٤-فريد بليمير، ترجمة د. صلاح محسن عليوي (اساسيات علم البوليمير) كلية العلوم جامعة الموصل (1971).

- 5-B.Azdar,M.sc thesis, university of technology, (1994).
- 6-B.Dewimine, omposites,vol.13,no4,P35,(1982).
- 7-R.K jain, composites ,v61 10, no 1, P 39, (1979).
- 8-R.Burns, polyester molding compounds polymer plastic technology Engineering, vol 10, no 1, pi 65, (1978).
- 9-A-Apicella, composites, vol 13, no 4, P 406 ,(1982).
- 10-Sami M khayat, proceeding of 5th scientific conference scientific research council, vol 2, part 2, Iraq. (1989).

دراسة مكونات بذور نبات الحرمل ومقارنته مع مكونات دخان الحرمل

فراس ظاهر التكريتي * عدنان ابراهيم السامرائي ** رضا ابراهيم البياتي *

* كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

** كلية الزراعة / جامعة بغداد

(تاريخ الاستلام ٢٠٠١/٥/١٦ : تاريخ القبول ٢٠٠١/٨/٧)

ABSTRACT

Harmala is a folkoric plant, which is used extensively in Iraq. The current world investigated the smoke constituency, It was found that, the smoke contain the harmine only as identified by different techniques. Its Rf was 0.29 using (MeOH : CHCl₃) as a mobile pahse while Rt was (8.97 min) employing GLC at heat program (180-270°C) (4°C each 1 min) using SE – 30 column.

الخلاصة

الحرمل من النباتات التي تستخدم بكثرة في الطب الشعبي. تحتوي بذور نبات الحرمل على عدة مركبات ذات فعالية دوائية الهارمين والهارملين والهارملول والهارمول والهارمن وشبيه الهارمين ودي هيدروفاسين والتي تم تشخيصها من قبل الباحثين. تم في هذه الدراسة تشخيص مكونات دخان البذور ومقارنتها مع مكونات بذور الحرمل ووجد بأن الدخان يحتوي على قلويد واحد فقط هو قلويد الهارمين حيث تم تشخيصه بواسطة تقنية الصفائح الرقيقة حيث كان الطور الناقل هو (ميثانول : كلوروفورم) (9:1) حيث كانت قيمة الـ Rf مساوية الى 0.29 وتقنية كروموتغرافيا الغاز حيث كانت قيمة الـ Rt له مساوية الى 8.97 min اضافة الى تشخيصه بواسطة جهازي الاشعة فوق البنفسجية والاشعة تحت الحمراء.

المقدمة

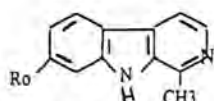
الحرمل *Piginum harmala* من النباتات الواسعة الاستخدام في دول الشرق ومنها العراق. حيث يستخدم للأغراض الطبية مثل معالجة أمراض الجلد وفي بعض الحالات

فراس طاهر التكريتي وجماعته

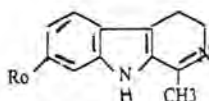
الاجتماعية، الطريقة الشائعة للاستخدام في العراق هي بحرق بذور الحرمل لتحرير الدخان والغازات.

درست مكونات بذور الحرمل من قبل العديد من الباحثين حيث اشار العديد من الباحثين الى ان مكونات البذور العامة هي زيوت دهنية Fatty Oil وبعض الألياف والفلافونات بالإضافة الى العديد من أشباه القلويدات.

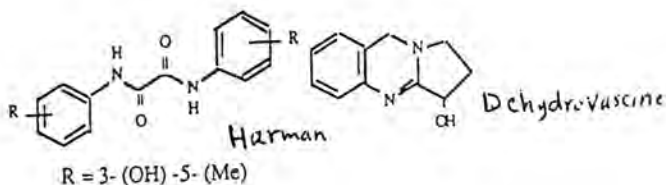
الأنواع المشخصة من القلويدات في بذور الحرمل هو الهارمين⁽¹⁾ Harmine والهارملين Harmaline وهما الاكثر تركيزاً وتواجداً وهما قلويدان متلازمان في بذور الحرمل⁽²⁾ كما شخصت مركبات الهارمالول Harmalol والهارمول Harmol وشبيه الهارمين Isoharmine وكذلك الذي هايدروفاسين Dehydrovascine وقلويد الهارمان Harman⁽³⁾ أن نسبة تواجد هذه القلويدات باستثناء الهارمين والهارملين يعتمد على طبيعة المنطقة الجغرافية وطبيعة نمو النبات وظروف الزراعة. تم في هذه الدراسة تحديد قلويدات البذور قلويدات الدخان لما له من أهمية في التراث الشعبي الطبي والاجتماعي.



R=CH₃- Harmine
R=H- Harmol



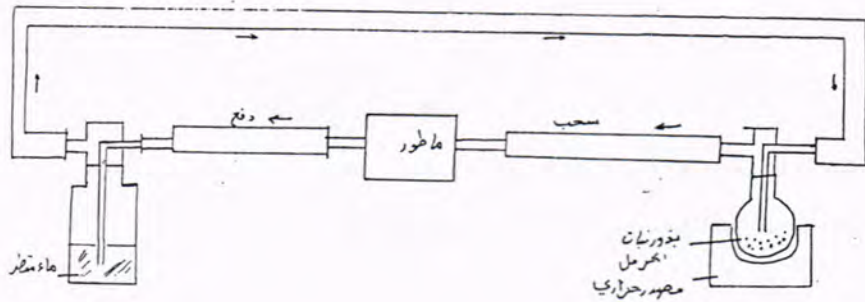
R=CH₃- Harmaline
R=H- Harmalol



طريقة العمل

تم استخلاص القلويدات من بذور الحرمل والدخان وفق الطريقة الموصوفة من قبل مقدار توفيق ايوب⁽³⁾ حيث حضر مستخلص مائي من نقع (500gm) من بذور نبات الحرمل في لترين من الماء المقطر ولمدة 48 ساعة ثم اضيفت اليها قطرات من الامونيا بتركيز (10%) بالتدرج الى ان اصبحت الحامضية متعادلة تقريبا (PH=7-7.5) وذلك لتحرير القلويدات ترك

المستخلص بعدها 24 ساعة. تم استخلاص القلويدات بواسطة مذيب الكلوروفورم ومن ثم تبخير المذيب للحصول على راسب جوزي غامق والتي تمثل مزيج اشباه القلويدات. واعتمدت طريقة الصفائح الرقيقة للتنقية وعزل أنواع القلويدات المتواجدة في البذور. كذلك فقد تم حرق 30 غم من بذور الحرمل في منظومة مغلقة وأذيب الدخان في الماء وقد طورت هذه الطريقة في المختبر (كما في الشكل).



استخلصت مكونات دخان البذور من الوسط المائي ونقيت وفق ما ذكر سابقاً، شخّصت القلويدات المستخلصة والمنقاة باعتماد الطرق الكروماتوغرافية والطيفية.

الطرق الكروماتوغرافية

استخدمت الواح الصفائح الرقيقة الزجاجية المطيية بـ silica gel GF 254 كطور ثابت في حين كان الطور الناقل ChloroForm: MeoH (1:9) وتم التشخيص بكاشف Dragendoff⁽³⁾، اما في طرق التحليل الكروماتوغرافية الغازية فقد اعتمد البرنامج التالي $\frac{4^{\circ}\text{C}}{1 \text{ min}}$ في حين كانت الظروف الاخرى كالتالي درجة حرارة الكاشف 300°C ودرجة حرارة الحاقن 270°C في حين كانت درجة حرارة الفرن وفق البرنامج الحراري الموصوف بينما كان سرعة جريان غاز الاوكسجين 260 مل / دقيقة، الهيدروجين 35 مل / دقيقة والنيتروجين كغاز ناقل 45 مل / دقيقة واستخدم كاشف الطيف اللهبني FID⁽⁴⁾ الحسابات واعتماد الصيغة القياسية الخارجية في اجزاء التقديرات الكمية والنوعية.

الطرق الطيفية

أذبيت نواتج الاستخلاص والتنقية في كحول الميثانول وتم إجراء مسح للأطياف (200-400nm) لكل عينة مدروسة. أما النماذج التي فحصت بواسطة الأشعة تحت الحمراء فقد تم عمل قرص كلوريد البوتاسيوم KBr لكافة النماذج واخذت طبقة لكل عينة (Finger Print) وتم مقارنة النتائج مع العينات القياسية والكتب المرجعية لتحديد هويته^(7,4).

النتائج والمناقشة

لغرض تشخيص مستخلصات بذور دخان الحرمل اعتمدت الطرق الكروماتوغرافية والضوئية وذلك بمقارنة النتائج مع العينة القياسية المتوفرة لمركب الهارملين ومع القيم المرجعية المنشورة لمركب الهارمين.

نقبت المستخلصات للبذور بواسطة طريقة كروماتوغرافيا الصفائح الرقيقة وعزلت وفق قيم الـ RF لكل منها ووجد بأن مستخلص البذور يحتوي على مجموعة عديدة من أشباه القلويدات وهذا يتفق مع وجده العديد من الباحثين⁽⁵⁾.

تم تحديد هوية الهارمين والهارملين بطريقة الصفائح الرقيقة فقد وجدت بأن قيمة الـ RF كانت 0.06, 0.39 لقلويدي الهارمين والهارملين على التوالي تم تحديد الأول وفق الـ RF المرجعية ضمن ظروف العمل والتي كانت RF = 0.32 وهنا تظهر الدقة العالية في عملية التنقية وتطابق ظروف العمل مع الطريقة المرجعية، في حين حدد الأخر بالمقارنة مع العينة القياسية والتي كانت RF=0.06 اضافة لذلك فقد حددت درجة الانصهار للمركبين فكانت 260°C, 259°C على التوالي وهذا يتفق مع المراجع العلمية⁽⁴⁾ تواجد مركب الهارمين في مستخلص مزيج اشباه القلويدات للبذور والدخان حيث كانت قيمة RF متطابقة تماماً في النموذجين وعمت هذه النتائج بواسطة طرق الغاز كروماتوغرافيا والذي يبين بأن قيمة Rt (زمن الاحتجاز) كانت 8.91min لمستخلص اشباه القلويدات من البذور والدخان في حين كانت Rt=8.97min لمركب الهارمين المنقى والمشخص في المختبر يتطابق مع القيمة السابقة الذكرو، كذلك فقد اكدت النتائج وجود قلويد الهارمين في المستخلص المائي للدخان باعتماد الطرق الضوئية حيث تم تشخيص المركب Harmaline حيث نلاحظ في طيف الـ (UV) لقلويد

الهارملين وجود ثلاثة امتصاصات عند طول موجي (218.9, 259.2, 384.3nm) وهو مقارب الى ما جاء في المراجع العلمية⁽⁶⁾ حيث ذكرت هذه المراجع كيف الـ (UV) لقلويد الـهارملين عند الامتصاصات (218, 260, 378nm) اضافة الى مقارنته مع النموذج القياسي (Standard) هذا يؤكد عزل قلويد الهارملين وبنقاوة عالية كذلك فقد تم تشخيص مركب الـ (Harmine) بواسطة (UV) حيث نلاحظ في طيف الـ (UV) لقلويد الهارمين وجود ثلاثة امتصاصات عند طول موجي (241.4, 302.5, 337.5) وهو مقارب الى ما جاء في المراجع العلمية⁽⁶⁾ حيث ذكرت هذه المراجع طيف الـ (UV) لمركب الهارمين عند طول موجي (241, 302, 338 m,) وهذا يؤكد عزل قلويد الهارمين وبنقاوة عالية.

جدول يوضح نتائج التحليل بواسطة (GC) و (TLC)

	Compound	Rf	Rt(min)	AREA%
	Crude alkaloids		8.91	0.812
			11.11	7.895
	Purified by TLC	Harmine	0.29	8.97
	Harmaline	0.06	11.14	11.228
Standard	Harmine	0.32		
	Harmaline	0.06		

جدول يوضح تاثير نتائج التشخيص بواسطة (UV)

Compound	λ (nm)	ABS
Harmaline	218.9	1.174
	259.2	0.549
	384.3	1.236
Harmine	241.4	1.743
	302.5	0.804
	337.5	0.252

اظهرت النتائج بان مركب الهارملين يشكل نسبة واضحة من مزيج اشباه القلويدات في مستخلص البذور في حين لم يتواجد في مستخلص الدخان.

فراس طاهر التكريتي وجماعته

عند مقارنة قيم الـ (Rf) للمركبين الهارمين والهارملين المستخلصة مع العينات القياسية والمنقاة في المختبر يؤيد كفاءة العزل والتنقية في المختبر باعتماد تقنية الصفائح الرقيقة وان كفاءة التنقية تعتمد على توفير الطورين الناقل والثابت.

تبين من خلال الدراسة بان دخان الحرمل لا يحتوي على أي من اشباه القلويدات سوى مركب الهارمين والذي لم تشر اليه أي من الدراسات السابقة رغم كون مركبي الهارمين والهارملين متلازمان⁽²⁾ الا ان تواجد الهارمين في الدخان يمكن ان يعزى الى تحول مجموعة اشباه القلويدات في البذور الى الهارمين بسبب ظروف الحرق او انها تحولت الى مركبات اخرى خارج المواصفات الكيميائية والفيزيائية لأشباه القلويدات.

REFERENCES

1. L.T. Hussein; M.H. Adaay; L.J, Rshan; M.T. Ayoub. Determination of the acute toxicity of the aqueous extract of *Pegnum harmala* L. Journal of Education and Science Vol. (7) P (45), A. (1989).
2. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Baghdad, Iraq, plant wealth in Iraq P (453-457) (1976).
3. M.T. Ayoub; Isolation of dehydrovascine from *P. harmala* seeds. Iraq; Journal of chemistry Vol. (15) No. 3 P (266-268) (1990).
4. Klark, isolation & identification of Drugs P (650-651) (1986).
5. Klark, isolation & identification of Drugs P (192-193) (1986).
6. Merk index, ninth edition, P (602) (1986).
7. The Aldrich library of infrared spectra (Edition III).

تحضير وتنقية كبريتات الخارصين لأغراض الأدوية

جهاد عبد طعيس* ، وليد علي محمود المشهداتي** و جنان مساء جعفر*

* هيئة التصنيع العسكري - دائرة البحوث.

** هيئة التصنيع العسكري - شركة الراية العامة.

* هيئة التصنيع العسكري

(تاريخ الاستلام ٢٠٠١/٦/٣ : تاريخ القبول ٢٠٠١/٨/٧)

ABSTRACT

In this work, an economic method to prepare zinc sulphate which is used as starting material for manufacture of some medicine in this country. This method depends up on a starting material that is available in this country. Zinc sulphate was prepared from zinc metal which is obtained from battery scrap (containing 98% Zn). Zinc metal was dissolved in 20% of high purity sulphuric acid, and was stirred the solution by using mechanical stirrer for 24 hrs, to remove all the hydrogen gas from the solution. Hydrogen peroxide was added as oxidizing agent and catalyst. The solution was filtered to separate the unreacted materials, then concentrated the solution by heating at evaporated heat with continuous stirring. The concentrated solution was then cooled to 5°C to precipitate the zinc sulphate, which is separated by filtration and then purified by recrystallization by deionized water. The solution was filtered and again concentrated to precipitate the zinc sulphate as crystals. The recrystallization was repeated three times to obtain high purity zinc sulphate. Drying by heating at 150°C for two hours. The compound was kept in sealing containers to protect from moisture.

الخلاصة

يتضمن العمل استخدام طريقة اقتصادية وسهلة لتحضير كبريتات الخارصين بالنقاوة العالية لأغراض صناعة الأدوية في القطر، حيث تعتمد الطريقة على استخدام المواد الأولية المحلية. تمت عملية تحضير هذه المادة بإذابة مسحوق الخارصين النقي او فضلات معدن الخارصين بنقاوة أكثر من ٩٨% والمتخلف من معمل البطاريات الجافة بحامض الكبريتيك النقي

جهاد عبد طعيس وجماعته

بتركيز 20%، وتكون عملية إضافة الحامض تدريجياً مع التحريك المستمر باستخدام خلاط ميكانيكي لتسريع عملية الإذابة وطرد غاز الهيدروجين المتحرر من التفاعل، علماً بأن عملية الإذابة تستغرق بحدود ٢٤ ساعة، وللإسراع في هذه العملية يفضل استخدام كمية قليلة من عامل مؤكسد مثل بيروكسيد الهيدروجين. بعد إجراء عملية الترشيح تفصل المواد الغير متفاعله، ثم يركز المحلول الناتج بالتسخين بدرجة حرارة التبخير مع التحريك المستمر ولحين ظهور كتلة قليلة في المحلول، بعدها ينقل المحلول الناتج الى حمام مائي بارد للإسراع في عملية تبلور كبريتات الخارصين والتي تم فصلها بعملية الترشيح، ولغرض ازالة الشوائب والحامض المتبقي في الناتج، تم إجراء عملية التنقية (اعادة بالبلوره) بأذابته بالماء الخالي من الأيونات الساخن وبعد الترشيح يعاد تركيز المحلول للحصول على بلورات كبريتات الخارصين بنفس الطريقة السابقة. ان عملية البلورة يمكن اعادةها ثلاث مرات فقط حيث يتم الحصول على ناتج بنقاوة عالية، تم تجفيف كبريتات الخارصين باستخدام فرن تجفيف مختبري بدرجة حرارة 150° م لمدة ساعتين، وقد تم حفظ الناتج بعد إجراء عملية الطحن في حاويات محكمة الغلق لحمايته من الرطوبة وذلك لكون المادة متميعة. لقد تم إجراء الفحوصات الكيمياوية لكبريتات الخارصين من قبل احدى المختبرات المعتمدة حيث كانت النقاوة 99.3% وهي ضمن المواصفات المطلوبة لصناعة الأدوية.

المقدمة

ضمن البرنامج الوطني لتحضير المواد الأولية المطلوبة للعديد من الصناعات المتخصصة المحلية، وخاصة الصناعات الدوائية كبديل للمواد المستوردة، فقد تم تنفيذ العديد من المشاريع البحثية من قبل عدد من المراكز البحثية لتحضير المواد الكيمياوية عالية النقاوة وبالمواصفات المطلوبة لصناعة الأدوية في القطر. لقد تم الاعتماد على المواد الأولية المتوفرة محليا لتحضير هذه المواد، ولغرض تحضير كبريتات الخارصين النقية فقد تم استخدام مسحوق معدن الخارصين النقي، كذلك يمكن استخدام فضلات معدن الخارصين المتخلف من معمل البطاريات الجافة وذلك بإذابته بحامض الكبريتيك المخفف. إن عملية الإذابة تكون بطيئة وبذلك يفضل استخدام عامل مؤكسد للإسراع بعملية الإذابة مثل بيروكسيد الهيدروجين من خلال عملية تركيز المحلول الناتج يتم الحصول على بلورات لكبريتات الخارصين ومن اجل الحصول على

ناتج بنقاوة عالية تتم عملية إعادة البلورة لمرتين او ثلاث مرات حيث يمكن التوصل الى نقاوة تزيد عن ٩٩% وهي تعتبر نسبة جيدة جدا ومطابقة للمواصفات المطلوبة لصناعة الأدوية. يمكن اعتبار الطريقة المستخدمة في هذا البحث والتي سيتم شرحها لاحقا من افضل الطرق (المحلية) الموجودة لتحضير هذه المادة وذلك باستخدام المواد الأولية المحلية مع سهولة التنفيذ مع الحاجة الى اجهزة ومعدات بسيطة وضمن الحصول على منتج نهائي بنقاوة عالية⁽¹⁻⁴⁾. ان هذه المادة يمكن ان تدخل في صناعات متعددة بالاضافة الى انتاج الأدوية⁽¹⁻⁴⁾ مثل صناعة الأصباغ وعمليات الطلاء الكهربائي وصناعات كيميائية مختلفة.

المرحلة العملية

المخطط (1) لسير العمليات الكيميائية يوضح مراحل تحضير كبريتات الخارصين وكما يلي :

عملية الإذابة

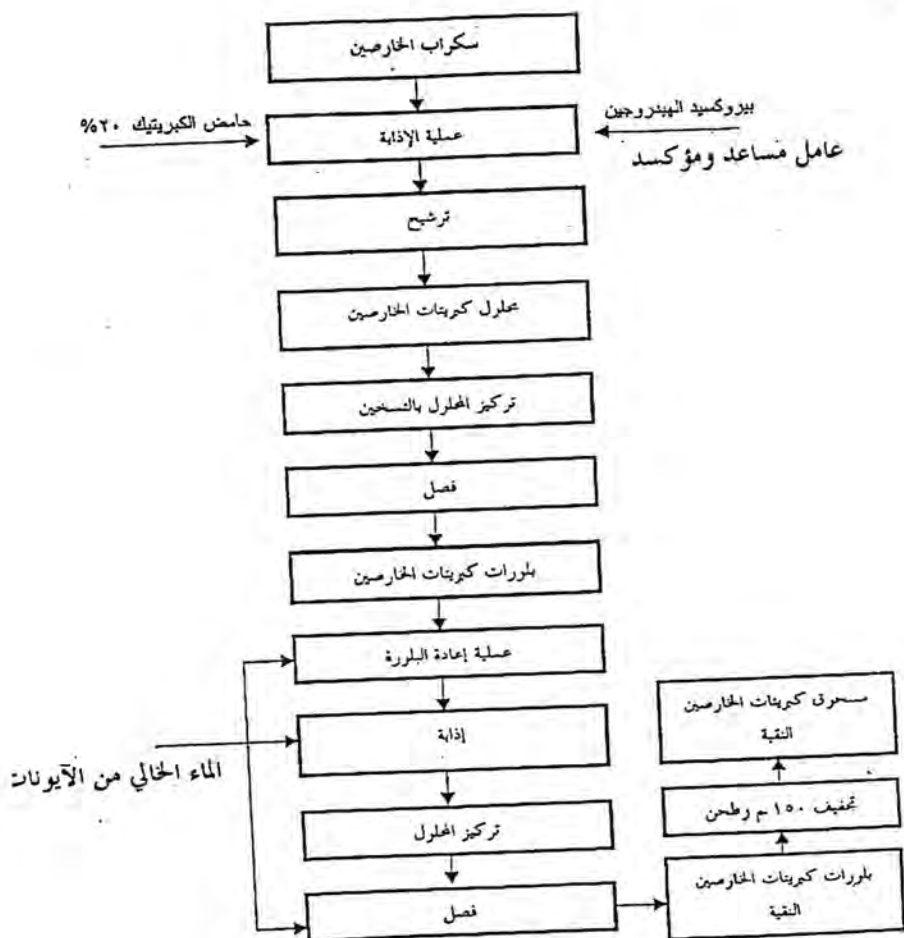
تم استخدام مسحوق الخارصين النقي حيث تمت الإذابة بإضافة حامض الكبريتيك النقي (20%) بشكل تدريجي مع التحريك المستمر باستخدام خلاط ميكانيكي للإسراع في عملية الإذابة وطردها غاز الهيدروجين المتحرر خلال التفاعل، أن عملية الإذابة تكون بطيئة وقد تستغرق بحدود 24 ساعة وعليه يفضل استخدام بيروكسيد الهيدروجين كعامل مساعد ومؤكسد للإسراع في عملية الإذابة. يتم ازالة الشوائب المرافقة لكبريتات الخارصين بالترشيح والراشح هو محلول كبريتات الخارصين فقط.

تركيز المحلول والبلورة

يتم تركيز محلول كبريتات الخارصين بالتسخين بدرجة حرارة التبخير مع التحريك المستمر ولحين تبخر ثلثي المحلول تقريبا والحصول على محلول يحتوي على كدرة قليلة مما يشير الى إكمال عملية وتركيز المحلول. بعد توصل درجة حرارة المحلول الى درجة حرارة الغرفة بعدها ينقل الناتج الى حمام مائي بارد للإسراع في عملية التبريد والحصول على بلورات كبريتات الخارصين والتي يتم فصلها بعملية الترشيح.

تنقية الناتج بعملية إعادة البلورة

لغرض الحصول على منتج نهائي بنقاوة عالية يتطلب إزالة الشوائب وإثارة حامض الكبريتيك بعملية إعادة البلورة. يتم إذابة بلورات كبريتات الخارصين بالماء الخالي من الأيونات الساخن ومن ثم إعادة تركيز المحلول بالتسخين وبنفس الطريقة السابقة للحصول على بلورات كبريتات الخارصين، ومن خلال إعادة هذه العملية ثلاث مرات فقط يتم الحصول على ناتج نهائي بنقاوة عالية.



مخطط سير العمليات الكيماوية

عملية التجفيف وحفظ المنتج

يتم تجميع بلورات كبريتات الخارصين النقية وتجفيفها في فرن تجفيف مختبري بدرجة حرارة 150°م ولمدة ساعتين وبعد طحن الناتج يتم حفظه في حاويات محكمة الغلق لكون المادة متميعة.

المواد الاولية والاجهزة والمعدات المستخدمة

١. مسحوق معدن الخارصين النقي او فضلات معدن الخارصين نقاوة ٩٨%
٢. حامض الكبريتيك النقي ٩٨%.
٣. الماء الخالي من الأيونات.
٤. كميات قليلة من بيروكسيد الهيدروجين.
٥. أدوات زجاجية مختلفة.
٦. خلاط ميكانيكي.
٧. مسخن حراري.
٨. مضخة تفريغ مع مرشح.
٩. فرن تجفيف مختبري.

النتائج والمناقشة

ان الدخول في برنامج انتاج المواد الاولية النقية لإغراض صناعة الأدوية في القطر بالاعتماد على المواد المحلية قد ساهم في ايجاد البدائل للمواد المستوردة وتوفير العمله الصعبة. وضمن هذا التوجه فقد تم الاعتماد على طريقة اقتصادية وسهلة التنفيذ لتحضير كبريتات الخارصين بالنقاوة العالية بالاعتماد على مسحوق معدن الخارصين النقي وحامض الكبريتيك النقي.

ان أهم مراحل العمل والتي يتطلب التركيز عليها هي عملية البلورة لكبريتات الخارصين لضمان إزالة الشوائب واثار الحامض والحصول على درجة عالية من النقاوة تصل الى أعلى من ٩٩%. كما يتطلب العمل اكمال عملية التبخير خلال مرحلة تركيز محلول كبريتات الخارصين لضمان عدم فقدان جزء من المادة حيث ان عملية تبخير المحلول الى حوالي ثلث المحلول الاصيل تعتبر كافية مع ضرورة ظهور كدرة قليلة في المحلول. إن عملية تجفيف

جهاد عبد طعيس وجماعته

البورات لكبريتات الخارصين يفضل ان تكون بدرجة حرارة 150° م للحصول على الناتج النهائي الجاف وبالمواصفات المطلوبة كذلك يتطلب حفظ الناتج في حاويات مغلقة لكون المادة متميعة. النتائج موضحة بالجدول رقم (1)

تم استخدام بيروكسيد الهيدروجين كعامل مساعد ومؤكسد لمعدن الخارصين لتكوين اوكسيد الخارصين ثم تحضير كبريتات الخارصين من تفاعل اوكسيد الخارصين مع حامض الكبريتيك

Table 1-1 The analysis of zinc sulphate, carried out at Abn-Sena Company Analytical Chemistry Center

Type of analysis	Typical analysis in this work	Specification ^(5,6)
Description	A white crystal powder	A white crystal powder
Identification	+ Ve	+ Ve
Assay	99.3%	98% Min.
Zinc	36.05%	35.7% Min.
Water insoluble Matter	0.021%	0.02% Min.
PH	4.00	4.00
Chloride	0.08	0.2% Max.
Lead	0.0001%	0.0002% Max.
Iron	0.0021%	0.008 Max.
Manganse	0.0003%	0.01% max.
Cadimium	0.0001%	0.002% Max.
Copper	0.0004%	0.00061% Max.

REFERENCES

- [1] Melloo's Modem Inorganic Chemistry by G.D. Parks, 3th, ed., 231-241 (1980).
- [2] Chemistry, Facts, Parameter and Principle by W.R. Kneen and P. Simpson, 6th ed. P. 522-530,(1982).
- [3] R. Sridhar, Extraction of Nonferrous Metals, 6th edition July, p. 540-544, 1994

- [4] H.S. Ray .Extraction of Nonferrous Metals, 1st, edition, April, p. 437-445,(1985).
- [5] Concise Medical Dictionary, Oxford University Press Publication, (1998).
- [6] The Committee British Pharmacopoeia, London,30 ed. P. 229-230,(2000).

Hypoglycemic Activity of Aqueous Extract For *Capparis spinasa* Fruit (KABAR)

رضا ابراهيم البياتي و مصعب المدرس

كلية العلوم / قسم الكيمياء

الجامعة المصنصرية، بغداد، العراق

تاريخ الاستلام ٢٠٠١/٦/١٠ : تاريخ القبول ٢٠٠١/٨/٧

ABSTRACT

Effects of aqueous extract of *Capparis spinasa* fruit on the plasma glucose levels were investigated in rabbit. Oral administration of aqueous extract produced significant reduction in plasma glucose $P < 0.05$. These results suggest that aqueous extract of *C. spinasa* possess hypoglycemic effect (action) could be attributed for more extent to the presence of flavonoids and saponins.

الخلاصة

تضمن البحث دراسة تأثير المستخلص المائي لثمار نبات الشفاح على مستوى كلوكوز الدم في الأرانب النيوزيلندية، حيث اظهرت النتائج أن للمستخلص المائي تأثيرا مهما على خفض مستوى سكر الكلوكوز ($P < 0.05$) في حالة الاصابة بارتفاع سكر الدم غير المعتمد على الانسولين. ان فعالية خفض هذا المستخلص لسكر الكلوكوز في الدم ربما سببها يعود الى احتوائها على الفلافونويدات والصابونيات.

المقدمة

لقد عرفت الحضارات المختلفة منذ فجر التاريخ العديد من النباتات والأعشاب البرية ككنوز طبيعية ولاحتواء الكثير منها على مواد غذائية وطبية فعالة لذا تستخدم في العلاج الطبي من العديد من الامراض المستعصية على هيئة مستخلصات نباتية⁽¹⁻³⁾، فضلاً عن ذلك فقد استعملت النباتات الحاوية على مركبات ذات روائح ونكهات مختلفة لتخفي النكهة العفنة لغذاء الانسان او لحجب الرائحة الانسانية المشوهة⁽⁴⁾. لذا اصبحت دراسة مكونات هذه الكنوز من

المواد الكيميائية هدفاً تسعى اليه العديد من المؤسسات العلمية اذا نجح الانسان في عزل العديد من المواد الكيميائية الطبيعية منها الكوينين المستخدم في علاج مرض الملاريا والمورفين كمخدرات وعوامل هلوسة⁽⁵⁾.

لقد اهتم الكثير من الباحثين في مختلف انحاء العالم وخاصة الدول النامية وتركوا تراثاً حافلاً عن كيفية استخدام النباتات والأعشاب لخفض سكر الدم، كما استخدمت النباتات كاملاً او أجزاء منه كالبذور والثمار والأوراق والجذور⁽⁶⁾ خلال عشرون سنة الماضية استعرض عدد من الباحثين اعداداً من النباتات الطبية من حيث تأثيراتها وفعاليتها المنخفضة لمستوى سكر الدم فسي أرجاء مختلفة من العالم، وذلك باختبار فعاليتها في الحيوانات المختبرية السليمة والمصابة بداء السكر التجريبي⁽⁷⁻¹⁴⁾، حيث استخدم قدماء المصريين بعض النباتات الحاوية على كمية من الألياف كعلاج لهذا المرض⁽¹²⁾ فضلاً عن ذلك هنالك اكثر من ٥٠٠ نبات مستخدم في علاج السكر⁽¹⁵⁻³⁰⁾.

ومن هذا المنطلق شرع بإجراء هذه الدراسة على نبات الكبار (الشفلح) لالتقاء الضوء على أهمية تأثير المواد الكيميائية الفعالة للمستخلص المائي لهذا النبات لخفض مستوى سكر الدم في الحيوانات المختبرية (الأرانب) والبحث عن إمكانية استعمالها في علاج مرض السكر المصابين به من البشر.

النبات الطبي المستخدم في الدراسة

ثمرة الكبار (لصف او الشفلح)

الاسم النكليزي : Caper Bush

الاسم العلمي : *Capparis spinosa* Linín

الاسم المحلي : الشفلح

الفصيلة : الكبارية (الصفية)

العائلة : كباراداسيا (Capparidaseae)

الوصف العام

يعد نبات الكبار من النباتات الرشيقة ذات اللون الاخضر الكثيف اذ ينمو الى الاعلى والى ارتفاعات مختلفة تزيد على المتر احيانا، يحمل اوراقا جلدية سوية الحافة واذينات شوكية

وتحمل ازهاراً بيضاء على اعناق طويلة ولها اسدية عديدة وثماره خضراء كمشوية الشكل حسلية⁽⁸⁾. ان جنس Capparis يضم بحدود 250 نوعا وتنتشر بكثرة في الصحراء الغربية، سفوح الجبال الشرقية، موصل، السهل الرسوبي الشرقي والاطوسط، سليمانية وكذلك في المناطق الحارة من العالم. ان الجزء المستخدم من هذا النبات هو الجذور والاجزاء الخضرية والثمار. اذ ان بعض الناس يأكل ثمار الكبار بعد نضجها والتي تكون بلون احمر ذو طعم حلو⁽⁹⁾.

المواد وطرائق العمل

مصدر النبات وطريقة تجفيفه

تم جمع النبات الخاصة بالدراسة من شمال العراق (الموصل) حيث تتواجد وتتمو بصورة طبيعية في موسم الربيع من شهر آذار وتستمر حتى نهاية شهر تشرين الاول وهي الفترة التي ينمو فيه النبات بصورة كثيفة. وبعد جمع اثمار نبات الشفاح ونظفت من الشوائب وتم تصنيفها من قبل المعشب النباتي التابع للهيئة العامة لفحص وتصديق البذور / وزارة الزراعة والكائن في ابو غريب.

جففت الاثمار الخضراء في الظل بدرجة حرارة الغرفة (25-30^oم) بصورة طبيعية لمدة اسبوع مع مراعاة التقليل المستمر يومياً لمنع حدوث التعفن. وعند بدء البحث اخذت مجموعة من الثمار الجافة وطحنت بواسطة مطحنة جافة للحصول على مسحوق الثمار التي حفظت بعبوات بلاستيكية بدرجة حرارة 4^oC.

تحضير المستخلص المائي لنبات الشفاح

أخذت 25 من مسحوق الثمار ووضع في دورق مخروطي واضيفت اليه 100 مل من الماء القمطر وترك على القلاب الممغنط عند درجة حرارة الغرفة ولمدة 48 ساعة لإذابة ما يمكن اذابته من المكونات النباتية، وبعد ذلك رشح المزيج بواسطة قمع بخنز واجري عليه عملية التجفيف بواسطة المبخر الدوار وتم الحصول على مادة بنية (٢,٥ غم / 250 غم من الثمار المجففة) وحفظ في قنينة جافة ومفرغة من الهواء في مكان بارد لغرض دراسة تأثيره على مستوى سكر الدم⁽¹⁶⁾.

دراسة تأثير المستخلص المائي

تم دراسة تأثير المستخلص المائي لثمار الشفاح على نسبة السكر بدم الحيوانات الطبيعية (بعد تصويمها لمدة ٢٤ ساعة) باخذ 20 ارنب تجارب معد لهذا الغرض واصابته بحالة سكر مفاجئة وذلك بتجريع الحيوان تراكيز عالية من محلول السكر (الكلوكوز) عن طريق الفم ومتابعة عملية استهلاك هذا السكر المعطى خلال فترة زمنية محددة بثلاث ساعات وبمعدل قراءة كل نصف ساعة ومقارنتها مع نفس كمية السكر المعطاة وبنفس الوقت الزمني ولكن بوجود المستخلص ليتسنى تحديد دور هذا المستخلص في تقليل او زيادة نسبة الكلوكوز على دم الارنب علماً ان هذه الطريقة مستخدمة لتقدير نسبة الكلوكوز في دم الانسان (17-20).

ومع تغيير التراكيز تصاعدياً للمستخلص بثبوت تركيز الكلوكوز المعطى تم تحديد الكمية المناسبة بالـ Kg/mg للمستخلص المثالية في تقليل كمية السكر الموجودة في الدم⁽²¹⁾.

الكشوفات النوعية

استعمل في الكشف الكيميائي التمهيدي لبعض مكونات الكيميائية الفعالة لنبات الشفاح

الكشوفات التالية :

كواشف فينك و محلول بندكت و دراكندروف و واكر وماير ومحاليل كلوريد الحديدك 1%، خلات الرصاص 1%، و حامض الهيدروكلوريك 4% ، وكلوريد الزئبقك 5%، و هيدروكسيد الايثانولي (5N) و شرائط المغنيسيوم مع حامض الـ HCl المركز و محلول نترات الفضة النشاردي⁽³⁶⁻³¹⁾ . وتم تحضير الكواشف والمحاليل حسب الطريقة المشار إليها في المصادر اعلاه

فحص مكونات المستخلص المائي لثمرة نبات الشفاح باستخدام تقنية

الطبقة الرقيقة

اجريت تقنية كروموتكرافيا الطبقة الرقيقة TLC على المستخلص المائي للثمرة بتحميل

10 مايكروليتر منه على صفائح زجاجية (20×10) سم مطلية بهلام السليكا Silica gel

GF245 باستخدام المذيب ماء : حامض الخليك (160) بيوتانول وبالنسب (3:1:1) وكان الزمن

المستغرق بحدود 20 ساعة جففت الصفيحة وتم الكشف عن المجاميع الرئيسية في المستخلص المائي للثمرة إذ ستظهر البقع مفصولة باستخدام :

١- مصباح الأشعة فوق البنفسجية عند الطولين الموجيين 360 و 250 نانومتر وذلك للتعرف

على وجود نظام تبادل الأصرة المزدوجة⁽³²⁾.

٢- محلول كلوريد الحديدك (1%) وذلك للتعرف على وجود الفينولات⁽³³⁾.

٣- كاشف داردنكوف وذلك للتعرف على وجود القلويدات⁽³²⁾.

٤- كاشف الانثيمون مع حامض الهيدروكلوريك المركز (1%) وذلك للتعرف على وجود

الصابونيات⁽³²⁾.

٥- كشف حامض الكبريتيك (4%) وذلك للتعرف على وجود السكريات الحرة المرتبطة

(الكلاكيوسيدات)⁽³²⁾.

حيوانات التجربة

استخدمت في هذه الدراسة الأرانب النيوزلندية البيضاء (غير المهجنة) بأعمار تتراوح بين (1-1.5) سنة ومعدل وزن (٢,٥-١,٥ كغم) ومن كلا الجنسين وربيت في بيت الحيوانات المختبرية كلية العلوم - الجامعة المستنصرية داخل أقفاص معدنية معدة لهذا الغرض وتركبت الأرانب لمدة أسبوع لغرض التأقلم على المكان والعليقة والظروف البيئية وثبتت درجة الحرارة (25 ± 5 م) وفترة الإضاءة 12 ساعة يومياً وغذيت الحيوانات على عليقة الدواجن الاعتيادية وزودت بالماء بشكل متواصل وبكميات وافرة طوال اليوم.

سحب نماذج الدم

تمت عملية سحب نماذج الدم من القلب (Heart Pencher) في نماذج فحص الدم. كذلك تمت عملية فحص الدم من أذن الأرنب الضعيفة لتفادي حالات الوفاة الناتجة من تعدد السحب.

فحص السكر في الدم

استخدمت طريقة G.T.T (Glucose Tolerance Test) لتقدير كمية السكر في دم الأرانب بالاعتماد على الطريقة اللونية لقياس سكر الدم (طريقة الاختزال) حيث تترسب

اليروتينات بتفاعلها مع (Tungstic acid) وبعد ذلك يتبعها اختزال محلول النحاس القاعدي الى اوكسيد النحاسوز والذي يتفاعل بدوره مع حامض (Arsenomolybdic acid) مؤدياً الى تغيير الألوان (تكوين معقدات لونية) يمكن قياسها في جهاز المطيافية وتحت طول موجي 700 نانومتر⁽³¹⁾.

طريقة العمل

Blank	Test	المواد
انبوبة الكفي	انبوبة التجربة	
ml 3.8	ml 3.7	سلفات الصوديوم
-	ml 0.1	المصل او الدم
ml 0.2	ml 0.2	تنكستات الصوديوم
		%10

رج المحلول ونبذه (3000 دورة في الدقيقة) لمدة 5 دقائق

Blank	Standard	Test	المواد
انبوبة الكفي	انبوبة القياس	انبوبة التجربة	
ml 1	-	ml 1	الزراشح
-	ml 1	-	المحلول القياسي (%)
ml 1	ml 1	ml 1	محلول النحاس
			(0.5 ml A + 0.5 ml B)

ويتم وضع انبوبة لكل غطاء وتوضع جميع الانابيب في حمام مائي مغلق لمدة 10

دقائق وبعدها تبرد بشكل مفاجئ ويضاف لها :

Blank	Standard	Test	المواد
انبوبة الكفي	انبوبة القياس	انبوبة التجربة	
ml 7	ml 7	ml 7	ماء مقطر
ml 1	ml 1	ml 1	Arsenomolybdic acid

يتم قياس المحاليل بواسطة جهاز الطيف الضوئي وتحت طول موجي 700 نانومتر (31)

الحسابات

$$\text{Bloodsugar (mg/100ml)} = \frac{\text{Test} - \text{Blank}}{\text{Standard} - \text{Blank}} \times 0.02 \times \frac{100}{0.025}$$

النتائج والمناقشة

الكشوفات النوعية

أظهرت نتائج الكشوفات النوعية للمستخلص المائي لثمار نبات الشفاح عن وجود القلويدات والكلايكوسيدات والصابونيات والفلافونويدات والموضحة في الجدول (1) كما اكدت نتائج تجربة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) على المستخلص المائي وجود هذه العوائل اذ تم استظهارها بالكشوفات المختلفة وكما موضح في الجدول (2).

جدول (1) الكشوفات النوعية للمستخلص المائي لثمار نبات الشفاح

نوع الكشف	اسم الكشف	النتيجة
تعيين الاس الهيدروجيني	PH	6.1
الكشف عن العفصيات	محلول خلال الرصاص محلول كلوريد الحديدك	كشفاً موجباً كشفاً موجباً
الكشف عن الكلايكوسيدات	كشف فيلنك كشف بندكت	كشفاً موجباً كشفاً موجباً
الكشف عن الصابونيات	محلول نترات الفضة الرج الشديد	كشفاً موجباً كشفاً موجباً
الكشف عن الفلافونويدات	محلول كلوريد الحديدك المائي محلول كلوريد الزنبيقك المائي محلول هيدروكسيد البوتاسيوم الايثانولي كشف شرائط المغنيسيوم مع حامض HCl المركز	كشفاً موجباً كشفاً موجباً كشفاً موجباً كشفاً موجباً

كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	الكشف عن القلويدات
كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً
كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً
كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً
كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً
كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً
كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً	كشفاً موجباً

جدول (2) كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة للمستخلص المائي

UV Light		كلوريد الحديدك FeCl ₃ 1%	حامض الكبريتك 40%	كلوريد الايثيمون مع حامض	داركندروف	الكواشف
250nm	360nm					
بقعة واحدة	بقعة واحدة	3 بقعات	بقعة واحدة	3 بقعات	بقعتان	الملاحظات
دلالة على وجود الفلافونويدات ووجود تعاقب الاصرة المزوجة		دلالة على وجود الفينولات	دلالة على وجود السكريات	دلالة على وجود السابونيات	دلالة على وجود القلويدات	

نتائج تأثير المستخلص المائي لنبات الشفلج على مستوى السكر في دم الأرانب النيوزيلندية ان تأثير المستخلص المائي على مستوى الكلوكوز في دم الأرانب المصومة موضحة في الجداول (3-5). ان نتائج عملية التجريب للأرانب بمقدار (300 mg) للمستخلص المائي ولكل كيلو غرام من وزن الأرنب جدول رقم (5).

أعطت أعظم تأثير على مستوى سكر الكلوكوز في الدم وبقيمة (P ≤ 0.05). ان هذه النتائج قد تعزى الى وجود المركبات الفلافونويدية والصابونين. حيث ان لهذه المركبات دور منشط لخلايا البنيتا في البنكرياس وبالتالي دور في تحفيز إفراز هرمون الانسولين ومن ثم خفض كمية السكر في الدم، وعليه فإن هذا النبات يكون صالحاً للاستخدام للمرضى المصابين بداء السكر.

جدول رقم (3) يوضح تأثير المستخلص المائي لنبات الشفاح على مستوى الكلوكوز في بلازما دم الأرانب النيوزيلندية بتركيز (50mg/ Kg)

Mean blood Glucose level Mg / 100 ml (\pm) S.E					
Dose Mg/Kg	0 min	30 min	60 min	90 min	150 min
2 ml Normal Saline +2gm glucose	142 \pm 3	813 \pm 5	525 \pm 2	287 \pm 3	140 \pm 1
2ml Normal Saline +2gm Glucose +	141 \pm 2	321 \pm 2	527 \pm 5	283 \pm 7	141 \pm 3

جدول رقم (4) يوضح تأثير المستخلص المائي لنبات الشفاح على مستوى الكلوكوز في بلازما دم الأرانب النيوزيلندية بتركيز (100mg/Kg)

No	0min	30 min	60 min	90 min	120
1	143	315	507	271.1	241
2	140	317	513.4	273.4	221.1
3	143.3	308	522.5	281	222
4	145.2	315	521	282.2	227.1
5	143.1	314	511	280	229
6	142.8	314	518	280.4	241
7	142	314	513	291.4	231
8	139.6	318	499	288	233
9	141	317	501.1	287.4	227
10	144.1	310	517	291.1	227
11	145	311	519.4	292.5	231
12	144	311	521	271	233
13	141	312	528	278	210
14	141	312	527.2	281	215
15	142	311	527	285	233
16	142.3	321	518	273	212
17	143.3	321	513	277.4	230
18	143.8	311	521	279	228
19	141.0	307	511	281	227.1
20	142.2	310	512	283.4	228.1

جدول (5) يوضح تأثير المستخلص المائي لنبات الشفاح على مستوى الكلوكوز في بلازما دم الأرناب النيوزليندية بتركيز (300 mg/Kg)

No.	Before treat	After treat	Before treat	After treat	Before treat	After treat	Before treat	After treat	Before treat	After treat	Before treat	After treat
1	148.1	145	310	92.6	513	88.8	280	126	248	226	147	143.1
2	140.3	139.6	300	97.4	501	90.2	282.2	112	198.2	200	145	145
3	142.2	138	320	91.2	500	87.4	222	115	240.4	220	143	140.2
4	143	141.1	300	90.1	503	89.2	289	123	240	222.1	148	143
5	138.1	140.6	315	102	508	94.1	273	111	233	215	140	148
6	142.3	138.1	302	100	501	88.0	285	114	212	214	147	147
7	141.1	140	330	99.2	499	90.6	261	103	210	223	146	147
8	137	139.1	303	103.1	507	95	270.2	101.3	223	207	140.4	145
9	146	140	325	101.2	530.2	97.3	267.6	117.1	242.4	223	143	140.4
10	143	139.2	312	98.4	511	98.0	280	121.2	241.4	222	140.2	141.3
11	141.3	141	303.3	103.3	523	98.2	277	120	215.3	211	140	140.1
12	138	139	300	102.1	501	99.6	270	112	211.4	201	141.2	143.2
13	139	141	303	113.4	511	102	273	123	233	208	145	140
14	141	140.2	307	98.3	531	88.4	283	111	241	200.1	143	140
15	145	143	315	102	512.4	87.6	281	113.4	243	216	143	141.3
16	151	148.1	318.3	104	519.4	89	267.4	115.3	233.4	223.1	141	144.1
17	136.8	137.3	319.3	99.3	514	89	265.1	117	248.3	226.1	144	139.3
18	141	138.2	301	93.1	501	91.3	273.4	119.1	248.3	213	137	140
19	140.3	141	300	91.1	504	88	270	123	246	216	140	141.1
20	141.3	143.2	315	90.4	514	85.9	268	122	213.1	211.1	143.8	145.3

REFERENCES

1. قطب فوزي طه، النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها، الرياض، دار المريخ للنشر، (1985).
2. مقداد توفيق ايوب، رعد اسماعيل الحمداني، "الكيمياء العضوية المتقدمة" مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق. (1990).
3. J. Mann. "Seconder Metabolism" 2nd Edn., Oxford Science. Publications Co., London (1977).
4. (a)
H.L. Chakrarty, palnt wealth of iraq, A Dictionary of Economic Plants, Vol. 1, Botany Directorate, ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Baghdad. (1976).
- (b)
سامي هاشم مجيد ومهند جميل محمد، النباتات والأعشاب العراقية بين الطب الشعبي والبحث العلمي، دار الثورة للطباعة والنشر، بغداد - العراق. (1988).

٥. العلم، رياض رمضان، الدوار من فجر التاريخ الى اليوم، سلسلة عالم المعرفة العدد (2) المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت (1988).
٦. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي، دار مصر للطباعة، الخرطوم - السودان، ص 295-296 (1988).
7. N. Bever and G.R. Zahnd, Plants with oral hyperglycemic action. Quart J. Crud. Drug, 17, 139-196 (1979).
8. A.U. Rahman and K.Zaman Medicinal plants with hypoglycemic activity J. Ethnopharmacol 26, 1-6 (1989).
9. M.M. Alam, M.A. Siddique and W. Husain. Treatment of diabetes through herbal drugs in rural india Fitoterapia 1x1 (3), 240-242 (1990).
10. M.J. Bhandary, K.R. Chandrachelkar and K.M. Kaveria ppa Medical ethnobotany of the siddis of Uttara Kannadia district, Karnataka, India J. Ethnopharmacol. 47, 149-158. (1995).
١١. السيد، كمال فضل والكمالي، هائل هاشم النباتات (العشبية) المستخدمة لعلاج مرض السكري بولاية الخرطوم (السودان) مجلة الدواء العربي العدد الثاني - الأردن ص 66-75 (1997).
12. I.A. Wasfi Some Pharmacological Studies on citrullus colocynthis. J.Herbs, spices and Medicinal Plants, 2, 65-79. (1994).
13. R.Roman, L.A. Lara, A.F.Alarcon and S.J. Flores Hypoglycemic activity of some antidiabetic plants. Archives of Medical Research 23,105-109. (1992)
14. Y.Zohara, D.Amots, F. Jacobad P. Dan (197) Plants used for the treatment of diabetes in Jordan. J.of Ethnopharmacology 19,145-151.
15. R.R.Roman, S.J.Flores and A.F.Alarcon Antihyperglycemic effect of some edible plants J.of Ethnopharmacology, 48,25-32. (1995)
16. L.A. Al-Shamaony, S.M. Al-Khazraji and H.A. Twaij Hypoglycemic effect of Artemisia herba alba. Effect of different plants and influence of the solvent on hyperglycemic activity. J.Ethnopharmacology, 40, 163- 166. (1993),
17. C.Konno, Y.Suzuki, K.Oishi, E.Munakata and H.Hikino Isolation and hypoglycemic activity of attractans A, Band C. glycans of Atractylodes Japonica rhizomes planta Med.51,102-103. (1985)
18. C. Konno, T.Mizuno and H. Hikino Isolation and hypoglycemic activity of lithospermans A, Band C glycans of lithospermum erythrorhizon roots planta Med. 51,157- 158. (1985).

19. D.Y.Sui, Z.Z.LU, S.H.Li and Y. Cat Hypolycemic effect of saponin isolated from leaves of *Acanthopanax senticosus* Chung Kuo Chung Yao Tsa. Chih 11,683-685. (1994),
20. S. Cherian, R.Kumar, K.Augusti and J. Kidwai Antidiabetic effect of a glycoside of *Pelargonidin* isolated from the bark of *Ficus bengalensis* linn. Indian J.Biochem. Biophys 29,380-382. (1992)
21. M.S.Akhtar, M.A. Athar and M.Yaqub Effect of *Momordica charantia* on blood glucose level of normal and alloxane diabetic rabbits. *Planta Med.* 42,205-212. (1981).
22. M.S. Akhtar and M.K. Ali Study of hypoglycemic activity of *Nigella sativa* seeds in normal and alloxane diabetic rabbits *planta Med*; 2,81-85. (1985).
23. M.Manichan, M. Ramemathan, M.A.Jabromi; J.P.chansouria and A.B.Ray Antihyperglycemic activity of phenolics from *Pterozarpus Marsupnun* J. Nat. Prod. 60, 609-610. (1997).
24. L.T.Chen, C.W.Lai and F.L.Hsu Antihyperglycemic effect of *Paeonia lactiflora*. *Planta Med.* 63,323-325. (1997).
25. H.Hikino, C.Konno, Y.Miriu and T. Hyaslu Isolation and hypoglycemic activity of ganoderans A and B glycans of *Ganoderma lueidum* fruit *baties Planta Med.* 51,3339-3340. (1985).
26. M.M. Lwn, C.D. Okanaji, G.O. Ohiacri, P. Akah, D. Corley and M.S. Tempesta Hypoglycemic activity of dioscoretine from tubers of *Dioscorea dumecorum* in normal and alloxan diabetic rabbits *Planta Med.* 56,264- 267. (1990).
27. M.T.Pepato, J.R.Oliveira, I.C. Kettelhut and R.H. Migliorini Assessment of antidiabetic activity of *Myrica Wuflorea* extracts in streptozotocin diabetic rats *Diabetes Research* 22,49-57. (1993).
28. M.Perfumi and R.Tacconi Antihyperglycemic effect of fresh *Opuntia Dittenn* fruit from Tenerife (Canary Islands). *J.Pharmacognosy*, 34,1-7. (1996)
29. I.AWasfi, AK.Bashir, AAAbdalla and M.H.Amiri Some pharmacological studies on *Teucrium masccatence* effect on glucose homeostasis in normal and streptozotocin diabetic rats and antimicrobial activity *Arab. Gulf. J.Scient. Res.* 10,145-157. (1992).
30. M.Koko, T.Miura, Y.Nishiyama M.Lchimarum M.Moriyasuand A.Kato Hypoglycemic activity of some triterpenoid glycosides *J.Nat.Prod.* 60, 604-605. (1997).
31. D.T.P. U. Lmmer *An Introduction to practical Biochemistry.* Me Graw-Hill Book C.,, Led. England. (1971).

32. J.B.Harbome Phytochemical Methods. 2nd Ed., Chapman and Hall, New York, USA.
33. S.M. Al-Khazraji (1991) Biopharmacological study of *Artemisia herba alba*. Msc. Thesis College of Pharmacy, University of Baghdad. (1984)
34. M.S.Afifi, M.D. Sayed and S.I. Balba The Glycosidal content of the different organ of *citrullus colocynthis*. *PlantaMed.* 26,293-298. (1974).
35. C.F. Shriner The systematic Identification of organic compounds. 8th Ed., John Wiley and Sons Inc., New York, USA. (1980).
36. Marcus A. Krupp. Norman J. Sheet "Physicians Itand Book" Eighteenth Ed. Lango. P584-590. (1976),

توزيع الامطار لمحطات مختارة في العراق

حسن هاشم سلمان * ناطق احمد زكي * ساجدة علي حسن **

* كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

** الهيئة العامة للأشواء الجوية والرصد الزلزالي

(تاريخ الاستلام ٢٠٠١/٤/١٨ : تاريخ القبول ٢٠٠١/٦/٦)

ABSTRACT

Rainfall distribution in Iraq is studied synoptically and statistically, Synoptically, the weather patterns for heavy and extended rainfall events are studied and Rosby wave equation is used to evaluate the trough line speed. A comparison is made between the forecasted and observed trough line speed for 500 hpa chart. A good agreement is found between them. The existence of jet-stream is found an important factor for the existence of heavy and extended rainfall. Statistically, several theoretical probability distribution models for ten stations are used. The Kolmogrov-Smirnov and Chi-square tests are used to test the goodness of fit between the observed and Theoretical probability functions to select the best probability distribution and estimate the return period. The results show that the normal distribution is the best for the return period of seasonal rainfall for Sinjar, Khanaqin and Diwaniyah and the log normal distribution is the best for Mosul, Rutba, Hai and Nasiriyah while gamma distribution is the best for Kirkuk, Baghdad and Basrah. As for maximum monthly rainfall period, the log normal distribution is the best distribution for Mosul, Kirkuk, Khanaqin, Baghdad, Rutba, Hai and Nasiriyah. While gamma distribution is the best for Sinjar, Diwaniyah and Basrah. For 24 hour maximum rainfall period, the log normal distribution is the best for Sinjar, Kirkuk, Khanaqin, Baghdad, Rutba, Hai and Nasiriyah, while gamma distribution is the best for Misul, Diwaniyah and Basrah.

الخلاصة

تمت دراسة توزيع الامطار في العراق ساينوبتيكيا واحصائيا. ساينوبتيكيا : درست انماط الجو لحالات المطر الغزير والممتد وتم استخدام معادلة موجة روسبي لايجاد سرعة خط الاخدود. تمت المقارنة بين السرعة التنبؤية والسرعة الفعلية لخط الاخدود على خارطة الـ 500 هيكتوباسكال، وتم الحصول على توافق جيد بين الاثنيين. لقد وجد ان التيار النفاث يمثل عاملاً مهماً لحدوث حالات المطر الغزير والممتد. احصائياً : استخدمت عدة نماذج لتوزيعات احتمالية نظرية لعشر محطات. استخدم اختباري كولمكروف - سميرنوف ومربع كاي لاختبار جودة الموائمة بين دالتي الاحتمالية الفعلية والنظرية لاختيار التوزيع الافضل وتخمين فترة الرجوع. النتائج توضح ان التوزيع الاعتيادي هو الافضل لفترة الرجوع للمطر الموسمي لمحطات سنجار وخانقين والديوانية، والتوزيع اللوغاريتمي الاعتيادي هو الافضل لمحطات الموصل والرطبة والحي والناصرية، بينما توزيع كاما هو الافضل لمحطات كركوك وبغداد والبصرة، ولفترة اقصى قيمة شهرية فان التوزيع اللوغاريتمي الاعتيادي هو الافضل لمحطات الموصل وكركوك وخانقين وبغداد والرطبة والحي والناصرية، بينما توزيع كاما هو الافضل لمحطات سنجار والديوانية والبصرة. اما لفترة اقصى قيمة خلال 24 ساعة فان التوزيع اللوغاريتمي الاعتيادي هو الافضل لمحطات سنجار وكركوك وخانقين وبغداد والرطبة والحي والناصرية، بينما توزيع كاما يمثل التوزيع الافضل لمحطات الموصل والديوانية والبصرة.

المقدمة

سعد تساقط الامطار من العناصر المناخية المهمة ويهتم اختصاصيو الأنواء الجوية بربط ظاهرتي الفيضان والجفاف بفترات زيادة الأمطار وقلتها⁽¹⁾.
لقد عانى الانسان منذ وجوده من تأثيرات الفيضان والجفاف بأشكال مختلفة وبدرجات متفاوتة، لذا فان دراسة توزيع الأمطار عدت من المواضيع المهمة التي لها علاقة مباشرة بالنشاطات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية لمجتمع ما. تزود دراسة تساقط الامطار وتوزيعها المهتمين بشؤون التخطيط بجوانب مهمة لأدارة الموارد المائية بما في ذلك تحديات او فرص استثمار ادارة تلك الموارد.

يدرس تسقط الامطار بداللتين هما التوزيع المكاني والتوزيع الزماني، يتضمن التوزيع المكاني توزيع الأمطار من الناحية الجغرافية، أما التوزيع الزماني المقصود توزيع الأمطار سنويا او شهريا⁽⁵⁾.

التحليل السينوبتيكي لتوزيع الأمطار

يتميز حوض البحر المتوسط خلال الفصل البارد الممتد بين أواخر الخريف (تشرين الثاني) وأواخر الربيع (مايس) وهي فترة سقوط الامطار في العراق بمقطع دوري من أخاديد غربية عليا مصاحبة لمنخفضات جبهوية، أن قسما من هذه الاخاديد لها سرعة طور غربي الاتجاه نسبة الى التيار الرئيسي والذي من المحتمل ان ينتقل بحرية الى المناطق المدارية، وهذه الاخاديد اعتبرت موجات قصيرة ميزت بوضوح عن موجات روسبي الطويلة. تعرف موجات روسبي بأنها تلك الموجات الجوية ذات السعة الكبيرة التي تتواجد عند عمق خلال التروبوسفير والجزء السفلي من الستراتوسفير. السعة الأفقية لهذه الموجات تزداد مع الارتفاع من التروبوسفير حتى تصل اعظم ما يمكن عند التروبوز وتكون حركتها بطيئة بالمقارنة مع المنخفضات الجوية. ان تكون الموجات الطويلة هو نتيجة لدوران الأرض وأهم خصائصها ان اعدادها قليلة اذ يتراوح ما بين (3-7) موجة حول كل نصف من الكرة الارضية وبصورة عامة تكون اعدادها الأكثر تكرارا من (4-5) موجة. الموجات الطويلة مهمة في عملية التنبؤ الطقس لأنها تتنبأ عن نشوء المنظومات الطقسية الصغيرة مثل المنخفضات الجوية على الخرائط السطحية، وحركتها المستقبلية وشدتها ايضا. تظهر الموجات الطويلة أكثر وضوحاً مع تركيب التيار النفاث ونمو الانماط الكنتورية في طبقات الجو العليا⁽⁶⁾.

بما ان خطوط تساوي الحرارة في الجزء الوسطي من طبقة التروبوسفير وكذلك الجبهات الهوائية تكون متوافقة مع خطوط تساوي الارتفاع، نستطيع القول بأن مواضع الجبهات الهوائية تتحكم بها الموجات الطويلة، فموقع محور الموجة الطويلة، فموقع محور الموجة يحدد موقع او المنطقة التي سوف تنتقل اليها الكتل الهوائية الباردة، حيث ان مناطق تكون المنخفضات الجوية غالبا ما تحدث في الجزء الشرقي من موقع هذه الموجات⁽⁷⁾.

حسن هاشم سلمان وجماعته

الحالة السايونوبتيكية الشاملة او الاجمالية لحالات المطر الغزير والممتد

من خلال الفحص الدقيق للخرائط السطحية وضمن المنطقة (40 شمالاً - 50 شرقاً) ، (25 شمالاً - 50 شرقاً)، (25 شمالاً - 30 شرقاً)، (40 شمالاً - 30 شرقاً)، يبدو حوض البحر المتوسط تحت تأثير تطورات تولد المنخفضات مع تمدد ملحوظ لمنخفضات الرياح الموسمية السودانية الى الشمال مغطيا حوض البحر المتوسط ومشكلا مركزين من الضغط الواطئ أحدهما منخفض حراري فوق الجزيرة العربية والأخر منخفض جبهي فوق شرق البحر المتوسط.

ان التوسع الشمالي يظهر عادة تيار رطب ودافئ في الجانب الشرقي من الاخدود ويؤدي هذا التفاعل الى ظروف ملائمة لبداية استقرار هيدروديناميكي قوي مسببا عمقا شديداً للأخدود المصحوب بهواء بارد ينتشر باتجاه المنطقة المدارية⁽³⁾ ويؤدي التفاعل بين هاتين الكتلتين الى تكون غيوم كبيرة وتكون عادة غيوم من نوع (Cb) ويتوافق شريط الغيوم هذا في كل الأحوال مع السطح الجبهي، يتبع هذه الحال بقاء المنخفض مستقراً في مكانه مع تراجع الى الغرب من خط الاخدود المصاحب له ويبقى نظام التفاعل هذا بين نظم غيوم البحر المتوسط والامتداد المداري سائداً ويزداد حجم كتل الغيوم، ويلاحظ من الخطوط الكنتورية لخرائط الـ 500 هيكتوباسكال ان هنالك تعمقا في اخدود شرق البحر المتوسط مع تمدد جنوبي، وبالنزول الأكثر للحالة الجوية يتعرض اتساع الموجة الى التناقص وتضمحل الغيوم فوق القطر وتتحول الى قطع من كتل غيوم صغيرة نسبيا وغير فعالة بدون أية علامة للتنظيم ماعدا كتلة الغيوم فوق تركيا، ونتيجة لاضمحلال غيوم البحر المتوسط تنشئت كتل غيوم نطاق التقارب ماعدا بعض القطع والتي تنتشر عشوائياً.

وبالاضافة الى ذلك فان خرائط الـ 300 هيكتوباسكال تبين وجود التيار النفاث القطبي مصحوبا بهواء بارد منتشر ليخترق شبه المدارية حيث تتفاعل مع التيار النفاث شبه المداري والذي هو عامل بالغ الأهمية لبداية التفاعل لأنه يعزز الطاقة المطلوبة لحدوث مثل هذه العملية.

سرعة موجة روسبي

من أجل الحصول على سرعة موجة روسبي استعمل روسبي معادلة الحركة اللولبية. الجدول (1) يبين النتائج التي تم الحصول عليها نتيجة لادخال الحسابات الرقمية لبعض المعاملات المتغيرة والتي يمكن ان تكون مفتاحاً لعوامل التفاعل الميكانيكي ومن الجدول نلاحظ

وجود تطابق جيد بين السرعة التنبؤية والسرعة الفعلية ونلاحظ منه ايضا بان سرعة الاخدود لهذه الحالات بطيئة جداً.

الشكل (1) يوضح الخارطة السطحية لحالة مطر غزير وممتد ليوم 24 تشرين الاول خلال الموسم المطري (87-88) والشكل (2) يوضح الخطوط الكنتورية لخارطة الـ 500 هيكتوباسكال للحالة اعلاه.

اما الشكلين (3) و (4) فانهما يبينان الخطوط الكنتورية لخارطتي الـ 500 هيكتوباسكال للتقدم الاكثر للحالة الجوية الاولى من الجدول (1) ، ونلاحظ فيها تطابق جيد مع الخطوط الكنتورية لخارطة الـ 500 هيكتوباسكال ليوم 24 تشرين الاول وذلك عندما يحرك خط الاخدود للخطوط الكنتورية وفق الارقام الناتجة من تطبيق معادلة موجة روسبي.

معادلة سرعة الموجة التي اشتقها روسبي⁽¹⁰⁾ :

$$C = U - L^2 \beta / 4\pi$$

C : سرعة الموجة.

U : سرعة الرياح النطاقية.

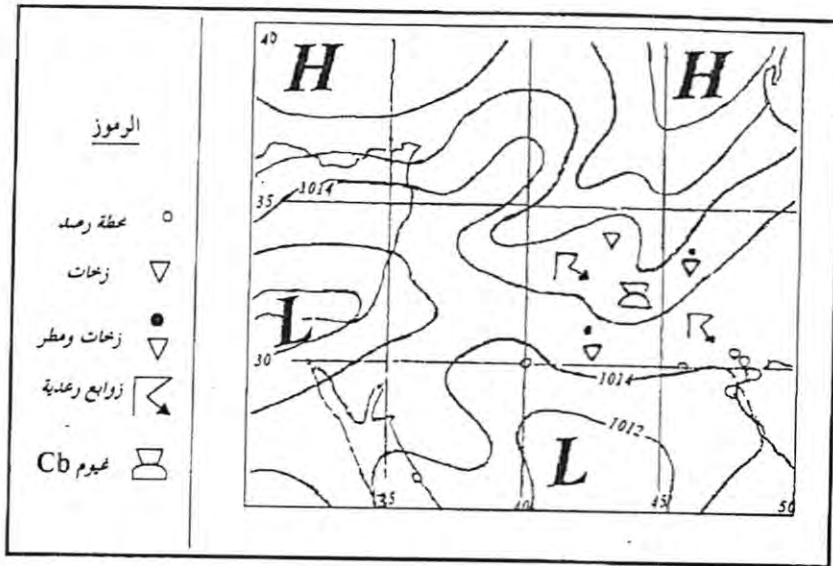
L : طول الموجة الحقيقي

β : معدل التغير باتجاه الشمال لمعامل كوريولس.

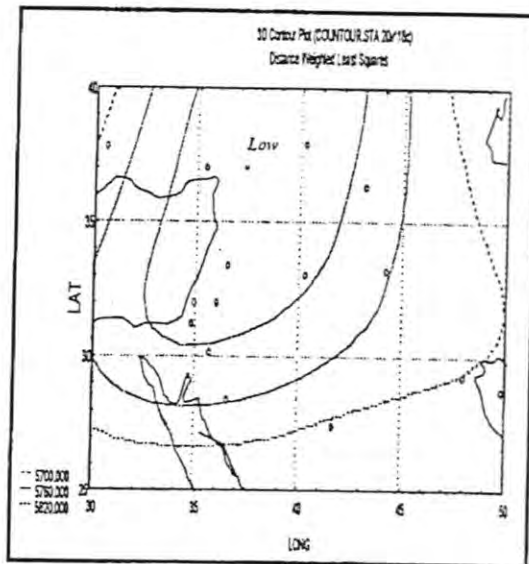
حسن هاشم سلمان وجماعته

جدول (1) النتائج التنبؤية لسرعة خط الاخدود (Longitude / day) لحالات مطر غزير وممتد ومقارنتها بالسرعة الفعلية

رقم الحالة الجوية	تاريخ الحالة الجوية	السرعة الفعلية CR Longitude/day	السرعة التنبؤية CF Longitude/day	CR – CF Longitude/day
1	24 تشرين الاول	-1.00	-0.89	0.11
	25 تشرين الاول	5.00	5.07	0.07
2	6 تشرين الثاني	0.00	-0.32	0.32
	7 تشرين الثاني	4.00	4.60	0.60
3	4 كانون الاول	0.00	0.00	0.00
	5 كانون الاول	5.00	4.88	0.12
4	11 كانون الثاني	0.00	-1.00	1.00
	12 كانون الثاني	5.00	5.18	0.18
5	15 كانون الثاني	0.00	0.00	0.00
	16 كانون الثاني	-1.00	-1.40	0.40
	17 كانون الثاني	4.00	3.16	0.84
6	1 شباط	0.00	0.68	0.68
	2 شباط	5.00	4.04	0.96
7	1 اذار	-1.00	-0.60	0.4
	2 اذار	0.00	-0.98	0.98
	3 اذار	5.00	5.98	0.98
8	13 نيسان	-1.00	-1.77	0.77
	14 نيسان	0.00	-0.44	0.44
	15 نيسان	7.00	8.17	1.17

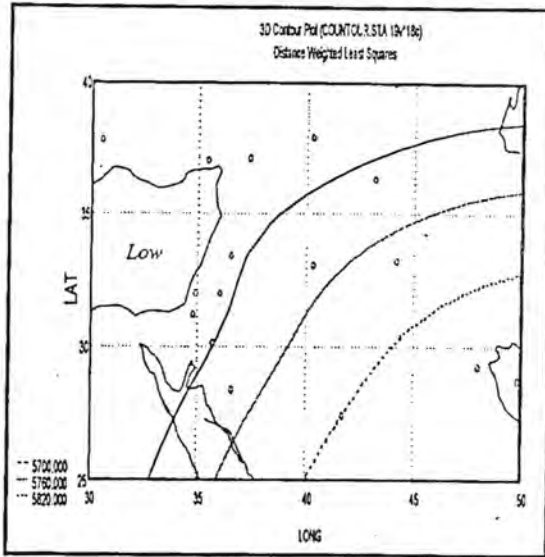


شكل (1) الخارطة المسطحة توضح الحالة الجوية للوقت 0000 ليوم 1987/Oct/24

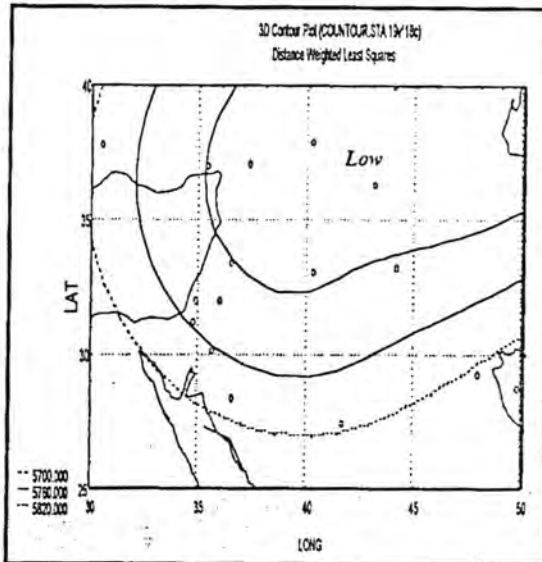


شكل (2) الخطوط الكنتورية لخارطة 500 هكتو باسكال للوقت 0000 ليوم 1987/Oct/24

حسن هاشم سلمان وجماعته



شكل (3) الخطوط الكنتورية لخارطة 500 هكتوباسكال للوقت 0000 ليوم 1987/Oct./25



شكل (4) الخطوط الكنتورية لخارطة 500 هكتوباسكال للوقت 0000 ليوم 1987/Oct./26

التحليل الاحصائي لتوزيع الامطار

ان الاداة المستخدمة في التحليل الاحتمالي هو الاحصاء الرياضي وهو بالحقيقة علم التوزيعات العشوائية والهدف من التحليل الاحصائي هو ايجاد التوزيع الافضل من بين التوزيعات المختلفة الذي يمثل الظاهرة المرصودة⁽⁴⁾.

ان تمثيل الظاهرة المرصودة بواسطة توزيع معين يكون من شأنه عمل نتائج احصائية يمكن مقارنتها مع نظريات فيزيائية موضوعية مسبقا لمعرفة مدى تطابق صحة او ضعف تلك النتائج وطبقا الى فعالية طرق التحليل الاحصائي فان اعظم فائدة سوف تشتق من التمثيل الرئيسي لهذه الرصدات المتسلسلة، حيث كلفة التوظيف والتشغيل لحيازة الرصدات المتسلسلة تتوافق مع القيمة التجارية في حقل الانواء العملي⁽⁸⁾.

ان تدقيق واختبار التوزيعات للعشوائية بواسطة وسائل اختبار قبل تطبيق التخمين هو شيء اساسي حيث ان التخمين يعتمد على التوزيع المناسب ويفترض بانه معروف سلفاً.

التوزيعات الاحتمالية المستخدمة في تحليل بيانات تساقط الامطار

تساقط الامطار ظاهرة لا تتكرر بصورة دورية ومنتظمة لذلك لا يمكن ان توصف وتحلل بسهولة وعلى هذا الاساس غالبا ما تستخدم طرائق نظرية الاحتمال لتحليل هذه الظاهرة. استخدمت التوزيعات الاحتمالية المطبقة من قبل العديد من الباحثين وهي التوزيع الاعتيادي واللوغاريتمي الاعتيادي وتوزيع كاما والتوزيع الاسي الذي هو حالة خاصة من توزيع كاما للوصول الى التوزيع الافضل للبيانات. تم تخمين معالم التوزيعات باستخدام طريقتي العزوم والامكان الاكبر، وبعد تخمين معالم التوزيعات والحصول على نتائج الاختبار اجري حساب قيم دوال التوزيع وفترة الرجوع لقيم تساقط الامطار الجدول (2) يبين موقع المحطة وارتفاعها وفترة التسجيل (بالنسين) لبيانات الامطار⁽³⁾ (لموسم مطري واقصى قيمة شهرية واقصى قيمة خلال 24 ساعة).

الجدول (3) يبين الصيغ العامة لدالة التوزيعات المختلفة مع شروط تطبيقها⁽⁹⁾. حيث تمثل α, β, γ معالم التوزيع المراد تخمينها وهي الوسط والتباين والحد الأدنى للمتغير العشوائي (x) على التوالي.

اختبار جودة الموائمة وتخمين فترة الرجوع

نتائج اختبار جودة الموائمة والمعالم المخمنة للتوزيع الافضل لبيانات تساقط الامطار لموسم مطري موضحة بالجدول (4) ويوضح الشكل (5) التكرارات الفعلية ومنحني دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع الافضل لقيم تساقط الامطار الموسمي لمحطة بغداد ومن هذا الشكل يمكن حساب الاحتمالية الفعلية والنظرية لقيم تساقط الامطار الموسمي ومن ثم حساب فترة الرجوع لها ويوضح الشكل (6) مدى التقارب بين دالتي الاحتمالية الفعلية والنظرية للتوزيع الافضل لجميع قيم التساقط الموسمي لمحطة بغداد.

والجدول (5) يوضح المعالم المخمنة ونتائج اختبار جودة الموائمة لبيانات القيم القصوى الشهرية والشكل (7) يوضح التكرارات الفعلية ومنحني دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع الافضل للقيم القصوى الشهرية لمحطة بغداد ومنه يمكن حساب الاحتمالية الفعلية والنظرية ومن ثم حساب فترة الرجوع لها.

ويوضح الشكل (8) مدى التقارب بين دالتي الاحتمالية الفعلية والنظرية لجميع القيم القصوى الشهرية لمحطة بغداد.

اما الجدول (5) فيوضح المعالم المخمنة ونتائج اختبار جودة الموائمة لبيانات اقصى قيمة خلال (24) ساعة، ويوضح الشكل (9) التكرارات الفعلية ومنحني دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع الافضل ولأقصى قيمة خلال الـ (24) ساعة لمحطة بغداد ومنه يمكن حساب الاحتمالية الفعلية والنظرية ومن ثم حساب فترة الرجوع للبيانات.

اما الشكل (10) يوضح مدى التقارب بين دالتي الاحتمالية الفعلية والنظرية للتوزيع الافضل لجميع القيم القصوى خلال الـ (24) لمحطة بغداد.

جدول (2) موقع المحطة وارتفاعها وفترة التسجيل (بالسنين) المستخدمة لدراسة تساقط الامطار لموسم مطري واقصى قيمة تساقط شهرية واقصى قيمة خلال (24) ساعة للمحطات الانوائية العشر (3)

المحطات	خط العرض	خط الطول	الارتفاع (m)	فترة التسجيل (بالسنين) لتساقط الامطار الموسمية واقصى قيمة تساقط شهري	فترة التسجيل (بالسنين) لبيانات اقصى تساقط مطري خلال 24 ساعة
سنجار	41.83N	63.32E	465.0	51	51
الموصل	36.23N	43.15E	223.0	61	58
كركوك	35.47N	44.40E	331.0	62	58
خانقين	34.30	45.30E	202.0	54	54
بغداد	33.23N	44.23E	31.7	60	58
الربطية	33.03N	40.28E	630.8	67	58
الحي	32.17N	46.23E	17.0	57	57
الديوانية	31.98N	44.98E	20.0	57	57
الناصرية	31.08N	46.23E	7.6	58	58
البصرة	30.57N	47.78E	2.4	60	58

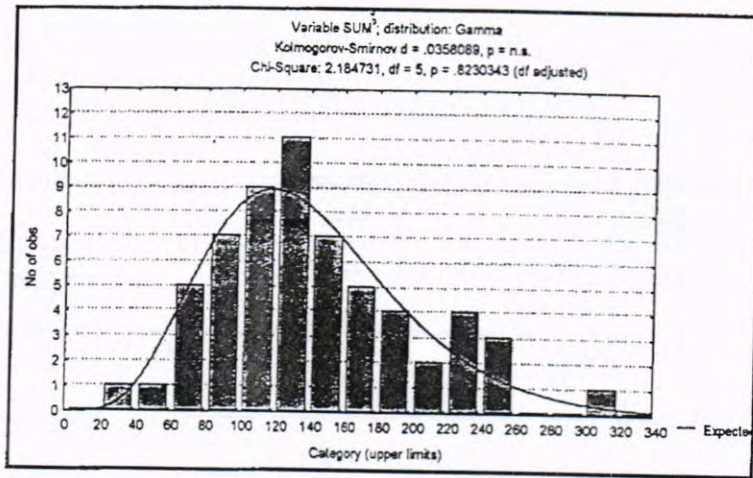
جدول (3) الصيغ العامة لدالة التوزيعات المختلفة مع شروط تطبيقها (Spiegel, 1961)

شروط تطبيق التوزيع	الصيغة العامة لدالة التوزيع	التوزيع
$-\infty < \alpha < \infty$ $\beta > 0$	$F_x(x) = \int_{-\infty}^x f_x(t) dt = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\beta \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}[(t-\alpha)/\beta]^2} \cdot dt$	الاعتيادي
$-\infty < \alpha < \infty$ $\beta > 0$	$F_x(x) = \int_0^x \frac{1}{\beta \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}[(\ln t - \alpha)/\beta]^2} \cdot dt$	اللوغاريتمي الاعتيادي
$x > \gamma$ $\alpha > 0$ $\beta > 0$	$F_x(x) = \int_{\gamma}^x \frac{1}{\alpha \Gamma(\beta)} \cdot \left(\frac{t-\gamma}{\alpha}\right)^{\beta-1} \cdot e^{-[(t-\gamma)/\alpha]} \cdot dt$	كاما

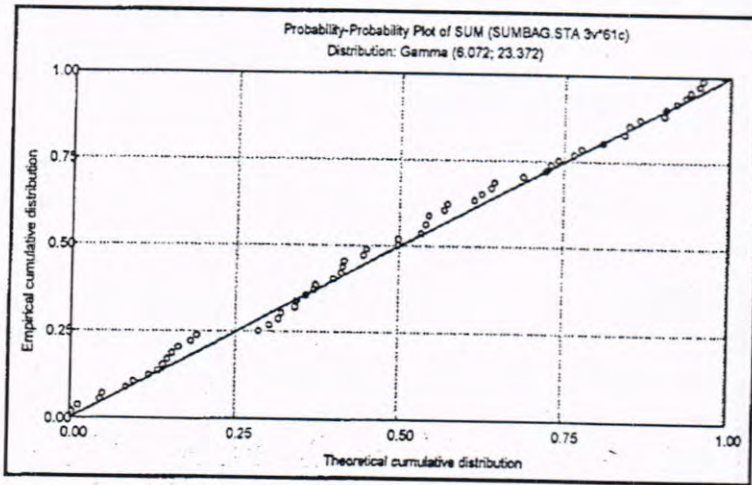
جدول (4) المعالم المخمنة للتوزيع الأفضل ونتائج اختبار جودة الموازنة باستخدام اختباري كولمركوف - سميرنوف ومربع كاي لتوزيع الأمطار الموسمي (ملم) للمحطات العشر.

المحطات	التوزيع الأفضل*	المعالم المخمنة	اختبار K-S		اختبار مربع كاي	
			الجدولية ($\alpha=0.05$)	المحسوبة	الجدولية ($\alpha=0.05$)	المحسوبة
سنجار	N	$\hat{\alpha} = 397.629$ $\hat{\beta} = 150.985$	0.190	0.035	7.815	2.411
الموصل	L.N	$\hat{\alpha} = 0.291$ $\hat{\beta} = 5.939$	0.174	0.031	7.815	1.920
كركوك	G	$\hat{\alpha} = 7.770$ $\hat{\beta} = 49.916$	0.174	0.035	9.488	2.815
خانقين	N	$\hat{\alpha} = 329.001$ $\hat{\beta} = 107.573$	0.185	0.035	9.488	2.106
بغداد	G	$\hat{\alpha} = 6.072$ $\hat{\beta} = 23.372$	0.176	0.035	11.070	2.184
الزطبة	L.N	$\hat{\alpha} = 0.481$ $\hat{\beta} = 4.708$	0.174	0.024	11.070	1.230
الحي	L.N	$\hat{\alpha} = 0.399$ $\hat{\beta} = 4.900$	0.180	0.055	11.070	3.298
الديوانية	N	$\hat{\alpha} = 114.168$ $\hat{\beta} = 48.533$	0.180	0.038	9.488	0.469
الناصرية	L.N	$\hat{\alpha} = 0.468$ $\hat{\beta} = 4.700$	0.178	0.077	9.488	6.307
البصرة	G	$\hat{\alpha} = 4.927$ $\hat{\beta} = 29.236$	0.176	0.033	11.070	3.743

* G = كما و L.N = اللوغارتمي الاعتيادي و N = الاعتيادي.



شكل (5) التكرارات الفعلية ومنحني دالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع كما نقيم تساقط الامطار الموسمي (ملم) لمحطة بغداد

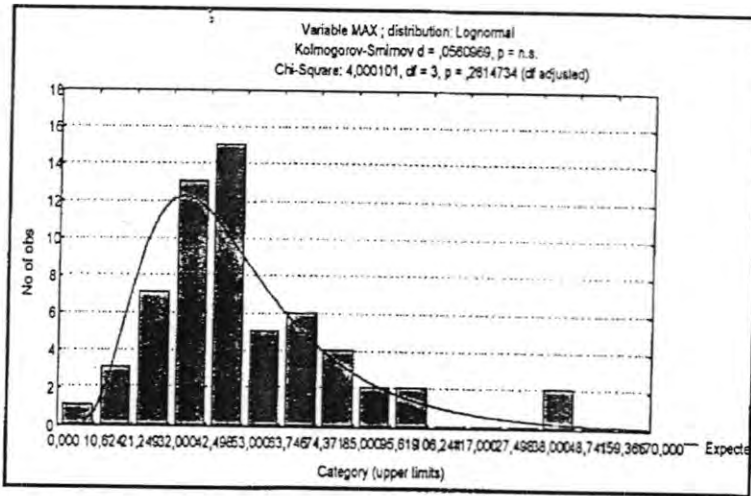


شكل (6) العلاقة بين الدالة الاحتمالية الفعلية والنظرية للموسم المطري لتوزيع كما لمحطة بغداد

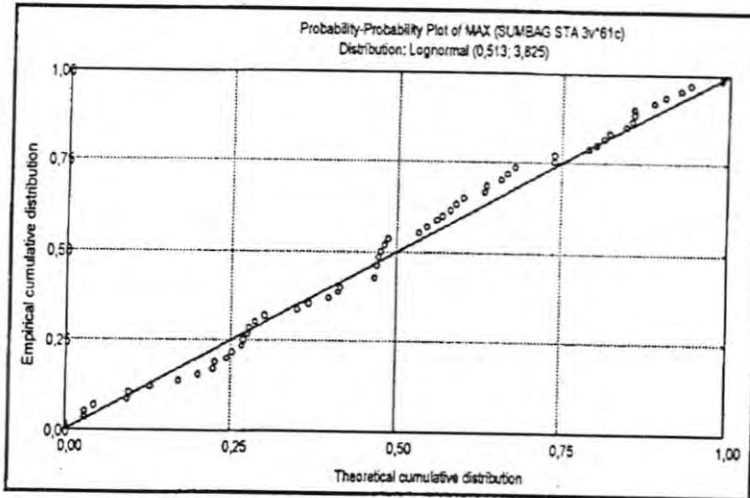
جدول (5) المعالم المخزنة للتوزيع الأفضل ونتائج اختبار جودة العوائمة باستخدام اختباري كولمكروف - سميرنوف ومربع كاي لتوزيع أقصى تساقط مطر شهري (ملم) للمحطات العشر.

اختبار مربع كاي		اختبار K-S		المعالم المخزنة	التوزيع الأفضل *	المحطات
المحصوبة	الجدولية ($\alpha=0.05$)	المحصوبة	الجدولية ($\alpha=0.05$)			
3.871	7.815	0.064	0.190	$\hat{\alpha} = 5.662$ $\hat{\beta} = 21.766$	G	سنجار
2.981	12.591	0.034	0.174	$\hat{\alpha} = 0.295$ $\hat{\beta} = 4.741$	L.N	الموصل
4.290	7.815	0.044	0.173	$\hat{\alpha} = 0.33$ $\hat{\beta} = 4.703$	L.N	كركوك
1.303	7.185	0.034	0.185	$\hat{\alpha} = 0.437$ $\hat{\beta} = 4.606$	L.N	خانتين
4.000	7.185	0.056	0.176	$\hat{\alpha} = 0.531$ $\hat{\beta} = 3.825$	L.N	بغداد
0.181	7.185	0.175	0.166	$\hat{\alpha} = 0.506$ $\hat{\beta} = 3.700$	L.N	الزطبة
6.143	0.488	0.059	0.180	$\hat{\alpha} = 0.442$ $\hat{\beta} = 3.954$	L.N	الحي
1.000	11.070	0.045	0.180	$\hat{\alpha} = 5.451$ $\hat{\beta} = 8.025$	G	الديوانية
5.147	11.070	0.048	0.178	$\hat{\alpha} = 0.473$ $\hat{\beta} = 3.721$	L.N	الناصرية
4.595	9.488	0.046	0.176	$\hat{\alpha} = 5.175$ $\hat{\beta} = 11.105$	G	البصرة

* G = كما و L. N. = اللوغارتمي الاعتيادي.



شكل (7) التكرارات الفعلية ومنحنى دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع اللوغارتمي الاعتيادي
للقيم القصوى لمتاحط المطر الشهري (مم) لمحطة بغداد

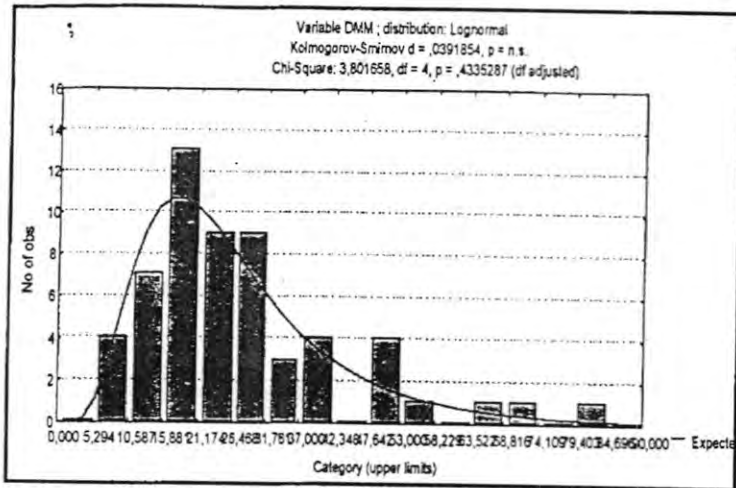


شكل (8) لعلاقة بين الدتس الاحتمالية الفعلية والنظرية لاقصى تماقط مطر شهري
للتوزيع اللوغارتمي الاعتيادي لمحطة بغداد

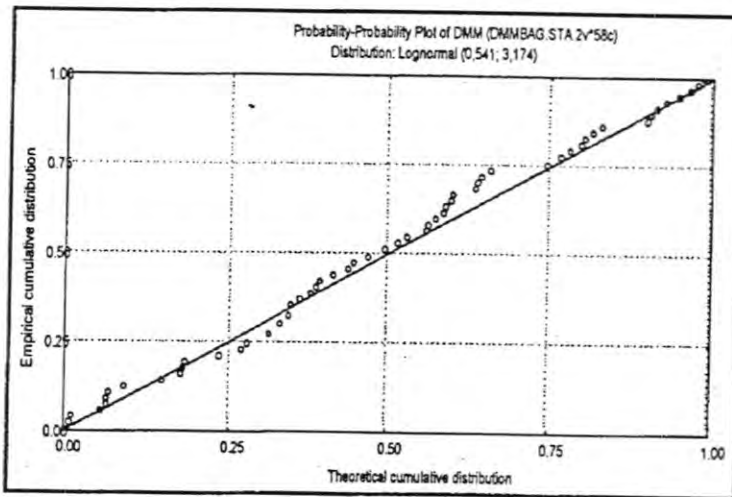
جدول (6) المعالم المخمنة للتوزيع الأفضل ونتائج اختبار جودة الموائمة باستخدام اختباري كولمكروف سميرنوف ومربع كاي لتوزيع أقصى تساقط مطر (ملم) خلال 24 ساعة للمحطات العشر.

المحطات	التوزيع الأفضل *	المعالم المخمنة	اختبار K-S		اختبار مربع كاي	
			الجدولية ($\alpha=0.05$)	المحسوبة	الجدولية ($\alpha=0.05$)	المحسوبة
سنجار	L.N	$\hat{\alpha} = 0.402$ $\hat{\beta} = 3.661$	0.190	0.067	9.488	1.775
الموصل	G	$\hat{\alpha} = 12.581$ $\hat{\beta} = 2.971$	0.178	0.038	9.488	3.960
كركوك	L.N	$\hat{\alpha} = 0.349$ $\hat{\beta} = 3.655$	0.178	0.047	11.070	3.231
خانتين	L.N	$\hat{\alpha} = 0.417$ $\hat{\beta} = 3.680$	0.185	0.035	5.991	1.354
بغداد	L.N	$\hat{\alpha} = 0.541$ $\hat{\beta} = 3.174$	0.178	0.039	9.488	3.802
الربطة	L.N	$\hat{\alpha} = 0.541$ $\hat{\beta} = 2.953$	0.178	0.046	7.815	3.319
الحي	L.N	$\hat{\alpha} = 0.505$ $\hat{\beta} = 3.293$	0.180	0.079	9.988	7.319
الديوانية	G	$\hat{\alpha} = 4.178$ $\hat{\beta} = 6.068$	0.180	0.060	7.185	3.932
الناصرية	L.N	$\hat{\alpha} = 0.489$ $\hat{\beta} = 3.141$	0.178	0.044	7.815	0.974
البصرة	G	$\hat{\alpha} = 5.438$ $\hat{\beta} = 5.224$	0.178	0.077	9.488	8.577

* G كما و L, N = اللوغارتمي الاعتيادي.



شكل (9) التكرارات الفعلية ومنحنى دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع اللوغارتمى الاعتيادي للقيم القصوى لتساقط الأمطار خلال 24 ساعة (ملم) لمحطة بغداد



شكل (10) العلاقة بين دالتي الاحتمالية الفعلية والنظرية لأقصى تساقط مطر خلال 24 ساعة للتوزيع اللوغارتمى الاعتيادي لمحطة بغداد

الاستنتاجات

١. ظاهرة تزامن تأثير منخفضي شرق البحر المتوسط مع النظام الجوي السوداني على القطر تعد اساسا ظاهرة شتوية، وتحدث في الفترة من تشرين الاول الى نيسان ولا يوجد ما يدل على حدوث هذه الظاهرة وحالات المطر الغزير الناتجة عنها بشكل دوري.
٢. ان ظاهرة تزامن تأثير منخفضات البحر المتوسط مع النظام الجوي السوداني وحالات المطر الغزير والممتد الناتجة عنها تكون دائما مصاحبة للتيار النفاث شبه المداري.
٣. بعد ان تتطور كتل الغيوم الى اشرطة غيوم تبقى في أماكنها لعدة ايام وذلك لميكانيكية التراجع للنظام المداري.
٤. معامل التباين للمحطات العشرة يزداد باتجاه الغرب والجنوب.
٥. ان التوزيع الافضل لتساقط الامطار الموسمي لمحطات سنجار و خانقين والديوانية هو التوزيع الاعتيادي ولمحطات الموصل والرطبة والحي والناصرية هو التوزيع اللوغاريتمي الاعتيادي وتوزيع كاما هو الافضل لمحطات كركوك وبغداد والبصرة.
٦. ان التوزيع الافضل لأقصى تساقط مطر شهري لمحطات الموصل وكركوك و خانقين وبغداد والرطبة والحي والناصرية هو التوزيع اللوغاريتمي الاعتيادي، ولمطات سنجار والديوانية والبصرة هو توزيع كاما.
٧. ان التوزيع الافضل لأقصى مطر خلال الـ 24 ساعة لمحطات سنجار وكركوك و خانقين وبغداد والرطبة والحي والناصرية هو التوزيع اللوغاريتمي الاعتيادي ولمحطات الموصل والديوانية والبصرة هو توزيع كاما.

المصادر

١. سهيل، قصي عبد الوهاب، احتمالية تردد الفيضان والجفاف لنهر الخابور في زاخو، رسالة ماجستير كلية العلوم - جامعة بغداد - 89 ص (1990).
٢. الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، اطلس خرائط وجداول قيم الامطار والتبخؤ المتوسطة والعظمى وتكرارات الشدة للعراق مع التركيز على المنطقة الغربية.(1999).
٣. زهدي دي، ترجمة موفق كامل، من برنامج بحوث التنبؤ الجوي المتوسط المدى. منظمة الانواء العالمية، جنيف ، سويسرا، 1-16 ص ، (1989).

٤. سيمور لنشتر، ترجمة سامح داود، الاحتمالات. الطبعة العربية الاولى، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، ج. م. ع 220 ص، (1980).
5. Hassan, H.A and M. Mashkour, Mean annual precipitation in Iraq. J. Geol. Soc., Iraq, 5, P 119- 127 (1972).
6. Godske, C.L.,T. Bergern and J. Bjerknes, Dynamic meteorology and weather forecasting. American meteor. Soc., Bosotn, PP 787 (1957).
7. Houghtan, D.D., Handbook of applied meteorology. John wiley and sons, New York, PP 1461 (1985).
8. Sneyers, R. On the statistical analysis of series of observation. Tech. Note. No. 143, WMO, No. 415, Geneva, Switzerland, PP 185. (1990).
9. Spiegel. M.R.. Statistics. Schaum publishing Company, United State of America, PP 69-89 (1961).
10. Petterssen, S. Weather annual analysis and forecasting. Vol. II, 2nd. Edition. Mc Grw Hill Book Company, New York, PP 238-255 (1956).

خواص طبقة Es في مدينة بغداد

عوني ادوار عبد الأحد و هديل جليل عاصي

(قسم الانواء الجوية - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية)

(تاريخ الاستلام ٢٠٠٠/٧/١١ : قبل للنشر)

ABSTRACT

This study concerned with characteristics of Es- layer in the ionosphere, its formation mechanisms, and its effect on communication. Data was collected from an Ionosonde technique, which suits at Baghdad town. The effect of magnetic and solar disturbances, in addition to meteorological factors have been explored whether it can play apart in the formation of this layer. The critical frequencies for this layer have estimated and throughout two years, the hourly, monthly, and seasonal variations were investigated. This layer has been found to obey Chapman law with a certain limits. No correlation has found between the percentage of Es-layer occurrence and Sun spot number, and also with the amount of clouds in sky.

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة طبقة Es وميكانيكية تكوينها وتأثيرها على الاتصالات باستخدام تقنية الأيونوسوند في مدينة بغداد. تم اختبار تأثير الاضطرابات المغناطيسية والنشاط الشمسي والعوامل الانوائية على هذه الطبقة لاحتمالية في تكونها، تم حساب مقدار التباين في الترددات الحرجة للطبقة وتغيراتها اليومية والشهرية والفصلية ومدى ارتباطها بنظرية جابمان. لقد لوحظ ازدياد ظهور هذه الطبقة وتباين تردداتها خلال اشهر الصيف عن بقية اشهر السنة. كما تزداد احتمالية وجود هذه الطبقة في حالات الاضطراب المغناطيسي ولكن لم نجد علاقة واضحة بينها وبين كمية الغيوم في الجو او مع الدورة الشمسية.

المقدمة

تعد طبقة Es من اهم الظواهر الطبيعية التي تحدث ليلاً ونهاراً في الأيونوسفير فوق مدينة بغداد^(١) وضمن الارتفاعات 90-110 كم وهي عبارة عن طبقة رقيقة جداً تمتد لعدة

عوني ادوار عبد الأحد و هديل جليل عاصي

كيلومترات افقياً ذات كثافة الكترونية عالية تلعب دوراً كبيراً في الاتصالات الراديوية HF. على هذا الاساس كان من الضروري دراسة تغيرات التردد الحرج لهذه الطبقة وتغيراتها اليومية والشهرية والفصلية لأهميتها في التنبؤ بترددات HF في الاتصال النقطي.

تحليل البيانات والنتائج

تتلخص نظرية جابمن في الانتاج الايوني في ان الكثافة الالكترونية في ماكن ما وفي وقت معين يعتمد على زاوية السميت وعليه يكون اعلى انتاج ايوني في حالة وقوع الشمس فوق سمت الرأس تماماً. إضافة الى كون الانتاج الايوني مصدره الاشعاع الشمسي عموماً⁽²⁾. يمكن وضع العلاقة التي توضح نظرية جابمن كما يأتي :

$$q_m = q_{mo} \text{Cos}(k)$$

حيث ان q_m تمثل اكبر معدل للانتاج الايوني

q_{mo} تمثل اكبر معدل للانتاج الايوني عندما تكون الشمس فوق سمت الرأس.

و k زاوية السميت Zenith angle

يذكر هاركريف⁽²⁾، بان هذه المعادلة يمكن ان تختبر بها اية طبقة من طبقات الايونوسفير اذا كانت تتبع او لا تتبع قانون جابمن.

من خلال بيانات منظومة الايونوسوند النصف ساعية لمدينة بغداد، لوحظ من تحليل بيانات عامي 1988, 1989 كانت تشمل وبكثرة على طبقة Es ليلاً ونهاراً حيث قورن شكل هذه الطبقة مع مثيلاتها في تصنيف اطلس الايونوكرامات لهذه الطبقة⁽³⁾، ووجد ان انواع هذه الطبقة الاول نوع Casp الناتج من تداخل (E+Es) وتتواجد خلال النهار فقط. اما النوع الثاني فكان Flat والذي تبدو فيه الطبقة Es كخط مستقيم في الايونوكرام وترصد عادة خلال الليل.

التغيرات الساعية والشهرية والفصلية لتواجد طبقة Es

لقد لوحظ بان النسبة المئوية لحالات وجود طبقة Es تزداد تدريجاً كلما اقتربنا نحو وقت الظهيرة المحلي لمدينة بغداد ومن الواضح ان في فترة شروق الشمس نرى زيادة ملموسة في نسبة تواجد هذه الطبقة وكذلك انخفاض واضح خلال ساعات الغروب ولجميع فصول السنة. خلال الشتاء تبقى النسبة المئوية لتواجد الطبقة عالية بعد ساعات الغروب حتى حوالي LT

20:00 ويمكن ان يكون سبب ذلك وجود الايونات المعدنية التي مصدرها الرئيس النيازك مثل Si^+ , Ca^+ , Mg^+ , Fe^+ وهي ذات عمر طويل نسبياً. يستمر وجود الطبقة الى ساعة متأخرة من الليل حيث تعاني من عمليات اعادة الاتحاد ويقل تركيزها وخصوصاً ايونات NO^+ , O^+ (4). لقد لوحظ ان خلال ساعات اليوم الواحد في فصل الصيف وكمعدل تكون نسبة تواجد هذه الطبقة عالياً على عموم فصول السنة الاخرى والشكل (a,b-1) يوضح التغير اليومي كمعدلات ساعية على لفصلي الشتاء والصيف لمدينة بغداد.

الشكل (2) فيبين التوزيع الشهري كنسبة مئوية لتواجد طبقة Es ومنها يمكن استنتاج ان هذه الطبقة تتبع نظرية جابمان والى حد ما حيث تزداد النسبة المئوية لتواجد الطبقة كلما اتجهت زاوية السمات نحو القيمة الصغرى لها. والشكل (3) يوضح هذه العلاقة وكمعدلات شهرية مع زاوية السمات. اما التغيرات الفصلية فالنسبة المئوية لتواجد الطبقة تكون اعلى ما يمكن خلال فصل الصيف حيث تصل هذه النسبة الى 55% وقل نسبة لتواجدها خلال فصل الشتاء وتصل الى 16% والشكل (4) يوضح هذه التوزيعات.

التغيرات الساعية والشهرية والفصلية لقيم الترددات الحرجة لطبقة Es

لقد لوحظ ان قيم الترددات الحرجة لطبقة E المتقطعة (foEs) تتراوح ما بين MHz (4-6) خلال فصل الصيف وتتجاوز احيانا (7) MHz عند الساعة 10:00 LT في مدينة بغداد. ان قيم الترددات الحرجة في فصل الصيف اعلى منها لبقية الفصول ولساعات اليوم الواحد بشكل عام. اما التوزيع الشهري والفصلي وكما مبين في الاشكال (5,6) على التوالي، نلاحظ ان قيم ترددات (foEs) تكون في قيمها العظمى خلال شهر تموز في فصل الصيف وعند قيمها الدنيا خلال شهر كانون ثاني في الشتاء.

تأثير النشاط المغناطيسي والشمسي والعوامل الاثنائية على هذه الطبقة

اعتمد معامل Kp لتحديد تأثير النشاط المغناطيسي على نسب تواجد طبقة Es فقد وجد ان هذه النسبة تصل الى تقريبا 97% في حالات الاضطراب المغناطيسي خلال فصل الصيف وتقل خلال الفصول الاخرى من السنة حيث تقل النسبة حتى تصل الى حوالي 12% في حالات الهدوء المغناطيسي في فصل الشتاء. وتفسر هذه الى ان زيادة النشاط المغناطيسي يؤدي الى

عوني الدوار عبد الأحد و هديل جليل عاصي

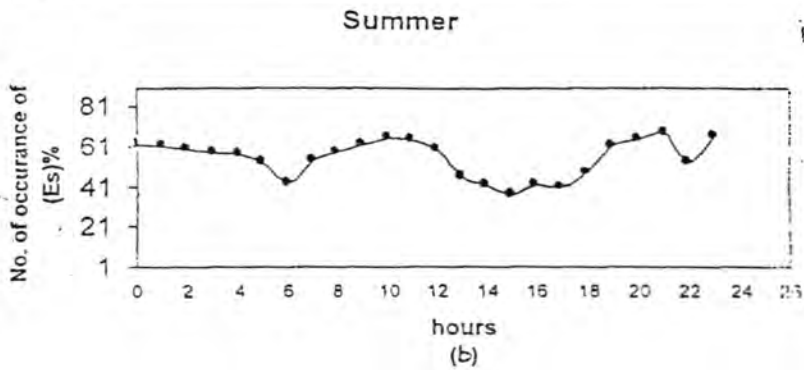
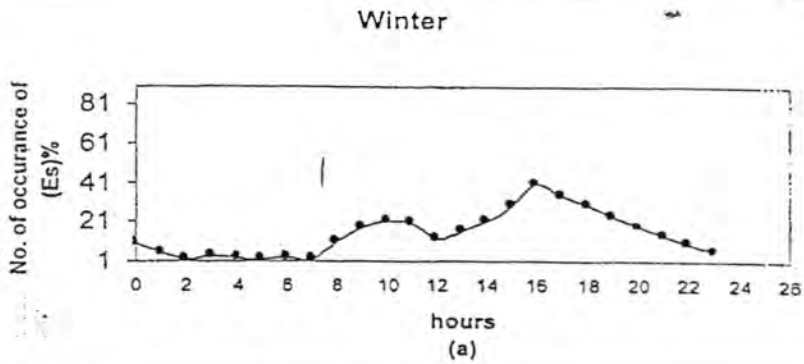
تكوين الموجات الجذبية الصوتية والتي يعتقد بأنها تلعب دور كبير في تكوين هذه طبقة Es، إضافة الى تأثيرها في زيادة التركيز الايوني في الايونوسفير وكما موضحة في الشكل (7). كما اعتمد عدد البقع الشمسية R_i لتحديد النشاط الشمسي، حيث تم مقارنة نسب تواجد طبقة Es مع قيم R_i في نفس الوقت لم نستطيع ان نجد علاقة محددة بينهما وكذلك بين R_i وقيم الترددات الحرجة لهذه الطبقة حيث كان معامل الارتباط بينهما 0.307 وهي علاقة ضعيفة كما في الشكل (8). اما التأثيرات الانوائية على نسب تواجد طبقة Es، فتم تحليل البيانات للتوزيعات الساعية مع كمية الغطاء من الغيوم المصاحبة لهذه الظاهرة لارتباط كمية الغيوم بوجود جبهة جوية كما في الشكل (9) ولم نجد علاقة واضحة ومحددة ما عدا تأثير الرياح الرأسية حيث اعتمدت بيانات لعام 1989 لهذا الغرض وكانت الرياح الرأسية بقيم عالية خلال اشهر الصيف بسبب عدم الاستقرارية المحلية وخلال الشتاء كانت ضعيفة ويمكن ان يكون هناك علاقة بينها وبين تواجد هذه الظاهرة ليلاً ونهاراً.

الاستنتاجات

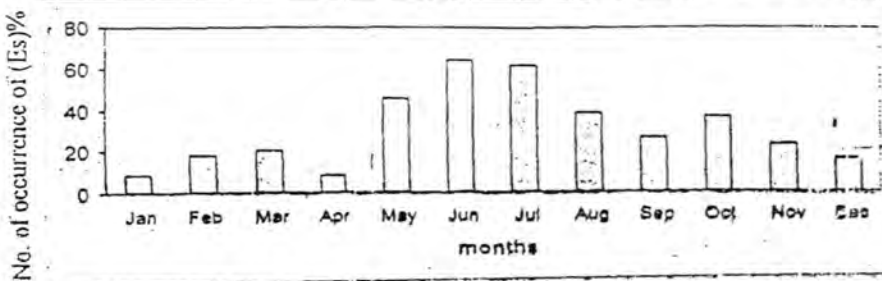
١. يمكن رصد طبقة Es في مدينة بغداد ولفترات يمكن ان تستمر لأكثر من يوم واحد ليلاً ونهاراً ومعظمها من نوع Casp و Flat.
٢. تتبع تغيرات طبقة Es نظرية جابمان الى حد ما ويعتمد تواجدها على زاوية السمات.
٣. تصل قيم الترددات الحرجة (foEs) خلال شهر تموز الى (7) MHz نهاراً وتتذبذب خلال فصل الصيف بين (4-6) MHz بينما تكون اقل خلال الفصول الاخرى ولكنها اكثر استقراراً حول المعدل.
٤. في حالات الاضطراب المغناطيسي وجد ان نسبة تكرار ظهور طبقة Es تكون عالية، وليس هناك علاقة محددة بين نسبة تكرار ظهور الطبقة والنشاط الشمسي وكذلك مع كمية الغيوم ولكن يمكن ان تؤثر الرياح الرأسية على تكون هذه الطبقة.

لغرض المعرفة

تم اجراء هذا البحث في كلية العلوم - الجامعة المتسنصرية وقد تم تغطية تكاليفه المالية من خلال العقد الموقع بين الباحث وشركة البتاني العامة في هيئة التصنيع العسكري - بغداد - العراق.



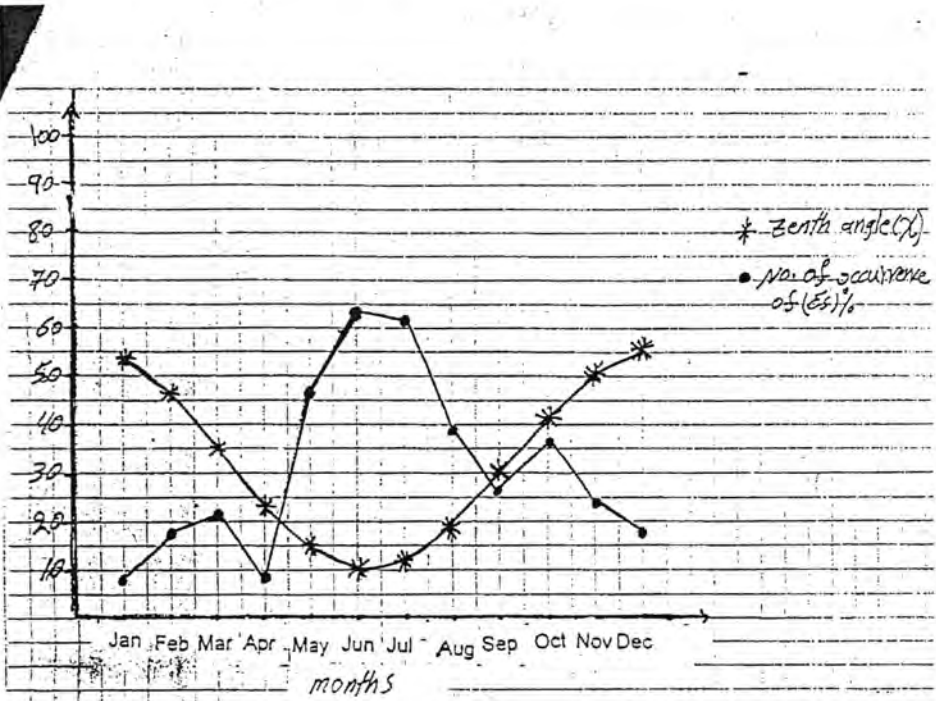
الشكل (١) التغير الساعي لتكرار ظهور طبقة (Es) لفصلي الشتاء والربيع



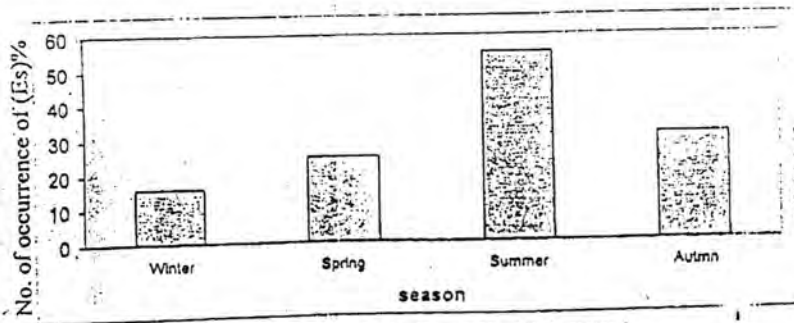
الشكل (٢) التوزيع الشهري لتكرار ظهور طبقة (Es)

الشكل (2) التوزيع الشهري لتكرار ظهور طبقة (Es)

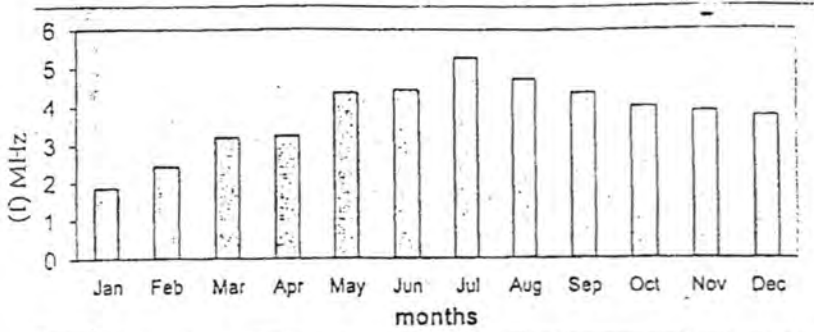
عوني ادوار عبد الأحد و هديل جليل عاصي



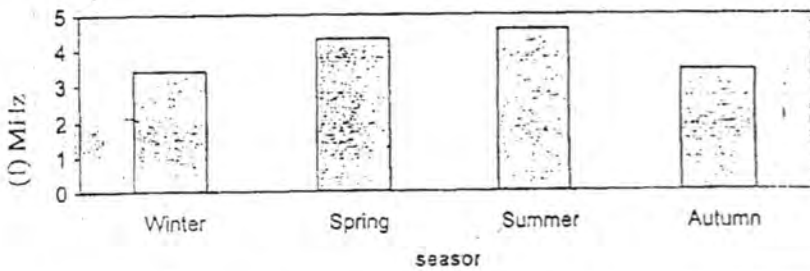
الشكل (3) علاقة تكرار ظهور طبقة (Es) مع زاوية سمت الرأس (x) كميات شهرية



الشكل (4) التوزيع الفصلي لتكرار ظهور طبقة (Es)

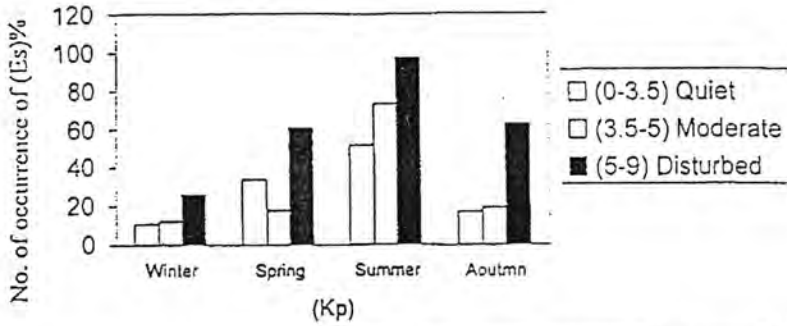


الشكل (5) التوزيع الشهري للترددات الحرجة لطبقة (Es)

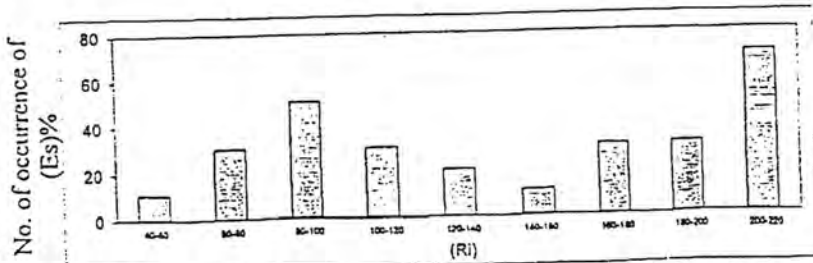


الشكل (6) التوزيع الفصلي للترددات الحرجة لطبقة (Es)

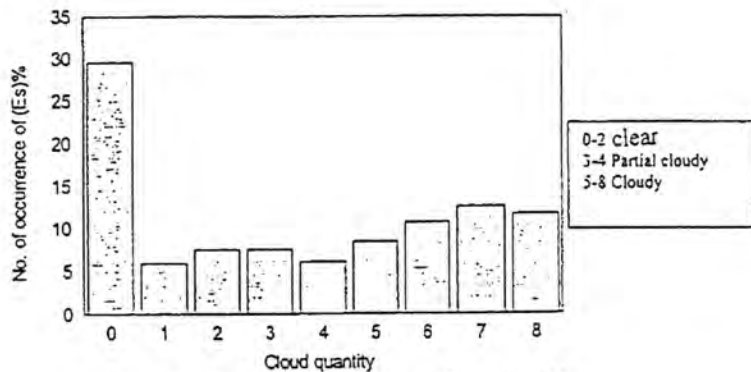
عوني ادوار عبد الأحد و هديل جليل عاصي



الشكل (7) التوزيع الفصلي لتكرار ظهور طبقة (Es) خلال الحالات الثلاثة التي يسجلها معامل النشاط المغناطيسي



الشكل (8) توزيع تكرار ظهور طبقة (Es) نسبة لعدد البقع الشمسية (Ri)



الشكل (9) توزيع تكرار ظهور طبقة (Es) لكل نسبة غيم

المصادر

1. Abdul Ahad, A.E., "A statistical study of sporadic-E layer at Baghdad", Mustansiriya J. Science, Vol. 10, No. 1, Iraq (1999).
2. Hargreaves, J.K., "The upper atmosphere and solar terrestrial relations", pp 64, Van Nostrand Reinhold Co. Ltd., New York, USA (1979).
3. Wakai, N., Ohyama, H., and Kalzumi, T., "Manual of Ionogram scaling", 3rd version, Communications research laboratory, No. 28-36, Japan (1987).
4. Beer, T., "The aerospace environment", pp. 96, Wykeham, London (1976).

نظرة تقييمية لسياسات التكيف الهيكلي في البلدان النامية

محمد عبد الله السيّاس

استاذ الاقتصاد وادارة الاعمال المساعد

نائب عميد كلية العلوم الادارية والحسابات ونظم المعلومات - جامعة ذمار

(تاريخ الاسلام ١٣/١٠/٢٠٠١ : تاريخ القبول ٢٦/٨/٢٠٠١)

المقدمة

يعتبر مفهوم التكيف الهيكلي من اكثر المفاهيم الاقتصادية تداولاً اليوم، وبالأخص في الدول النامية ودول الاقتصاديات الاشتراكية المتحولة. وقد جاءت الاهمية المتزايدة التي اكتسبتها هذه السياسات في الوقت الراهن نتيجة للتحويلات الاقتصادية الكبيرة التي شهدتها الاقتصاد العالمي منذ اواخر الثمانينات حيث لم تعد تلك السياسات خاصة باقتصاديات الدول النامية فقط، بل اصبحت سياسة تتبعها كل من الدول النامية والدول المتقدمة والمتحولة على حد سواء. وقد جاء مصطلح سياسة التكيف الهيكلي - كردف "عير مشبوه" لاقتصاد السوق - ليشمل السياسات الجزئية الثلاث التالية: (1) سياسة التثبيت، (2) سياسة التكيف (بمضمونها الضيق) او ما يطلق عليها تجاوزاً سياسة التصحيح و (3) سياسة الاصلاح الاقتصادي.

وقد حاولت هذه الدراسة تقييم تلك السياسات بعد مناقشة العلاقات الوظيفية فيما بينها ومدى مناسبتها للدول النامية. وكقاعدة للتقييم تم استعراض الانتقادات (الفرضيات) التي تعبر في مجموعها عن عدم وجود القدرة الكاملة لدى الدول النامية على التكيف وإصلاح اوضاعها وذلك نظراً لوجود عوامل اقتصادية وسياسية واجتماعية كثيرة (مثل عدم وجود الادوات المالية والنقدية الناضجة او القوية وضعف الدولة والتكيف المفرط والكلفة الاجتماعية العالية ...).

اما عن العلاقة المتبادلة بين تلك السياسات فقد أمكن اثبات انه كلما كان النجاح في تنفيذ احدى السياسات كبيراً، كلما قلت الحاجة لإجراءات السياستين الأخرتين (مبدأ الإحلال). وكلما كان القصور في تنفيذ احدى السياسات كبيراً، كلما كانت الحاجة لإجراءات لسياستين الأخرتين كبيرة (مبدأ التعويض).

وفي واقع الأمر فإن صندوق النقد الدولي (International Monetary Fund (IMF) كان قد بدأ في أواخر الستينات وأوائل السبعينات بتقديم برامج اقتصادية لبعض الدول النامية (نذكر منها هنا على سبيل المثال اندونيسيا وتونس) لغرض إصلاح أوضاعها الاقتصادية. وقد عرفت مثل تلك البرامج آنذاك بـ "برامج التثبيت الاقتصادي". وكانت ترسم تلك البرامج بموجب اتفاقيات قروض بمشروطة التزام الدول بتنفيذ اجراءات وسياسات اقتصادية معينة تعهدت ضمن ما تعهدت إليه الى توسيع نطاق العرض في القطاعات المختنقة. كما ان الصندوق كان قد بدأ يشير في تلك البرامج بطريقة غير مباشرة الى ضرورة "اعادة الهيكلة restructuring".

كما كانت منشورات واصدارات الصندوق قد بدأت منذ منتصف السبعينات تتحدث بشكل منتظم عن الحاجة الماسة للدول النامية لتبنى "عمليات تصحيحية" في المجال الاقتصادي. وبذلك بدأ مفهوم "سياسة التكيف الهيكلي" يتكون ويتشكل ثم يفرض نفسه تدريجيا حتى تبلور وظهر بشكل ملح في برنامج البنك الدولي، الذي عرف في بداية الثمانينات بـ "قروض التصحيحات الهيكلية" والذي جاء بناء على مقترحات وتوصيات التقرير المشهور بتقرير بيرج (Berg-Report) بعنوان Accelerated Development in Sub-Saharan Africa. ومنذ ذلك الحين لم يعد العالم يتكلم عن ضرورة اقتصادية ملحة لإصلاح الاقتصادات النامية مثل ضرورة تطبيق "سياسة التكيف الهيكلي". وتزامنا مع ذلك تراجع مفاهيم "التثبيت" والسياسات الاقتصادية التقليدية كسياسات مستقلة الى الخلف حيث احتواها وطغى عليها المفهوم الأكثر شمولاً وهو "سياسة التكيف الهيكلي" حتى حل محلها كلياً.

منهجية الدراسة

اهداف الدراسة

تهدف الدراسة الى :

- ابراز الاهمية الاقتصادية والسياسية والاجتماعية لسياسة التكيف الهيكلي خلال الفترة القصيرة الماضية والفترة الراهنة.
- وضع الحدود الفاصلة وتحديد نقاط الالتقاء والتكامل بين السياسات الفرعية لسياسة التكيف الهيكلي وذلك من خلال توضيح المبدأين والتعويضي فيما بين تلك السياسات والمستتبتين من دراسة العلاقات المتبادلة التي قد تنشأ بين تلك السياسات اثناء التخطيط لها او اثناء مرحلة التنفيذ.

- التقييم النظري والعملية لسياسات التكيف الهيكلي والخروج من ذلك بمقترحات ونتائج ملموسة ومفيدة.

اهمية الدراسة

تكتسب هذه الدراسة اهميتها من منطلق الاهمية المتزايدة التي اكتسبتها ولازالت تكتسبها سياسة التكيف الاقتصادي نتيجة التحولات الاقتصادية الكبيرة التي تشهدها اقتصاديات دول العالم المتقدمة والنامية. ومما يزيد من اهمية الدراسة الجدلي الكبير والنقاشات العملية والاكاديمية المتعددة حول سياسات التكيف الهيكلي ومدى مناسبتها لإصلاح الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية في ما يسمى بدول العالم النامي. كما ان ظهور الكثير من النتائج الخاصة ببرامج التكيف الهيكلي المنفذة في الكثير من هذه الدول يزيد من الاهمية الملحة لدراسة مثل هذا الموضوع.

اجراءات الدراسة

تعتمد الدراسة على اساليب التحليل المنطقي (بشقيه الاستقرائي والاستنباطي) والتحليل الوظيفي والتحليل الرياضي والبياني مع الاستفادة من نتائج تجارب بعض الدول والبحوث التجريبية المتعلقة بهذا الموضوع.

الاهمية السياسية - التنمية للتكيف الهيكلي ومبرراتها

ان اهمية تخصيص هذه الورقة لمناقشة سياسات التكيف الهيكلي يكمن اصلا في الاهمية المتزايدة التي اكتسبتها ولازالت تحتفظ بها هذه السياسات منذ بداية التسعينات. صحيح ان هذه السياسات كانت بدأت في الظهور منذ حوالي عشرون عاما الا انها اصبحت ميزة - ان لم نقل موضوعة - هذه الفترة، نتيجة للتحولات الاقتصادية الكبيرة التي شهدتها الاقتصاد العالمي منذ اواخر الثمانينات ومما زاد من تعاضد اعمية تطبيق هذه السياسات هو انها لم تعد سياسات خاصة باقتصاديات الدول النامية فقط، بل اصبحت سياسة تطبق بشكل او بآخر في جميع الاقتصاديات المتقدمة منها والنامية. ولعل بروز الحاجة لتبني هذه السياسات يمثل بالدرجة الاولى في استحكام العوامل التالية :-

١- انهيار الايديولوجية الاشتراكية ذات النمط السوفيتي وانتصار فلسفة اقتصاد السوق على الاقل للفترة المنظورة - مما ادى الى بروز هذه السياسة كاجراء اصلاحية - تنظيمية

محمد عبد الله السياتس

ضروري لكثير من الدول - وبالذات لدول المعسكر الشرقي سابقا والذي تطلب توجيهها نحو اقتصاد السوق ضرورة تحويل نظمها الاقتصادية الاشتراكية بالكامل والذي لم يكن ممكنا دون تبني اصلاحات جذرية في السياسات الاقتصادية والسياسة ايضا. كما ان انهيار النظام جعل الكثير من الدول النامية وحيدة ليس لها من قطب او نظام اقتصادي اخر تلجأ اليه وتحتمي بحماه غير نظام السوق.

٢- تراكم المشكلات الاقتصادية في الدول النامية والتأجيل المتكرر لحلها من قبل الحكومات مما ادى الى تراكم الحاجة لاصلاحها وبالتالي زيادة الحاجة لهذه السياسات (وفقا للمبدأ القائل بان استفحال المرض يتطلب زيادة الجرعة العلاجية).

٣- تراكم مديونية الدول النامية التزاماتها وبالتالي سقوط معظم الدول المدينة في ما يسمى "بمصيصة المديونية".

وهنا يمكن القول ان العوامل تلك سهلت كثيرا على الصندوق والبنك الدوليين عملية تقديم نظام اقتصاد السوق كنظام بديل واوحد للتغلب على كل تلك الصعوبات. الا ان هاتين المؤسستين الدوليتين حاولتا التعامل مع موضوع حساس كهذا - والذي كان التطرق اليه طيلة عشرات السنين في الكثير من الدول من الأمور المحرمة اصلا كما كان هذا الموضوع في الاساس مملوء الفراغ ايديولوجيا - بأسلوب ذكي ومميز يتطابق مع وصف هاتين المؤسستين بـ "الدولية". حيث من الملاحظ ان برامجها لا تنص صراحة على ان هدفها فرض نظام "اقتصاد السوق" في البلدان المعنية بتلك البرامج بحيث تكون بديلة لنظمها الاقتصادية القائمة. بل ان تلك البرامج تنص في كل الأحوال على ان هدفها يتمثل في (more market) في تلك النظم. لذا فقد جاءت هذه البرامج بمصطلح اقتصادي لطيف النبرة وبعيدا عن "الشبهة"، الى وهو "التكيف الهيكلي structure adjustment" وهو في الواقع والمضمون رديفاً لمصطلح "اقتصاد السوق" مأة في المأة.

العناصر الرئيسية لسياسة التكيف الهيكلي

جاء مصطلح سياسة التكيف الهيكلي ليشمل السياسات الجزئية الثلاث التالية : (1) سياسة التثبيت (2) سياسة التكيف (بمضمونها الضيق) او ما يطلق عليها تجاوزاً سياسة التصحيح و (3) سياسة الاصلاح الاقتصادي.

سياسة التثبيت الاقتصادي

تهدف سياسة التثبيت الاقتصادي بشكل اساسي الى تخفيض حجم الاستهلاك المحلي (Demand Reduction) من خلال مثلاً إلغاء الدعم بأنواعه وتصحيح اسعار الصرف على اسس واقعية. غير ان سياسة التثبيت حتى قبل ظهور مفهوم التكيف، لم تكن ابداً تمثل اجراء اقتصاديا تقيدياً فقط، بل كانت ايضاً مرتبطة دائماً بمحاولة تحريك قوى السوق قطاعياً (Demand and supply shift) في اتجاه تعزيز الانتاج المحلي لبعض السلع المختارة ذات الصفة التنافسية الدولية^(١). وذلك اما لغرض زيادة الصادرات او لأحلال الواردات وهو ما يعزز في كلا الحالتين من موقف الميزان التجاري للبلد. ونظراً لاستمرار عجز الكثير من الدول النامية في التغلب على فجوات مدفوعاتها الداخية والخارجية الضرورية، ظلت الحاجة لسياسة التثبيت قائمة ولم تفقد من اهميتها شيئاً. غير انها ونتيجة لظهور سياسة التكيف الهيكلي، تراجعت كسياسة مستقلة وأصبحت ظاهرياً الى الخلف.

سياسة التكيف (بمعناها الضيق)

اما السياسة الجزئية الثانية لسياسة التكيف الهيكلي فهي ما يعرف بسياسة التكيف (بالمعنى الضيق) او ما يطلق عليه هنا تجاوزاً سياسة التصحيح.

مضمون هذه السياسة هو اتخاذ ما يلزم من اجل التكيف مع الظروف والمعطيات الاقتصادية المتغيرة، سواء كانت الظروف داخلية او خارجية. وسواء كانت هذه المتغيرات ايجابية او سلبية فكل منها يحتاج الى التكيف وان اختلف الاتجاه. وعموماً فما يهمنا اكثر هنا هو الظروف والمتغيرات السلبية والتي يعتبر التكيف معها امراً ضرورياً، غير انها في ذات مسألة غير سهلة ومكلفة. الا انها بقدر ما هي كذلك فهي تعتبر في نهاية المطاف مجدية ومثمرة اقتصادياً واجتماعياً وسياسياً.

تهدف سياسة التصحيح التكيف (بالمعنى الضيق) في مجملها الى توزيع افضل للموارد وهو ما يشترط بالضرورة الاستغلال الكامل والامثل للامكانات والطاقات الانتاجية وبالتالي الرفع من كفاءة الاداء الاقتصادي.

وبعكس الاعتقاد بان عملية التصحيح عملية يجب ان تقوم بها الدولة. بمفردها، فانها عملية يفترض اصلاً ان تتم "اوتوماتيكياً" عبر السوق وآلياته. لكن نظراً لعدم كمالية الأسواق في

محمد عبد الله السيناتس

الواقع العملي وبالأخص في الدول النامية فإن نتائج التكيف عادة ما تكون ناقصة وغير مرضية سياسياً واجتماعياً، لذا فإن دور الدولة (الحكومة) يكون دائماً مطلوباً وضرورياً.

سياسة اصلاح النظام الاقتصادي

تعرف هذه السياسة بسياسة "اصلاح الأطر الأساسية الخاصة بالسياسة الاقتصادية" أو ما يمكن ان نطلق عليها اختصاراً بالاصلاحات التنظيمية (أي الخاصة باصلاح النظام الاقتصادي وفلسفته). ويأتي الدور الرئيسي لهذه السياسة عندما يكون من الصعب تطبيق سياسات التثبيت والتصحيح في ظل فلسفة وأطر النظام الاقتصادي القائم. وفي مثل هذه الحالة تصبح الفلاسفة الاقتصادية والاجتماعية والتنموية القائم عليها النظام في المحك. فإما تنحصر الحاجة الى اجراء بعض الاصلاحات لهذا النظام او قد تدعو الظروف لإستبدال فلسفة النظام كلياً بفلسفة اقتصادية أخرى (كالتحول من النظام الاشتراكي الى نظام اقتصاد السوق، كما حدث في دول المعسكر الشرقي وكثير من الدول النامية في فترة التسعينات)⁽¹²⁾. كما ان سياسة الاصلاح تظل أيضاً ذات اهمية كبيرة حتى في ظل عدم وجود أي قصور في سياستي التثبيت والتصحيح، حيث تهدف هذه السياسة (سياسة الاصلاح) في الأصل الى تحقيق معدلات نمو مرتفعة في الأمدين المتوسط والبعيد وذلك بالعمل على تعبئة الموارد الجديدة ورفع الكفاءة. لذا فهي سياسة قد تحتاج إليها وبصورة دائمة للبلدان النامية والصناعية على حد سواء.

الآثار المتبادلة بين السياسات الجزئية لسياسة التكيف الهيكلي (التحليل الوظيفي للسياسات)

مقدمة

لقد كان الهدف من التمييز والفصل اعلاه للسياسات الجزئية المكونة في مجملها لسياسة التكيف الهيكلي هو توضيح حدود واتجاهات كل واحدة منها على حده بغرض الوضوح في القصد ومنع الخلط وسوء الفهم لأي منها. غير ان عملية التمييز والفصل هذه تجعلنا ندرك من ناحية أخرى ان تلك الحدود هي في الواقع حدود مصطنعة لا تحيد هذه السياسة عن تلك، بل على العكس من ذلك فهي توضح بشكل كبير نقاط الترابط والتكامل الوثيق فيما بين السياسات الثلاث.

فالساسة الهادفة الى تخفيض العجز في الميزانية العامة للدولة مثلا تعتبر من جهة اجراء تثبيتيًا. ولكن قد تعتبر في نفس الوقت ايضاً اجراء تصحيحياً (تكيفياً بالمعنى الضيق) جله ربما متمشياً مع التغير في الأسعار العالمية (والتي كان من المتوقع ان تؤدي الى تراجع الايرادات الجمركية، وبالتالي انخفاض الايرادات وزيادة العجز في الموازنة) كما يمكن ان يكون لهذا الاجراء بعدا اصلاحيا وذلك عندما يكون الهدف منه اجراء اصلاحات طويلة الامد في المالية العامة (مثل الاصلاحات الضريبية وغيرها)^(6,2).

وبالمثل يمكن ان ننظر الى ساسة تخفيض سعر الصرف من ثلاثة ابعاد مختلفة. فيمكن ان يمثل التخفيض اجراء تثبيتيًا عندما يكون الهدف منه إزاحة (تحريك) الطلب (البعد الاول) ويمكن ان تكون هذه الساسة ذو طابع تكيفي اذا ما كان الهدف منها رفع القدرة التنافسية للمنتجات المحلية تماشياً مع انخفاض الاسعار العالمية للسلع التنافسية (البعد الثاني). اما (البعد الثالث) لساسة تخفيض سعر الصرف فهو البعد الاصلاحى وذلك عندما يكون الهدف من هذه الساسة اصلاح سعر الصرف وتحديده على اسس واقعية مع اتخاذ الاجراءات المستمرة للحفاظ على واقعيته.

وعليه، فان الاجراء الواحد يمكن تصنيفه وادراجه ضمن أي من السياسات الثلاث وذلك وفقاً للبعد والهدف الذان يمثلهما، مع مراعات النظر اليه من ابعاده الثلاثة وذلك نقادياً لأية نكسه محتملة في التنفيذ او عدم اتساق في الاجراءات والنتائج والذي قد يحدث نتيجة لعدم البحث في تأثيرات هذا الاجراء من ابعاده الثلاثة. وللتأكيد على اهمية النظرة الثلاثية لأي اجراء ضماناً لسلامة النتائج المستهدفة، نورد التوضيح التالي. ان أي اجراء تحريري معين للتجارة (بإزالة العوائق الجمركية مثلاً) سوف يخدم دون شك الجانب التصحيحي المستهدف ضمن عملية التكيف الهيكلية. وقد يتناسب ايضاً مع اجراءات اصلاحية متزامنة مع عملية التصحيح للسياسة الاقتصادية ولكنه قد يعقد كثيراً من عملية التثبيت الاقتصادي (ان كانت مستهدفة ضمن البرنامج التكيفي)، وذلك نظراً لأن ازالة العوائق الجمركية تؤدي حتماً الى انخفاض الايرادات (الجمركية) مما قد يؤدي الى ظهور عجز غير مرغوب في الميزانية العامة من جهة وزيادة الطلب من جهة ثانية. وفيما يلي نبين الآثار المتبادلة بين تلك السياسات :

أثار سياسية التثبيت الاقتصادي على سياسي التصحيح والإصلاح الاقتصادي تهدف سياسة التثبيت في الأساس - وكما ذكرنا آنفاً - إلى القضاء على العجزات المالية في المدفوعات الداخلية والخارجية. لذا فإن نجاح هذه السياسة قد يحل كلياً أو جزئياً محل الإجراءات التصحيحية والإصلاحية الأخرى المطلوبة. وعليه يمكن القول إن اتباع سياسة تثبيتية صارمة قد يؤدي بشكل عام وأساسي (ووفقاً للحالة) إلى لاستغناء عن الكثير من الإجراءات التكيفية الأخرى^(3,2). وقد طبقت هذه السياسة في الثمانينات بشكل انفرادي إلى حد بعيد في العديد من الدول ذات النهج الاشتراكي مثل الجزائر ورومانيا. وفي هذا الصدد فإنه يلزم في مثل هذه الحالات إجراء عملية مقارنة بين الكفاءة والتكلفة المتوقعتين من تطبيق سياسة معينة بمفردها مع كفاءة وكلفة بدائل التكيف الأخرى المتمثلة في رفق أو إحلال هذه السياسة بإجراءات تكيف إضافية متزامنة ومتسقة معها.

وبشكل عام فإن سياسة التثبيت عادة ما يكون لها أثراً إيجابياً على السياسات التكيفية الأخرى. حيث إن مساهماتها في تراجع معدلات التضخم ومعدلات العجز المالي تجعل من الممكن تبني رؤية واضحة ودقيقة لتحديد الأهداف المتبقية والمنشودة من عملية التكيف الهيكلي، وهو ما يمكن أيضاً من تحديد الإجراءات المتبقية والضرورية لإكمالها بشكل دقيق من خلال سياسي التصحيح والإصلاح ودون تحمل اية اعباء تكيفيه لامبرر لها. إذا كلما كانت سياسة التثبيت أكثر نجاحاً، كلما كانت الإجراءات التكيفية المتبقية الأخرى أكثر وضوحاً في الهدف وأكثر سهولة في التنفيذ.

أثر سياسة التصحيح على سياسي التثبيت والإصلاح

فيما يتعلق بأثر سياسة التصحيح على سياسة التثبيت والإصلاح فإنه من الممكن أن يكون تأثير سياسة التصحيح على سياسة التثبيت إيجابياً، إذا ما أفضت السياسة التصحيحية إلى تخفيف الإعباء عن السياسة التثبيتية وتكون العلاقة بينهما في مثل هذه الحالة تبادلية (إحلال جزئي). عدى ذلك فإم سياسة التثبيت سوف تضطر لتحمل اعباء التوازنات إلى المدفوعات الداخلية والخارجية بمفردها، وليس ذلك فحسب بل إن تأثيرها سيبقى تقيدياً restrictiv دون موجب. وبشكل عام فإن السياسة التصحيحية السليمة لا بد وأن يكون لها أثراً إيجابياً على الجانب التثبتي.

اما بالنسبة لسياسة الاصلاح فعادة ما تتأثر تأثيراً ايجابياً كبيراً بنجاح الاجراءات التصحيحية. مما يمكن من الاستغناء عن اجراءات اصلاحية كثيرة (احلال جزئي). كما تمكن الاجراءات التصحيحية السليمة من السير في عملية الاصلاح بشكل متدرج وهادئ.

اثر الاجراءات الاصلاحية على سياستي التثبيت والتصحيح

بشكل اساسي يمكن القول انه كلما كانت اجراءات الاصلاح الاقتصادي تهدف الى تحقيق نتائج من شأنها رفع الكفاءة ومعدلات النمو فإنها -كمثيلاتها التصحيحية - يمكن ان تخفف كثيراً من الابعاء على سياسة التثبيت، حيث ان الاداء الاقتصادي المصحوب بتحقيق معدلات نمو ايجابية قادراً - حتى في ظل تضاؤل الاجراءات التثبيتية - على التغلب على العجوازت في المدفوعات.

كما ان الاجراءات الاصلاحية الهادفة الى تعزيز قوى السوق تسهل ايضا من المهمة التصحيحية الواجب على الدولة القيام بها، حيث تصبح عملية التصحيح المتزامنة مع او اللاحقة لعملية الاصلاح محمولة من الجانبين، جانب الدولة وجانب قوى السوق. وفيما يلي يمكن تلخيص الآثار (او العلاقات) المتبادلة فيما بين السياسات الجزئية لسياسة التكيف الهيكلي، كما في الشكل (1).

الشكل (1) يوضح العلاقات المتبادلة بين السياسات الجزئية للتكيف الهيكلي

الاصلاح	التصحيح	التثبيت	الاثر المترتب	
			من	على
احلال جزئي / تسمح بالتدرج في عملية الاصلاح	احلال جزئي / كلي تسمح بتحديد الاهداف المتبقية بدقة	---	التثبيت	
احلال جزئي / تسمح بالتدرج في عملية الاصلاح	---	احلال جزئي / تكامل بين السياستين	التصحيح	
---	تجعل قوى السوق تساهم في التصحيح	احلال جزئي / تكامل بين السياستين	الاصلاح	

محمد عبد الله السياتس

وبقراءة سريعة ومركزة على محتويات الشكل (1) يمكن إعادة صياغة العلاقات المتبادلة بين السياسات الجزئية للتكيف الهيكلي كما يلي :

كلما كان النجاح في تنفيذ احدى السياسات كبيراً، كلما قلت الحاجة لاجراءات السياستين الاخريتين (مبدأ الاحلال) وكلما كان القصور في تنفيذ احدى السياسات كبيراً، كلما كانت الحاجة لاجراءات السياستين الاخريتين كبيرة (مبدأ التعويض).

قابلية تطبيق سياسات التكيف الهيكلي في الدول النامية وشروط نجاحها

مقدمة

لقد وجهت الكثير من الانتقادات الى سياسات صندوق النقد الدولي تجاه الاطروحات القائمة عليها سياسات الدعم والبرامج التي يتبناها مع المطالبة بضرورة اعادة النظر فيها والعمل على تصحيحها. ولم توجه تلك الانتقادات من قبل الدول المتلقية للبرامج والدعومات فحسب، بل ايضا من جانب العديد من الدوائر العلمية والاكاديمية والجماعات المناهضة لنظام السوق في الدول النامية والصناعية على حد سواء^(13,1). وكرد فعل على تلك الانتقادات من جهة، ولمصلحتها من جهة اخرى، ظلت هذه المؤسسة الدولية تحاول مراجعة سياساتها وبرامجها وملائمتها باستمرار وذلك بتعديل الشروط من حين لآخر وكذلك من خلال التوسع في برامج القروض القائمة او خلق المزيد منها (ما يسمى بفتح شبابيك جديدة) مثل برامج تسهيل الاستعداد الائتماني المعروف بـ SBA، تسهيل التمويل الموسع المعروف بـ EFF وتمويل التكيف الهيكلي المعزز المعروف بـ ESAF^(5,4,3). وفي اعتقادنا ان عملية اعادة النظر التي (كان) يقوم بها الصندوق لتوجهاته وسياساته قد وصلت اليوم الى ذروتها وذلك بانحرافها بعيدا عن الهدف الاصلي الذي اثنأ الصندوق من اجله وهو "ضمان فاعلية النظام النقدي العالمي" كما نصت عليه اتفاقية بريتون وودز بعد نهاية الحرب العالمية الثانية.

كما شملت تلك الانتقادات عمليات التوسع في سياسات البنك الدولي World Bank وذلك بتوجهه نحو رفع حصص المعونات البرامجية (والمسماة بالمعونات طليقة القيود) على حساب معونات المشاريع (المقيدة). لكن لن نناقش هنا مسألة الانحراف في أهداف هاتين

المؤسستين وانما سنأخذ الوضع الحالي لتوجهاتهما وسياساتهما كمعطيات ونحاول التركيز على الانتقادات التي وجهت لهذه السياسات، والتي نصفها هنا بالفرضيات مع محاولة الحكم عليها بالتأييد او النفي.

تعتبر هذه الفرضيات في مجموعها عن عدم وجود القدرة الكاملة لدى الدول النامية على التكيف^(13,7)، وذلك نظرا لوجود عوائق اقتصادية وسياسية واجتماعية كثيرة تحول دون ذلك من جهة غياب الادوات المالية والنقدية اللازمة من جهة ثانية.

الفرضية الاولى : عدم وجود الادوات المالية والنقدية اللازمة والكفؤة لتنفيذ هذه السياسات ؟
تقول هذه الفرضية ان معظم الدول النامية لا تمتلك الادوات الكفؤة اللازمة لتنفيذ تلك السياسات بشكل فاعل. وان امتلكتها فانها عادة ما تكون متباينة وغير مكتملة (أي غير ناضجة)، بعكس ما هو الحال عليه في الدول المتقدمة، مما يعيق من عملية التثبيت وبالتالي فشل عملية التكيف برمتها.

ولكن يبدو ان هذه الفرضية واهية الحجة للغاية. فصحيح ان البلدان النامية قد تفتقر للأسواق المالية والنقدية المتطورة وغيرها من ادوات السياستين المالية والنقدية، الا ان هذا لايعتبر عائقاً كبيراً امام تطبيق الاجراءات التثبيتية، بل على العكس، فالدول النامية، كدول ذات اقتصادات سهلة التركيب الهيكلي تمتلك من الادوات التقليدية و "المناسبة" لأوضاعها ما يكفي لتنفيذ مثل تلك السياسات بنجاح. بل ولتلك الأسباب بالذات تكون عملية التثبيت والتكيف اسهل منها في الدول المتقدمة والتي تتسم بتعقيدات بناها الاقتصادية وتشابك علاقاتها الداخلية والخارجية. فالحكومات في الدول النامية تستطيع على سبيل المثال - ان ارادت بالطبع - تخفيض وتحديد مقدار العجز المالي في الميزانية العامة للدولة او تغطية بوسائل تقليدية وسهلة عديدة. كما تستطيع بنوكها المركزية والتي هي في الاصل تحت سيطرها تحديد اسعار الصرف او فرض الاجراءات الهادفة لتحديد المسار التوسعي للأقراض واتجاهاته. وهذا ما اثبتته الكثير من التطبيقات والبحوث التجريبية المعمولة في جميع دول العالم النامي ومنها الدول العربية (كما في التجربة المصرية واليمنية والمغربية)^(6,2,1).

الفرضية الثانية : الأدوات قد تكون موجودة ولكنها ضعيفة

هناك من يقول بان تلك الأدوات قد تكون موجودة ولكنها ضعيفة التأثير وذلك نظراً لـ "ضعف الدولة" بالإضافة الى كون الموارد (عناصر الانتاج) في تلك البلدان غير قابلة للتعبئة السريعة نتيجة لثنائية الهياكل الاقتصادية من جهة والى بطء ردة الفعل لدى الافراد في تلك الدول من جهة ثانية. وفي هذا الصدد يمكننا تقييم الفرضية الواردة اعلاه كما يلي :

بالنسبة للحديث عن ضعف الدولة فقد يكون النقد صائباً من جهة ولكنه غير موفق من جهة ثانية. حيث ان ضعف الدولة في البلدان النامية - الناتج ربما عن التشتت في المهام والواجبات المناطة بها كدولة نامية - له اثر سلبي دون شك على امكانيات نجاح سياسات التكيف. ولكن من جانب آخر - وهو ما غفلت عنه هذه الفرضية - فان الجزء الاكبر من برامج الصندوق والبنك يهدف اصلا الى "تقوية الدولة" وذلك بإرشاد تلك الدول عن الكيفية التي تمكنها من جمع قواها وتركيزها لغرض توجيهها للقيام بتنفيذ السياسات الاقتصادية الاستراتيجية وذلك بالانسحاب على سبيل المثال من ممارسة النشاطات الانتاجية والتوزيعية والتي تتسم بعدم الكفاءة والضرورة "الاجتماعية" والالماذ الاصلاحات الهيكلية ؟

اما بالنسبة لحجج الثنائية الاقتصادية وعدم المرونة في عناصر الانتاج ولدى الافراد فهي في رأينا حجج واهية ايضاً ويمكن نفيها وبالتالي التخفيف من اهميتها، حيث ان الكثير من الدول النامية قد حققت خلال العقود الثلاثة الماضية خطوات كبيرة في مجال التحول الهيكلي كما نمت فيها المساهمة النسبية للقطاعات الصناعية في الناتج المحلي وفي الصادرات بشكل جيد. اما ما يتعلق بردود افعال الافراد فنعتقد انه لم يعد هناك شك اليوم ان سلوكيات الرشد الاقتصادي لدى افراد الدول النامية سواء كان هؤلاء مزارعين او تجار او حرفيين او رجال اعمال... الخ، تتطابق الى حد كبير مع سلوكيات الافراد في الدول الصناعية⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

ومن خلال ما تقدم نؤكد عدم قبول الفرضية القائلة بان سياسات لتكيف لاتنجح في معظم الدول النامية بحجة ان الأدوات اللازمة لتنفيذها قد تكون متوفرة، لكنها ضعيفة. لأن هذه الأدوات وان كانت ضعيفة كما تدعي الفرضية فهذا داعي اضافي ايضاً لتبني سياسات تكيفيه - وبالتحديد سياسات اصلاحية - لاصلاح هذه الأدوات نفسها كي تستخدم بفاعلية اكثر.

فرضة التكيف المفرط

تذهب هذه الفرضية بالقول بان الادوات قد تكون موجودة وقوية، لكنها تستخدم في الغالب بصورة غير سليمة وغير مدروسة مما يقلل من فاعليتها وهو ما يدفع بالتالي الى اللجوء الى زيادة الجرعة منها مما يؤدي في نهاية المطاف (وفقاً للمبدأ القائل ما زاد عن حده، انقلب ضده)، الى نتائج عكسية غير محتملة كتراجع في معدلات النمو الاقتصادي الذي قد ينتج عن الافراط في الجرعة التثبيئية على سبيل المثال. وهو ما يطلق عليه في مثل هذه الحالات بالتكيف المفرط. لكن ما مدى تطابق هذه الفرضية مع الواقع؟

تثبت الكثير من الاحصاءات والبحوث التجريبية انه عند تطبيق سياسة التثبيت في الكثير من البلدان النامية (13,3) (باتباع سياسة نقدية انكماشية مثلاً) كان من نتيجتها بالفعل تراجع في النمو لكن هذا التراجع كان طفيفاً وبما لايزيد في معظم الحالات عن 1.5 الى 1% خلال فترة عام الى ثلاثة اعوام. أي ان التراجع لم يكن عنيفاً. كما ان مسار النمو لم يتأثر سلباً على المدى الطويل جراء السياسة الانكماشية، حيث اثبتت الاحصاءات والتطبيقات ان معدلات النمو تعود بعد اكمال عملية التكيف لتصب في المسار السابق، ان لم تتمكن من الوصول الى مستويات جديدة اعلى منه (8-9).

وبغض النظر عن نتائج تلك البحوث الميدانية، لنفترض جدلاً توقع حدوث مثل تلك المخاوف في بلد ما ينوي تبني سياسات تكيفية من اجل القضاء على عجوزات المدفوعات لديه. فانه ينبغي على هذا البلد في مثل هذه الحالات - وتجنباً للمحذور اعلاه وكون سياسات التكيف تمثل حزمة من الاجراءات التي تتصف بالتبادل والتكامل - احلال الاجراءات التثبيئية ذات الأثر السلبية المتوقعة احلالاً جزئياً او كلياً (وفقاً للحالة وبما يتفق مع الهدف) باجراءات اصلاحية وتصحيحية تعزز من القوى الدافعة للنمو وتخلق ارضية جديدة للنمو الاقتصادي غير ارضية العجوزات المالية المتصاعدة. وهذا ما تبنته عملية التكيف والاصلاح اليمينية التي بدأت في العام 1995م ولا زالت مستمرة (3,6).

الفرضية الرابعة: تكلفة اجتماعية عالية لبرامج التكيف الهيكلي

مضمون هذه الفرضية يتمثل في القول ان برامج التكيف الهيكلي عادة ما يسفر اثناء تطبيقها عن تكاليف (أي اثار) غير محتملة اجتماعياً.

محمد عبد الله السياتس

وفي هذا الصدد يمكننا القول ان سياسات التكيف عادة ما يكون لها بالفعل ثمنها الاجتماعي وقد يكون احيانا باهضاً. وهذا في الأصل هو ثمن الرجوع المفاجئ الى الاتجاه الصحيح، تماماً كما هو حال راكبي السيارة عندما يدرس السائق فجأة على الفرامل ليأخذ المنعطف مثلاً. لكن هذه الآثار لن تكون بالتأكيد عالية الكلفة اجتماعياً اذا ما اختيرت وطبقت تلك السياسات بشكل سليم وتبنت الحكومة سياسة اقتصادية موازية وداعمة تعمل على توزيع تلك الآثار (اجتماعيا وزمنيا) بطريقة تجعل من أفراد المجتمع قادرين على تحملها، اذ ليس من المطلوب عند الشروع في تنفيذ سياسات التكيف البدء مباشرة بتصحيح واصلاح القطاعات الحساسة، مثل خفض النفقات في القطاعات الاجتماعية المدعومة (كعدم الخبز والبنزين والمواد الاساسية الاخرى على سبيل المثال)^(3,2)، حيث ان ميزانية الدولة تحوي الكثير من البنود والانواع التي تسمح باجراءات تصحيحية واصلاحية فيها (مثل النفقات الدفاعية والدعومات الجارية للمؤسسات والهيئات الحكومية، والنفقات الاستهلاكية العامة...) فأولويات الاصلاح يجب ان تضعها الدولة المعنية وليس الصندوق او البنك الدولي او أي جهة اخرى. كما ان سياسات التكيف لا تؤثر في العادة سلبا اثناء تطبيقها على جميع الشرائح الاجتماعية، فمن الملاحظ ان اول واكثر من يعاني ويتأثر منها اثناء التنفيذ هم في الغالب موظفوا القطاعات الحكومية. لكن على العكس من ذلك يستفيد - او على الاقل لا يتأثر منها اثناء التنفيذ - جزء كبير ممن كان يعاني في الفترة السابقة لتنفيذها وهم على سبيل المثال اصحاب رؤوس الاموال والمزارعين واصحاب المهن الحرة ومن لا تصل اليهم الدول الضعيفة وآخرين كثير (18,14,6).

نستنتج مما سبق اعلاه ان الفرضيات أنفة الذكر ضعيفة الحجج وغير مقنعة الى حد كبير. فمن الواضح ان اجراءات التكيف الهيكلي في حد ذاتها ممكنة وفعالة بطبيعتها ومن المفترض الا تؤدي الى تراجع كبير وغير محتملة في معدلات النمو والجانب الاجتماعي. غير ان درجة نجاح تلك الاجراءات وفعاليتها تختلف من حالي لأخرى ومن بلد لآخر وذلك بناء على الكفاءة في تنفيذها والسلامة في اختيارها وملائمة البيئة الاقتصادية والسياسية المحيطة بها. وكما سنرى فيما بعد ايضا فان نجاح تلك السياسات في أي بلد يرتبط كذلك - وبشكل كبير - بالظروف والايضاح في الاقتصاد العالمي المترامنة مع تنفيذ تلك الاجراءات وكذلك بحجم الصعوبات الاقتصادية المراد التغلب عليها وبمقدار التسهيلات العالقة ومدتها وكذلك بمقدار حجم المديونية التي يتحملها البلد.

اعادة صياغة الاهداف التي تتبناها برامج الصندوق

من المعروف ان النمو الذي يبني عليه صندوق النقد الدولي برامجه التكيفية - والمعروف بـ "نموذج بولاك polak-Model" نسبة لواضعه جاك بولاك - يستند بشكل اساسي الى المقاربة النقدية لنظرية ميزان المدفوعات التي تربط بين المتغيرات الاقتصادية الهامة في التطورات النقدية وعجز الميزانية ورصيد ميزان المدفوعات، ووفقاً لهذا النموذج والنظرية تتحدد بالتالي الشروط التي ينبغي على الدول المتلقية الالتزام بها. ولكن لانريد هنا مناقشة الشروط كشرط او مناقشة "القساوة" التي تميزها، وانما نتساءل عن المؤشرات التي وضعت على اساسها^(15,16). فمن المعروف ان شروط البنك تهتم بمراقبة المتغيرات المستقلة - أي الادوات - (مثل سعر الصرف، العجز المالي، معدل نمو الكتلة النقدية...)، وليس بالمتغيرات التابعة (مثل الميوان التجاري او ميزان المدفوعات ككل...). وفي هذا الصدد نتساءل لماذا لا يكون الصندوق اكثر مرونة ويحصر دوره فقط في مراقبة المتغيرات التابعة؟ أي على النتائج او على الاقل جعل الاولوية لها - طالما ان النتيجة هي في الاصل الهدف النهائي من عملية التكيف الهيكلي. فان نجحت سياسة المتغيرات التابعة فسوف تصبح المتغيرات المستقلة تلقائياً دون معنى ان هذا التوجه المقترح سوف يترك مساحة من حرية التصرف للبلدان المعنية في اختيار الادوات والوسائل المناسبة لحل مشاكلها الاقتصادية وبالأخص اذا ما التزمت تلك البلدان بتصحيح ارصدة مدفوعاتها دون تبني اية اجراءات ادارية تحد من حركة المدفوعات والتجارة الدولية مع العلم ان هذا المقترح كانت قد تبنته ايضا منظمة الوحدة الافريقية في احد مؤتمراتها في الثمانينات.

صحيح ان مساحة الاجراءات غير الادارية المتبقية بعد الاقلال من التركيز على المتغيرات المستقلة قد لاتكون كبيرة، لكن ينبغي ان تكون الاولوية لها. كما ان هذا التوجه الجديد للصندوق - في حالة تبنيه - سيؤدي بالتأكيد الى قيام علاقات جيدة بين الصندوق والدول المتلقية لدعوماته وبرامجه، وتكون تلك العلاقات بعيدة عن اية حساسيات سياسية كما هو الحال عليه الان.

التكيف الداخلي وعلاقته بالمحيط الاقتصادي العالمي

الاختيار السليم للاجراءات اساس نجاح السياسات

المديونية ومعدل رصيد الميزان الجاري

كما اكدنا سابقاً ان سياسات التكيف الهيكلي قابلة للتطبيق وبشكل جيد في بلدان العالم الثالث. وان حالات الاخفاق التي قد تصاحب تنفيذها لانكمن في السياسات بحد ذاتها، ولكنها ترتبط بعوامل ومؤثرات كثيرة. اهمها الانتقاء الصحيح لتلك السياسات والتوقيت السليم لمراسل تنفيذها بالإضافة الى ضرورة ملائمة الظروف والمتغيرات الداخلية والخارجية المحيطة بعملية التكيف. وعليه فاذا راي البلد المعني ان تلك المعطيات ملائمة، فيكون ذلك سبباً كافياً - بل ضرورة - لطلب الدعم والمعونة الخارجية لتنفيذ مثل تلك الاجراءات.

ولتوضيح هذه القاعدة الهامة نورد التحليل التالي على حالة بلد متقل المديونية. ولنفترض ان هذا البلد سوف يحاول من خلال تطبيق اجراءات تثبتية معينة من تحقيق ارصدة ايجابية في الميزان التجاري لكي يستخدمها للتخفيض من المعدل الزائد المديونية (= الحجم الكلي للمديونية منسوبا للصادرات). وعليه سيتناول التحليل - في نموذج مبسط - بحث العلاقة بين سياسة التكيف المطلوبة والمتغيرات المرتبطة بالمديونية d ، وهي معدل المديونية d/x وسعر الفائدة i ومعدل رصيد الميزان التجاري g/x . حيث يشير معدل المديونية الى حجم المديونية منسوبا لحجم الصادرات، كما يشير معدل رصيد الميزان التجاري الى حجم الرصيد منسوبا لحجم الصادرات.

استنتاج النموذج

بما ان

$$\Delta d = I * d + g \quad \dots (1)$$

وباعتبار ان مقدار الانخفاض او الارتفاع في حجم المديونية Δd يرتبط بشكل اساسي

بعامل سعر الفائدة على المديونية وموقف الميزان التجاري، فبقسمة Δd على حجم المديونية d نحصل على معدل نمو المديونية $\Delta d/d$ كما يلي :

$$\Delta d/d = i + g/d \quad \dots (2)$$

وبالمعالجة الرياضية للمعادلة من خلال $d = d$ نحصل على متغير معدل المديونية d/x ، حيث معدل المديونية يساوي هنا حجم المديونية نسبة الى الصادرات.

$$d/x = d/x \text{ أو } x * d/x \quad \dots(3)$$

وباستخلاص معدلات النمو لمتغيرات هذه المعادلة، نستنتج ان معدل نمو المديونية $\Delta d/d$

$$\Delta d/d = \Delta x/x + \frac{\Delta(d/x)}{d/x} \quad \dots(4)$$

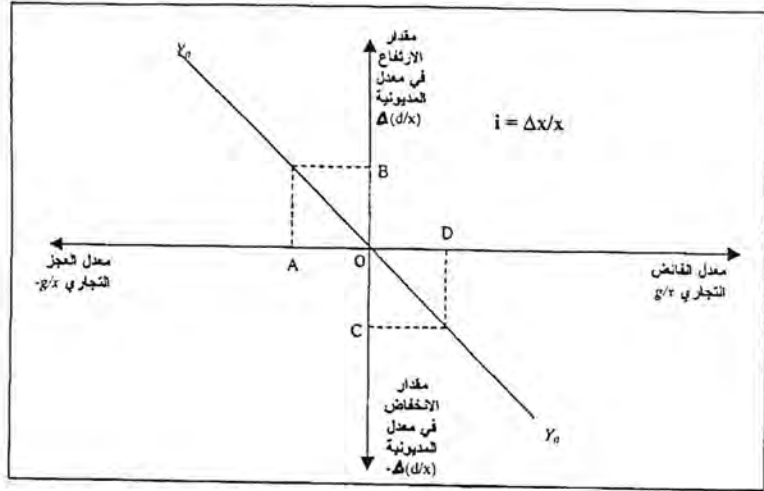
وبالمعالجة الرياضية نستنتج من المعادلة (2) و (4) معادلة النموذج وهي كما يلي

$$\Delta(d/x) = \{(I - \Delta x/x) * d/x\} + g/x \quad \dots (5)$$

وبناء عليه يكون لدينا الاحتمالات الثلاثة التالية: (1) - التكيف في حالة ما يكون سعر الفائدة مساويا لمعدل نمو الصادرات (الحالة الاولى)، (2) - ان يكون سعر الفائدة اعلى من نمو الصادرات (الحالة الثانية) او (3) - ان يكون سعر الفائدة اقل من نمو الصادرات (الحالة الثالثة).

الحالة (1): تساوي سعر الفائدة مع نمو الصادرات

بتطبيق المعادلة 5 عند تساوي سعر الفائدة مع نمو الصادرات ينتج لنا بيانيا $Y_0 - Y_0$ كما في الشكل 2- والذي يعكس بيانيا مجموعة الامكانات البديلة لمعدل رصيد الميزان التجاري g/x ومقدار التغير في معدل المديونية (d/x) ؟. فمثلا اذا ارتفع معدل العجز بالمقدار OA فسيرتفع معدل المديونية بمقدار OB. اما اذا حقق الميزان التجاري فائضا بمقدار OD فسوف يتراجع معدل المديونية بمقدار OC.

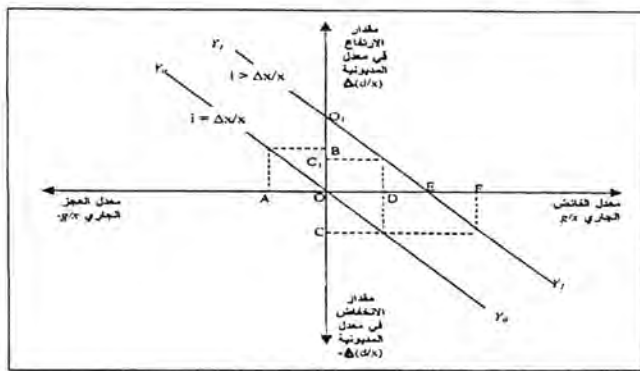


الشكل-2

الحالة (2) سعر الفائدة اعلى من نمو الصادرات

و بتطبيق الحالة في المعادلة 5 فلا بد ان يتخذ الخط الجديد $Y_1 Y_1$ الممثل للمعادلة 5 موقع اعلى من موقع القطر $Y_0 Y_0$ الخاص بتساوي سعر الفائدة مع معدل نمو الصادرات (الشكل-3). اذا ما يهنا بالدرجة الاولى في هذه الحالة هو الخط $Y_1 Y_1$ ، والذي يعكس بيانيا مجموعة الامكانات البديلة لرصيد الميزان التجاري ومقدار التغير في معدل المديونية.

فلو افترضنا ان معدل رصيد الميزان التجاري سيحقق نفس الفائض كما في الحالة (1) وذلك بمقدار OD فلن ينخفض معدل المديونية بالمقدار OC كما في الاحتمال الاول، بل سيرتفع في هذه الحالة بمقدار OC_1 .



الشكل-3

ولكي يحول هذا البلد على الاقل دون ارتفاع معدل المديونية يستوجب عليه اتخاذ الاجراءات التكميلية اللازمة من اجل زيادة الفائض في الميزان التجاري الى OE على الاقل وهي النقطة الحرجة التي يتقاطع عندها الخط Y_1Y_1 مع محور معدل الفائض، حيث يعادل هذا الفائض مقدار الفارق بين سعر الفائدة ومعدل نمو الصادرات. وعند هذه النقطة بالذات يظل معدل المديونية كما هو عليه من قبل. اما اذا كان الهدف خفض معدل المديونية بمقدار OC مثلا كما في الحالة الاولى، فعلى هذا البلد العمل على زيادة معدل الفائض التجاري ليصل الى ما مقداره OF على الاقل.

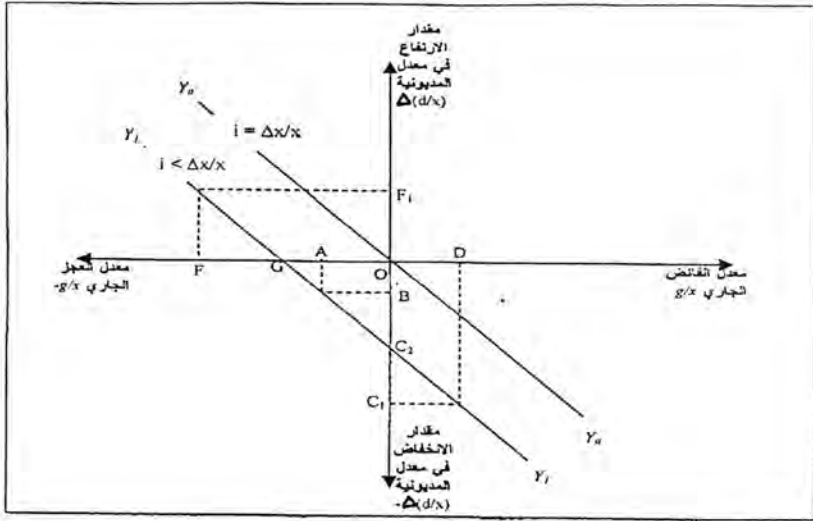
وبناء عليه، نستنتج انه كلما كان سعر الفائدة اعلى من النمو في الصادرات فان خفض معدل المديونية يتطلب اجراءات تكميلية اكثر لتحقيق رصيد اكبر في الميزان التجاري ومن ثم القدرة على تخفيض المديونية (قارن هذا الاستنتاج بالتطبيق في المعادلة 5).

الحالة (3) سعر الفائدة اقل من نمو الصادرات

ويتطبيق الحالة على المعادلة 5 فلا بد ان يتخذ الخط الجديد Y_1Y_1 الممثل للمعادلة 5 موقع ادنى من موقع الخط Y_0Y_0 الخاص بتساوي سعر الفائدة مع معدل نمو الصادرات (الشكل 4-). اذا ما يهمننا بالدرجة الاولى في هذه الحالة هو الخط Y_1Y_1 ، والذي يعكس بياننا مجموعة الامكانات البديلة لرصيد الميزان التجاري ومقدار التغير في معدل المديونية.

فلنعود للافتراض السابق بان الميزان التجاري سيققق فائضا قدره OD. هذا الفائض سيؤدي في هله الحالة الى خفض كبير جداً وغير عادي في معدل المديونية وذلك بمقدار OC_1 وهو يتجاوز بكثير ايضا مقدار الخفض في حالة الاحتمال الاول ويساوي حسابيا مقدار الفارق بين معدل نمو الصادرات وسعر الفائدة.

وحتى لو لم يحقق رصيد الميزان التجاري في هذه الحالة أي فائض (بمعنى ان يكون معدل الرصيد $g/x = 0$) فلا يزال بمقدور هذا البلد خفض معدل مديونيته وذلك بمقدار OC_2 . وكذلك حتى لو اسفرت معاملات الميزان الجاري عن رصيد سلبي (معدل عجز) بمقدار OA مثلا فلا يزال هذا البلد قادرا على خفض معدل المديونية وذلك بمقدار OB.



الشكل-4

أما إذا بلغ العجز مقدار OG وهي النقطة الحرجة، حيث يتقاطع الخط $Y_1 Y_2$ مع خط معدل العجز، فلن يعد من الممكن خفض معدل المديونية، وسيبقى المعدل عند هذه النقطة كما هو عليه من قبل. أما إذا تجاوز معدل العجز هذه النقطة، سيبدأ حينها معدل المديونية في الارتفاع. فإذا ما بلغ معدل العجز OF مثلاً، فسوف يرتفع معدل المديونية بمقدار OF_1 . وعليه فإن النقطة الحرجة تعتبر مؤشراً هاماً للبلد للبدء في اتخاذ الإجراءات اللازمة لتخفيض العجز وتحقيق الفائض في الميزان التجاري إن أمكن، ليتمكن بالتالي من تخفيض المديونية ومعدلها.

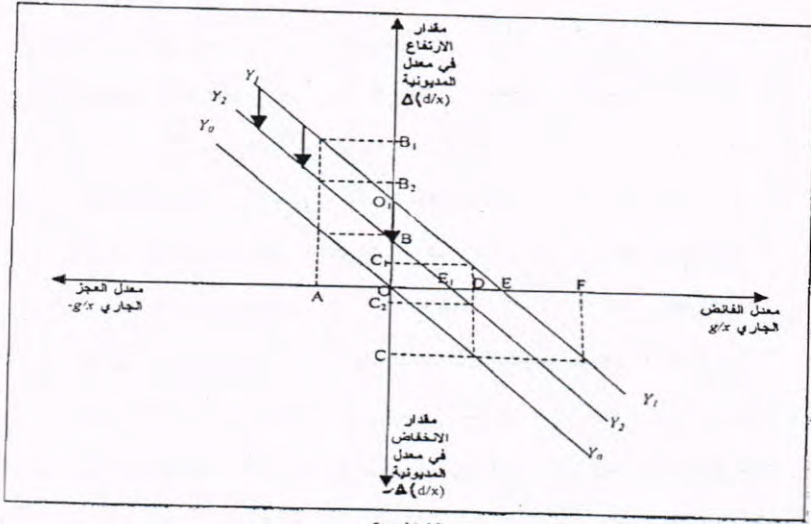
المطالبة بالاعفاء الجزئي للمديونية أم بتخفيض سعر الفائدة

تحاول الكثير من البلدان المتقلبة بالمديونية بين الحين والآخر التفاوض مع البلدان والجهات الدائنة بغرض الحصول على إعفاءات جزئية لمديونيتها أو لاعادة جدولتها أو محاولة خفض أسعار فوائدها، فأيهما أفضل المطالبة بالحصول على تخفيض المديونية أم أسعار فوائدها؟

المطالبة بتخفيض المديونية

لو عدنا إلى الشكل-3 أعلاه واعدنا رسمه كما في الشكل-5- لأمكننا الاستنباط أن أي إعفاء في المديونية سوف يؤدي من خلال المنطق الرياضي إلى خفض معدلها - وبالتالي خفض

ارتفاع هذا المعدل، وترجمة لذلك سوف يتحرك الخط Y_1Y_1 نحو الأسفل (متخذاً الوضع Y_2Y_2 مثلاً) مقترباً بذلك من القطر Y_0Y_0 وهو ما يمثل بيانياً ورياضياً انخفاضاً في ارتفاع معدل المديونية.



الشكل-5

فمثلاً إذا اسفر الميزان الجاري بعد الاعفاء عن معدل قدره OA مثلاً فلن يرتفع معدل المديونية إلى OB_1 كما هو الحال قبل الاعفاء، وإنما إلى نقطة أسفل منها هي OB_2 . أما إذا تحقق بعد الاعفاء فائض في الميزان بمقدار OD مثلاً، فسيخفض ذلك من ارتفاع معدل المديونية بشكل كبير، بل سيخفض في هذه الحالة من المديونية نفسها حيث تتحقق النقطة الجديدة C_2 بدلاً من C_1 قبل التخفيض.

وعليه فإن الاعفاء الجزئي للمديونية يؤدي حتماً إلى تخفيض ارتفاع معدلها (أي من معدل المديونية يظل يرتفع، لكن بمعدل أقل من معدلات الفترة السابقة للاعفاء) ولا يمكن أن يساهم الاعفاء في تخفيض في تخفيض المديونية نفسها إلا إذا حقق الميزان التجاري فائضاً ملموساً متزامناً مع التخفيض، بحيث يتعدى هذا الفائض بيانياً النقطة E_1 وهي نقطة تقاطع الخط الجديد Y_2Y_2 مع محور معدل الفائض، (انظر الشكل-5).

المطالبة بتخفيض سعر فائدة المديونية القائمة

للدخول في مناقشة هذا البديل نعود للشكل 5- ونقول ان افضل وضع يمكن ان يتخذه الخط الجديد Y_2Y_2 بفعل اكبر اعفاء جزئي ممكن يتمثل نظرياً وبيانياً في نفس الوضعية التي يتخذها القطر Y_0Y_0 (ولا يمكن ان يتعدى نقطة الاصل O الى الاسفل)، وذلك عندما يكافئ مقدار الاعفاء مقدار الفارق بين سعر الفائدة ومعدل نمو الصادرات. وبارغم من ذلك سيظل معدل المديونية يرتفع ولن يستطيع البلد المعني مواصلة التخفيض الحقيقي للمديونية نفسها - او حتى المقدرة على المحافظة على الوضع الجديد للمديونية بعد الاعفاء - الا اذا تزامن ذلك بتحقيق فوائض متكررة في الميزان التجاري. فبدون فوائض سيعود معدل المديونية للارتفاع ويعود الوضع كما كان عليه قبل الاعفاء. ان عملية تحريك الخط Y_2Y_2 نحو الاسفل حتى الوصول الى نقطة الاصل O والذي يعبر عن الخفض في ارتفاع معدل المديونية، يمكن تحقيقه ايضا من خلال المطالبة ليس بالاعفاء الجزئي للمديونية وانما من خلال تخفيض اسعار فائدة المديونية. فاذا تراجع الخط Y_2Y_2 الى الاسفل حتى نقطة الاصل (حيث يتطابق مع الخط Y_0Y_0) فان ذلك يعني ان اسعار الفائدة قد انخفضت بمقدار الفارق بينها وبين معدل نمو اصادرات، وهما الان (عند النقطة O متساويان). وفي هذه الحالة يكون البديلان (بديل الاعفاء وبديل تخفيض الفائدة) متكافئان في المردود الفوري، حيث يكون المردود من أحدهما يساوي المردود من الآخر. لكن الملاحظ ان عملية الاعفاء الجزئي تتم في ظل بقاء سعر افائدة عند مستوى اعلى من معدل نمو الصادرات، وعليه فان المحافظة فقط على وضع المديونية الجديد يتطلب تحقيق معدلات عالية في نمو الصادرات لكي تتعادل مع اسعار الفائدة المرتفعة وتحول دون صعود المديونية من جديد. اما مواصلة تخفيض المديونية فسيطلب تحقيق معدلات نمو في الصادرات تفوق اسعار الفائدة.

وعلى العكس من ذلك ففي حالة تخفيض اسعار الفائدة الى مستوى النمو في الصادرات فان المحافظة على الوضع الجديد سيتطلب تحقيق معدلات نمو في الصادرات فقط اسعار الفائدة ولن يرتفع معدل المديونية الا اذا حصل عجز في الميزان التجاري. اما اذا تحقق فائض، فان ذلك سيؤدي الى تخفيض المديونية بشكل كبير. وفي حال تخفيض اسعار الفائدة الى مستويات اقل من نمو الصادرات فسيتيح ذلك من انخفاض المديونية حتى في حالات حدوث عجز في الميزان التجاري. اما اذا تحقق فائض، فان امكانات تخفيض المديونية ستكون في هذه الحالة متاحة بشكل كبير جدا وتسير بشكل فوق المتناسب، وذلك لان انخفاض اسعار الفائدة الى مادون معدل نمو

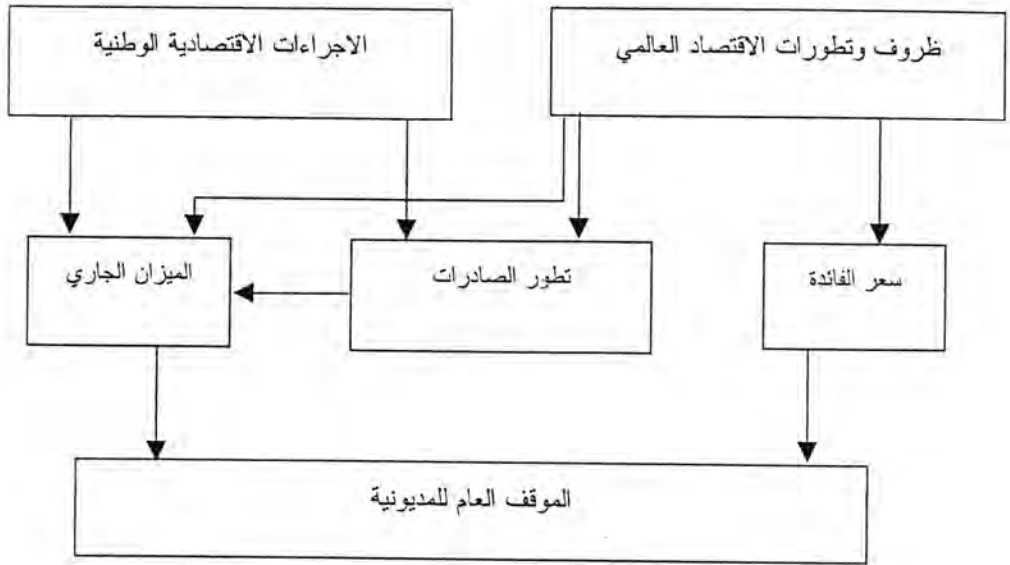
الصادرات، يسمح بتحريك الخط Y_2Y_2 حتى مستويات ادنى من النقطة O. ويمكن مقارنة هذه الحالة بالحالة (3) الشكل -4.

مما تقدم يتضح ان المطالبة بتخفيض اسعار الفائدة على المديونية تكون على المدى القصير والطويل اكثر مردوداً وجدوى لموقف المديونية من المطالبة بشطب جزء منها. وعموماً فإن هذا الأمر يبقى مرتبطاً بمقدار التخفيض في اسعار الفائدة نفسها. فاذا كان التخفيض طفيفاً فقد تكون المطالبة بالشطب الجزئي للمديونية في هذه الحالة ذات مردود افضل.

درجة التحكم في العوامل المؤثرة على موقف المديونية وحركيتها

تناولنا فيما سبق العوامل الرئيسية الثلاثة المرتبطة بشكل اساسي بالمديونية، وهي اسعار الفائدة والصادرات ورصيد الميزان التجاري وكيفية تأثيرها على المديونية صعوداً وهبوطاً. يجدر بالذكر ان تلك العوامل نفسها ترتبط بعوامل داخلية وخارجية تؤثر في حجمها واتجاهاتها وقد لا يكون للبد المعنى أي سيطرة تذكر عليها. فاسعار الفائدة مثلاً لا يكون للبلدان النامية في الغالب أي تأثير عليها فهي تحدد من قبل اسواق الاقتصاديات الكبرى ووفقاً لما تمليه ظروفها وواضع الاقتصاد العالمي بشكل عام. اما بالنسبة للصادرات فقد تكون شأنها يخص البلد المعنى وقد تكون لديه الادوات السياسية والاقتصادية الكافية (مثل سعر الصرف، الجمارك، الدعومات...) في التأثير على نموها، غير أنها ترتبط أيضاً وبصورة اساسية بعوامل خارجية، وبالتحديد بأوضاع وظروف الاقتصاد العالمي. فان كانت ظروف الاقتصاد العالمي غير ملائمة (انكماشية او حمائية مثلاً) فلن تساهم الصادرات في التخفيف من مشكلة المديونية وحركيتها بشكل فعال وسريع (عندها يسقط البلد فيما يسمى بمصيدة المديونية). اما اذا كانت الظروف عكس ذلك فان الصادرات سوف تنمو بشكل تلقائي ولن يحتاج البلد المعنى من جهود دعم الصادرات الا الشيء اليسير.

وعليه فان ظروف وتطورات الاقتصاد العالمي تعتبر بالمقارنة مع الاجراءات الوطنية لدعم الصادرات عاملاً هاماً ورئيسياً، بل هي التي تقرر الى حد بعيد درجة نجاح او فشل السياسات الوطنية في هذا الجانب. عليه، فليس سعر الفائدة وسياسة الصادرات يؤثران في الموقف العام للمديونية وحركيتها، بل ظروف وتطورات الاقتصاد العالمى ايضاً، والشكل -6 يوضح العوامل المؤثرة في الموقف العام للمديونية والعلاقة بين هذه العوامل.



الشكل 6-

مصادر

1. الاصلاحات الاقتصادية وسياسة الخصخصة في البلدان العربية: بحوث الندوة الفكرية التي نظمتها المركز الوطني للدراسات والتحليل الخاصة بالتخطيط، مركز دراسات الوحدة العربية، فبراير، بيروت (1999).
2. د. محمد احمد افندي: تجربة الجمهورية اليمنية في الاصلاح المالي، مجلة الدراسات الاجتماعية، العدد 7/4، صنعاء (1999).
3. الجمهورية اليمنية (وزارة التخطيط والتتكية). برنامج الاصلاح الاقتصادي المعزز. اطار السياسات المالية الاقتصادية في الأجل المتوسط (يوليو 97 يونيو، صنعاء (2000).
4. IMF Internatioanl Monetary Fund): Survey 9, (1998).
5. IMF (International Monetary Fund): Survey 9, (1997).
6. د. أحمد علي البشاري: الاصلاحات الاقتصادية في اليمن (1995-2000)، مجلة الثوابت العدد 16، (1999).
7. Kamp, R.: Strukturanpassung in Entwicklungs laender, Muenchen, Koelin, (1990).

8. Addison, T./ Demerg, L.: Milderung der Armut bei struktureller Anpassung. In: Finanzierung und Entwicklung. 12, (1987).
٩. اديسون، تي. / ديميرج، إل : تخفيف الفقر من خلال التكيف الهيكلي، مجلة التمويل والتنمية، 12، (1987).
10. Bhatia, R.: Anpassungsbemuhungen in Afrika, suedlich der Sahara. In: Finanzierung und Entwicklung, 3, (1985).
١١. بهاتيا، آر. : جيود التكيف في افريقيا، جنوب الصحراء: مجلة التمويل والتنمية، 3، (1985).
12. Dr. Alsayani, Mohamed: Privatisierung als Politik der Enstaatlichung und Systemtransformation, Frankfurt, Stuttgart New York (1997).
13. World Bank: Tanzania, Country Economic Memorandum, Washington, (1984).
14. National Bank of Egypt, Economic Bulletin No. 1-2, (1987).
١٥. جاك بولاك: الطابع المتغير لمشروعية صندوق النقد الدولي، منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، باريس (1990).
١٦. مانويل جويتان، دور صندوق النقد الدولي في التكيف، مجلة التمويل والتنمية، 6، (1986).
17. IMF: Survey Supplement on the Fund. 9, (1998).
18. World bank: Republic of Yemen. Diminisions of Economic Adjustment and Structurl Reform. Document of the World Bank, Mai (1995).