

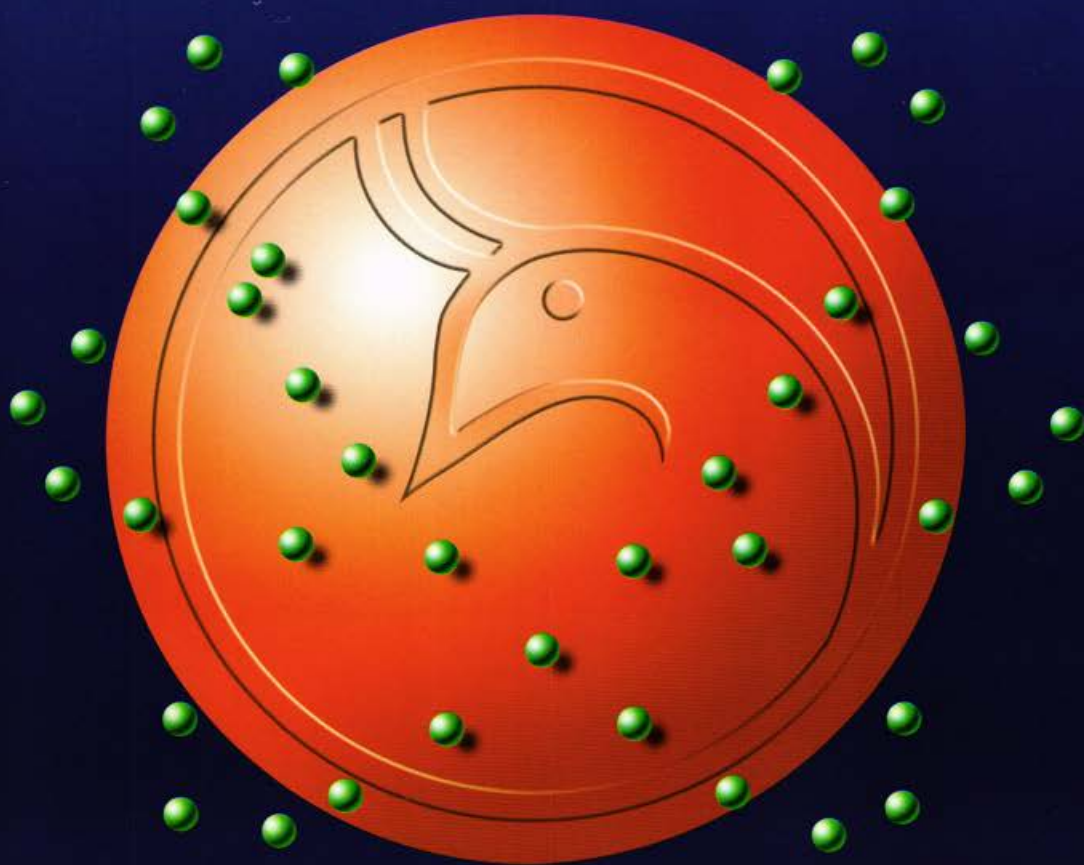


Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 16, No. 1, 2005



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

AL - MUSTANSIRIYA JOURNAL OF SCIENCE

Head Editor

Prof.Dr. Ihsan S. Damirdagh

General Editor

Prof.Dr. Redha I. AL -Bayati

Editorial Board

Dr. Subhi Kemal Hassun

Member

Dr. Najat Jawad AL - Obaidi

Member

Dr. Kais J amel Laif

Member

Dr. Inaam A- Malloli

Member

Dr. Naima Mehseen Lafta

Member

Dr. Eman N-Al Bayati

Member

INSTRUCTION FOR AUTHORS

1. The journal accepts manuscripts in Arabic and English languages. Which had been published before.
2. Author (s) has to introduce an application requesting publication of his manuscript in the journal. Four copies (one original) of the manuscript should be submitted. Should be printed by on the computer by laser printer and re produced on A4 white paper in three coppice with floppy disc should be also submitted.
3. The title of the manuscript together with the name and address of the author (s) should type on a separate sheet in both Arabic and English. Only manuscripts title to be typed again with the manuscript.
4. For manuscripts written in English, full name (S) of author (s) and only first letters of the words (except prepositions and auxiliaries) forming title of the manuscript should be written in capital letters. Author (s) addresses (es) to be written in small letters.
5. Both Arabic and English abstracts are required for each manuscript. They should be typed on two separate sheets (not more then 250 words each).
6. Figures and illustrations should be drawn using black China ink on tracing papers. Two photocopies (Plus original) of each diagram should be submitted. Captions to figures should be written on separate papers. The same information should not be repeated in tables unless it is necessary and required in the discussion.
7. References should be denoted by a number between two bracket on the same level of the line and directly at the end of the sentence. A list of references should be given on a separate sheet of paper, following the international style for names and abbreviations of journals.
8. Whenever possible, research papers should follow this pattern: INTRODUCTION, EXPERIMENTAL (MATERIALS AND METHODS), RESULTS, DISCUSSION and REFERENCES. All written in capital

letters at the middle of the page. Without numbers or underneath lines.

9. The following pattern should be followed upon writing the references on the reference sheet: Surname (s), initials of author (s), title of the paper, name or abbreviation of the journal, volume, number, pages and (Year). For books give the author(s) name(s), the title, edition, pages, publisher, place of publication and (Year).
10. A publication fees in the amount of ID. 15 thousands are charged upon a Receipt of the paper and upon the acceptance for publication for their ID. 15 thousands should be paid for the editorial board.

CONTENTS

ITEM	Page No.
Effect of the antibiotics on the L-asparaginase purified from environmental <i>Serratia plymuthica</i> Sahira N. Muslim, Allea M. Abd-alhamed	1 - 11
The Hypoglycemic Effect of <i>Rheum ribes</i> Rhizome Extract on Alloxan Diabetic Rabbits Muhanad A. Al-Bayaty, Falah M. Al-Rekabi, Eman R. Al-Shatty	12 - 20
Preparation of a chemical sensor for analyzed trace amounts of Xylocaine drug in some pharmaceutical preparations Zaid Abdul-Majid Nima, Ahmed Abdul-Ameir Al-Amiery	21 - 29
Alkaline Phosphatase (ALP) as A prognostic tool in Doudenal Ulcer and Colorectal Cancer Zahra'a Salim Muhsin	30 - 42
Intensity Noise Characteristics in Quantum-Dot Lasers: Four-Level Rate Equations Analysis Amin H. Al-Khursan	43 - 60
Small-Signal Response of QD Structures: Phonon-Bottleneck Effect in Three Regions Analysis Amin H. Al-Khursan	61 - 81
Wind erosion and dust storm in relation to climate conditions , in Baghdad area , Iraq Hassony J. Abdulla, Samira M. Dawood	82 - 88

To the supernatant L-asparaginase activity was assayed by treating the fluid by solid Ammonium sulfate at ratio of saturation 50%. The mixture was centrifuged ,then to the supernatant L-asparaginase activity was assayed . The supernatant was dialized against distilled water and the L-asparaginase activity was assayed .

The supernatant was loaded on chromatographic column (2.5 by 20cm) containing 100 ml of diethyl aminoethyl (DEAE)-cellulose which had been equilibrated with 0.01 M tris-(pH 8.6) containing 0.01 M KCl . The column was washed with 5 to 10 volumes of 0.01 M tris (pH8.6) containing 0.05M KCl . A gradual elution was then run ranging from 0.1M KCl to 0.4M KCl Fractions (5ml) were collected and assayed for L-asparaginase enzyme activity .The Fractions that shown L-asparaginase activity were loaded on Sephadix G-100 column (1.5 by 70 cm) containing 100 ml of Sephadix G-100 which had been equilibrated and washed with 0.2 M phosphate buffer and the elution done by the same buffer . The fractions (5 ml) were collected and assayed for L-asparaginase activity .

L-asparaginase assay :

Routine L-asparaginase assay was conducted by a modified method based on (11). 0.2 ml of enzyme solution was added to 0.2 ml of 0.05 M phosphate buffer (pH 8.2) as blank . The reaction initiated by the addition of 0.2 ml of enzyme solution to the 0.2 ml of 0.04M L-asparagine in the same buffer and incubated at 37°C for 40 min . The reaction was stopped by the addition of 0.25 ml of 1.5 M trichloroacetic acid for 10 min . Ammonia released in the reaction was determined by the addition of Nessler's reagent to the diluted supernatant fluid and , after 15 min , observing the absorbancy at 500 nm.

Protein assay :

Analysis for protein were carried out by the method (12) by spectrophotometric assay at 600 nm in each stage of L-asparaginase purification .

Effect of the antibiotics on L-asparaginase activity :

Stock solutions from the antibiotics were prepared by using the two fold concentrations that were found in the antibiotic discs .The stock solutions used were : Amoxicillin (AMX) 50µg/ml; Ampiclox (AX) 60µg/ml; Metronidazole(MET) 60µg/ml; Cefalothin(CF) 60µg/ml;

Erythromycin (E) 30 μ g/ml ; Streptomycin (S) 20 μ g/ml; Chloramphenicol (C) 60 μ g/ml; Rifampicin (RA) 10 μ g/ml; Nitrofurantion (FT) 600 μ g/ml and Tetracycline (TE) 60 μ g/ml. 0.2ml of purified L-asparaginase solution was added to 0.2 ml of each antibiotic stock solution was used and, after 30min in the 37°C , the L-asparaginase activity and amount of protein were measured to find the specific activity .

RESULTS & DISCUSSION

Isolation and characterization of *Serratia plymuthica* :

The results revealed that 20(50%) isolates of *Serratia plymuthica* were obtained out of 40 water samples. Since most of the *Serratia plymuthica* strains have been isolated from fresh water and fish suggesting that may be a potential opportunistic pathogen for animal and humans . (2,13) . In a study done by (3) found that *Serratia plymuthica* 68.5% and *Serratia liquefaciens* 0.8% .

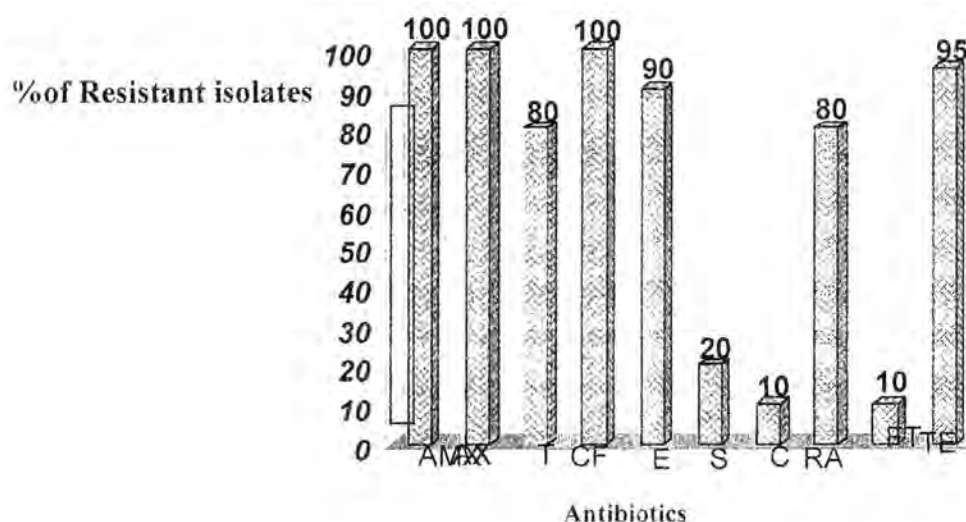


Figure (1): percentage of Resistant Isolates to Antibiotics

Sensitivity test :

Ten different antibiotic discs were used to perform this test (figure-1) .

The results showed that most of *Serratia plymuthica* isolates were found to be Chloramphenicol (C) , Nitrofurantion (FT) and Streptomycin (S) susceptible and they did show resistance 10%to(C)and (FT),20%to(S).A similar result was obtained according to a study done in France(14). Therefore , Nitrofurantion and Chloramphenicol are the main stay of therapy for infections caused by *Serratia plymuthica* .

All isolates of *Serratia plymuthica* were showed multi antibiotics resistant toward Amoxicillin , Ampiclox , and Cephalothin (100%). According to (4,15), the resistance to β - lactam antibiotics were due to β -lactamases that are not only produced from chromosomal origin but also plasmid mediated . While the strains with low antibiotics susceptibility (resistant): with the following antibiotics order: MET(80%), E(90%), RA(80%) and TE(95%) .

Purification :

The purification of L-asparaginase from *Serratia plymuthica* is summarized in (Table -1) . The procedure described yielded a 369-fold purification and 2.6% recovery of the enzyme . Solid ammonium sulfate at 50% saturation to the crude extract lead to rise in the enzyme activity . Approximately 80 to 90% of the enzyme activity was salted out at 55 and 65% saturation of ammonium sulfate as mentioned by (11). The precipitate was dialyzed against distilled water to remove the remain of ammonium sulfate and loaded on DEAE- cellulose

Table(1) :Purification of *Serratia plymuthica* L-asparaginase.

Purification step	Size (ml)	Total Protein (mg)	Total Units (IU)	Specific Activity (IU/mg) of protein	Enrichment (fold)	Total Activity	Total Recovery %
Crude extract	50	25.0	21.0	0.84		1050	100
(NH ₄) ₂ SO ₄	25	10.2	15.2	1.49	1.77	380	38
Dialysis	10	6.4	9.8	1.513	1.87	98	9.3
DEAE-cellulose chromatography	9	0.11	7.20	65.45	77.91	64.8	6.1
Sephadix G-100 chromatography	9	0.01	3.10	310	369.04	27.9	2.6

column. The typical elution profile from DEAE column is shown in fig (2). In a study done by (11) were found that enzyme preparations were found to be more stable if they were purified on DEAE column before ammonium sulfate precipitation. Additional purification was done on Sephadix G-100 column (1.5 by 70 cm), the column was loaded with about 0.11 mg of protein after equilibration with 0.2 M phosphate buffer (pH=7.5), washed with several column volumes of the same buffer, and finally eluted with phosphate buffer. Fractions containing high specific activity were pooled and used for further studies as shown in figure-3. On the other hand (6) have shown that the fractions containing high specific activity were pooled and further purified on a hydroxylapatite column (1 by 25 cm).

Effect of the antibiotics on the L-asparaginase purified from environmental
Serratia plymuthica Sahira N. Muslim

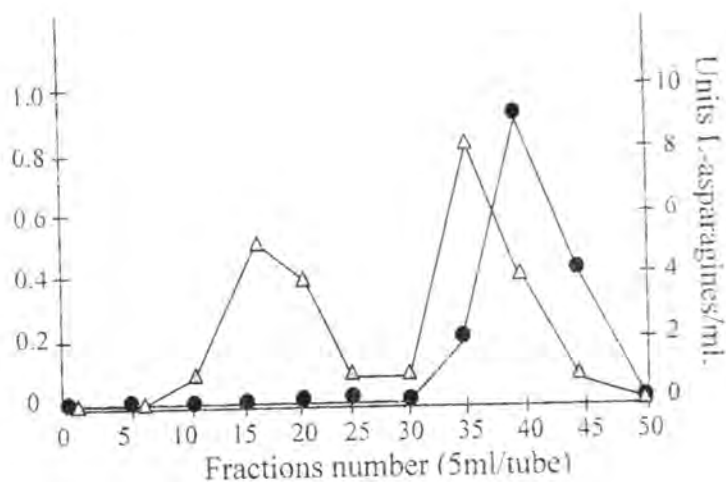


Figure (2): DEAE-Cellulose Chromatography of *Serratia plymuthica* L-asparaginase. (Δ) refer to protein; (●) refer to enzyme activity.

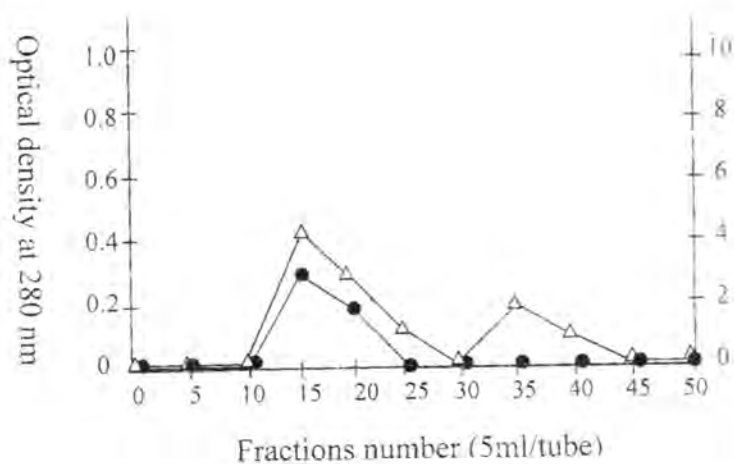


Figure (3): Sephadix G-100 Chromatography of *Serratia plymuthica* L-asparaginase. (Δ) refer to protein; (●) refer to enzyme activity.

Effect of the antibiotics on L-asparaginase activity :

The isolate that was chosen for L-asparaginase purification showed resistance to AMX, AX, MET, CF, E, RA, and TE while showed susceptibility for ward Streptomycin, Nitrofurantion, and Chloramphenicol.

In this study when the stock solution of these antibiotics was mixed with the purified enzyme receptively, we found that the isolate was resistant to antibiotics but the antibiotics have effect on L-asparaginase specific activity ,since this activity was reduced to zero by using Ampiclox , Metronidazole , Cephalothin ,Erythromycin , and Rifampicin ,but in using the Amoxicillin the specific activity was reduced to 3.2 I.U./mg. On the other hand the Tetracycline was arised the specific activity to 10.8 I.U./mg in the comparison with the control (specific activity 10 I.U./mg) as shown in the table (2).

Table (2): Effect of the antibiotics on L-asparaginase specific activity.

Antibiotic	Antibiogram test	Specific activity of L-asparaginase purified (Iu/mg) + Antibiotic
Amoxicillin	R	3.2
Ampiclox	R	0
Metronidazole	R	0
Cephalothin	R	0
Erythromycin	R	0
Streptomycin	S	0
Chloramphenicol	S	15.3
Rifampicin	R	0
Nitrofurantion	S	0
Tetracycline	R	10.8

Also this isolate was sensitive to Nitrofurantion : Chloramphenicol and Streptomycin , thus , the specific activity of L- asparaginase became zero in state of using Nitrofurantion and Streptomycin while the

Chloramphenicol arised the specific activity to 15.3 I.U. /mg. This lead to final conclusion that some antibiotics have effect on the L-asparaginase even the strain was resistant or sensitive to antibiotic and another group of antibiotics led to arise of L- asparaginase activity and this refer to increase interest in using the L-asparaginase as the antilymphoma factor.

REFERENCES

1. Ramos , J. M.; Fernandez . R.; Gadea, I.; and Cuenca , E. Nosocomially acquired bacteremia caused by *Serratia plymuthica* . Clin . Microbiol . Newsletter . 17: 156-157 (1995).
2. Rodriguez L. A.; Fernandez ,A.I .,Santos,Y.; and Nieto ,T.P. Surface properties of *Serratia plymuthica* strains isolated from raintrout . In .R. Lesel. Microbiol in *Poecilotheims* P:265-268, (1990). Elsevier science publishers , Amsterdam.
3. Vivas, J;Gouzales, J.A; Barbeyto,L .and Rodriguez, L .A. Identification of environmental *Serratia plymuthica* strains with the new combo panels Type 1S . Mem Inst. 95(2) : 227-229 (2000).
4. Matthew , M.; Hedges , R.W.; and Smith , J.T. Types of β -lactamase determined by plasmids in Gram-negative bacteria .J. Bacteriol . 138: 657-662 (1979).
5. Cornea , C.P. ; Lupescu , I. ; Vatifu,I ; Caraiani , T.; Savoiu ,V.G.; Campeanu, G. and Grebenison ,I. Production of L- asparaginase Π by recombinant *Escherichia coli* cells. Roum . Biotechnol , lett. 7(3): 717-722 (2002).
6. Novak . E.K. and Phillips , A.W. L-glutamine as a substrate for L-asparaginase from *Serratia plymuthica* . J.Bacteriol . 117(2): 593-600 (1974).
7. Delabre, K.; Cervantes , P , and Lahoussine ,V. Detection of viable pathogenic bacteria from water samples by PCR.OECD. 4(2): 1-8 (1998).
8. Cruickshank , R.; Duguid , J.P.; Marmion,B.P.; and Swain R.H.A. "Medical Microbiology", vol. 2, 12th ed . P: 245-248, (1975). Churchill livingstone pub ., London .
9. Holt,J.G.; Kerieg, N. R.; Seath, P. H.; Staley, H. A.; and Williams,S.T. Bergey's manual of determinative bacteriology 9thed. P: 332-353 (1994).Williams and Wilkins , U. S. A.

time of animal administration and prepared daily, i.e.(stock solution 50%).

Preparation of Rhubarb Alcoholic Extract:

A half kilogram of crude flour was extracted in a five liter Erlenmeyer flask containing three liters of 70% ethanol alcohol according to Xu⁽⁸⁾, the mixture was stirred for (48) hr at (25)C° and filtered by Whatman No2 filter paper. The filtrate was concentrated to (0.1) liter by rotary evaporation⁽⁹⁾. The extracted rhubarb was dissolved in (100) ml of ultra-pure distilled water. Stock solution was stored at (25)C° in dark container.

Oral administration of rhubarb crud and extract was carried out by plastic syringes connected with stomach tube. Different doses of treatment were started daily. The same amount of vehicle was administered subcutaneously⁽⁸⁾ to eighth group orally by dissolved in distilled water.

Blood glucose and weight gain were used to study the hypoglycemic effect of rhubarb on alloxan diabetic male rabbit which were checked during Pre-induction of Diabetic by alloxan⁽⁹⁾; Pretreatment by Rhubarb and during the first and tenth day of treatment. The animals were sacrificed to study histological changes in liver and kidney according to parosson⁽¹⁰⁾.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 show the blood glucose in Insulin (0.5) IU/kg and (1.5,2) ml/kg of Rhubarb treatment groups were statically decrease ($P < 0.05$) in each first and tenth days of treatment as compare to pretreatment, and were nonsignificantly decrease ($P < 0.05$) as compare to preinduction of diabetes by alloxan. Further more, the days (1 and 10) of treatment did not show significant changes ($P < 0.05$) in each insulin and rhubarb alcoholic extract (1.5 and 2) ml/kg. B.W. groups as compared to control (non-diabetic) group, but exhibit significant decrease ($P < 0.05$) at same groups as compared to diabetic control group.

Table 2 show the significant decrease ($p < 0.05$) of body weight in alloxan rhubarb treated groups (all crude flour and alcohol extract, 1 ml / kg . B.W).

leads to decrease intestinal stealing of glucose and increase of excretion. (vaoler, *etal*) they attributed the glucose reduction in diabetic patient to fiber diet which reduce post parental blood sugar by forming viscous gel in contact with water which delay the absorption of carbohydrate in small intestine. Rhubarb contains (74)% fiber, i.e. (66% insoluble and 8% soluble), which may lead to certain physiological activity. Reimer *etal* suggested that rhubarb fiber increases pro-glucagon gene expression and modulates intestinal glucose uptake that was promoted the reduction of blood glucose. Goel *etal* attributed the hypoglycemic effect of rhubarb to epicatechin pharmacologically active substance of rhubarb, it contains (water-soluble tannin), which is most closely related to β -cell stimulation of pancreas. The effect of epicatechin was promoted β -cell activity according to the level of hyperglycemia.

Rhubarb treatment (1.5 and 2) and insulin treatment groups displayed improvement of body weight (table 2) as compared to diabetic control. These results of body weight improvement may be associated with positive modification of blood sugar, which ameliorated weight gain through successful of glucose utilization. But other groups of rhubarb of treatment and diabetic control exhibited reduction of body weight may be due to negative utilization of glucose⁽¹³⁾.

The histopathological picture of liver and kidney after ten days of treatment figures (1 and 2) is showed necrotic effect, and this effect of rhubarb maybe due to the large quantities of oxalic and its salts⁽¹⁴⁾. Further more Lampe and McCann⁽²⁰⁾ attributed the cloudy swelling to impairment of Na-K pump and/or glucose-Na exchange which increased cell size.

REFERENCES

1. Taylor, N. Plant drug that changed the word, P14, (1965), New York Head & Co.
2. Tyler, V. E.; Brady, L.R. and Robbers, J. E. Pharmacognosy 9th edition. P64, (1988). Lea & Febiger Philadelphia.
3. Machlean, W. and Townsend, P. Rhubarb (Dahung), (2001). "Rheum palmatum",

4. Pahlow, M., Living medicine the healing properties of plants, P11, (1980), thorsonsn Publisher limited wellinghorough, Northampton shire.
5. Budavari, S. The mesk index an encyclopedia of chemicals. Drugs biological. 11th Ed , P.1431, (1989) , Merck and Co.INC. Rahwa. USA.
6. Li-Is, Y.J. Effect of rheum on renal hypertrophy and hyper filtration of experimental diabetes in rat". Chung-Kuo- Chang -His-1-Chien-Ho-Tsa chin 13:5 .P285.6. (1993)
7. Salh , I , M., Effect of rheum ribes (root) on some biochemical and hematological parameters of normal and diabetic rabbits . 81 : 2,p55, (1999).
8. Xu.S pharmacological studies on blood sugar lowering activity of active principales of common self heal (*prunella vulgaris*) . Chin - Tradit - tlerbal grug 11 : 7 . 263 . (1989).
9. Sux - Fung , X. Alloxan diabetic rabbit and general anstheasia : haemodynamismic stability ansthaesiology , vol 37 : 2-329 , (1999).
10. Parossan , E . Principales of pathological techneque , 3 rd edition . p : 19 , (1994) , willam and willkons.
11. Denelopody, T, B . Hand book of heilzeime kruiden-adorling. kindersley book , p250. (1994).
12. Laurence, D.R.; Bennett, P.N. and Brown, M.J. Clinical pharmacology, 8th edition , (1997). Churchill livingstone, New York.
13. Fairbairn, J.W.; Anthraquinone laxatives , (1977) John Wiley & sons, Inc. New York .
14. Sim, S.k. Medicinal plant glycoside , (1967) ,University of Torento Press Toronto.
15. Vaoler, S ;Hassen, K, F. and Aogenaes, Q. Effects of different kinds of fiber on post prandial blood glucose in insulin dependent diabetes mellitas. Acta. med. scanda 208. p 389-391 , (1981).
16. ASP.N.G.; Agardh, C.D.; Ahren B.; Johanseon C.D ;lundquist, I.; Nyman M, and sartor, G. Dietary fiber in type II diabetes. Acta. med. scand. 656 .P47-50. (1981)
17. Reimer, R.; Thomson, A.; Rajtte, R.; Basu, T.; Ooraikul.B. and Me Burney, M.. A physiological level of rhubarb fiber increase proglucagon gene expression and modulates intestinal glucose uptake in rats. J.Nut. 127:10 P 1923-1928. (1999).

The Hypoglycemic Effect of Rheum ribes Rhizome Extract on Alloxan Diabetic Rabbits
Muhanad A. Al-Bayaty

- 18.Goel, V.; Oorai Kul, B. and Basu, T.K . Cholesterol lowering effects of rhubarb stalk fiber in hypercholesterollemic Men-J. Am. of Nutri. 16:6, P 600-604. (1997).
- 19.Kinghorn, A.D.. Toxic plants. p96 , (1979) , University press , New York, Columbia
- 20.Lampe. K.F. and McCann, M.A.; . Hand book of poisonous and injurious plants, p 112 , (1985) , American medical association Chicago.

Preparation of a chemical sensor for analyzed trace amounts of Xylocaine drug in some pharmaceutical preparations

Zaid Abdul-Majid Nima, Ahmed Abdul-Ameir Al-Amiery

School of Biochemical Technology, Department of applied science, University of Technology

ABSTRACT

A novel electrochemical sensor for determination of the drug Xylocaine (local Anesthesia and anti-cardiac arrhythmia) is innovated . Linear alkyl sulfonic acid (LASA) is used as a counter ion and as a plastizer for preparation the porous sensitive membrane from Polyvinylchloride (PVC). The sensor exhibits excellent potential response properties, showing a semi Nernstian response in the concentration of $1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-7}$ M with the slope of 27.8 mV per decade, short conditioning time (2h), fast response time (1min), low limit of detection 1×10^{-8} M. %Recovery, %Error, correlation index(r) are estimated as follow: 98.91%, 1.82%, 0.998 respectively. The sensor is successfully used for the analysis of Xylocaine in pharmaceutical formulation using direct potentiometric method and which dose not required tedious sample preparation.

الخلاصة

تم في هذا البحث تحضير متحسس كيميائي كهربائي لتقدير دواء الزايلوكين (مخدر موضعي ومضاد لاضطراب القلب الإيقاعي) في المستحضرات الصيدلانية. تم استخدام مادة الألكيل الخطي لحامض السلفونيك (LASA) كأيون مقابل وكملدن في عملية تحضير الغشاء المسامي الحساس من بوليمر PVC. أظهر المتحسس المحضر استجابة جهديه فائقة تمثلت بما يلي: أعطى استجابة شبه نيرنستية في مدى التراكيز 1×10^{-2} 1×10^{-7} مولاري وكانت قيمة ميل منحني المعايرة القياسية ٢٧,٨ مليفولت/درجة كما كان زمن تهيئة المتحسس للقياسات ٢ ساعة وزمن الاستجابة دقيقة واحدة وبلغت حدود الكشف 1×10^{-8} مولاري. تم استخدام المتحسس بنجاح لتحليل الدواء في المستحضرات الصيدلانية باستخدام طريقة قياس الجهد المباشرة. تم حساب النسبة المئوية للاسترداد ووجد أنها تساوي ٩٨,٩١% والنسبة المئوية للخطأ ووجد أن قيمتها ١,٨٢% كما تم حساب معامل الارتباط ٠,٩٩٨ وهذا يشير إلى أن الطريقة ذات دقة وضبط فائقين.

INTRODUCTION

Sensor can be categorized into tow general group. There are physical sensor responses to physical change. Then, there are chemical sensors, which is a device responds to particular analyte in a selective way through a chemical reaction and can be used for the quantitative or qualitative determination of the analyte.⁽¹⁾

Electrochemical sensors include potentiometric sensors (ion-selective electrode, ion-selective field effect transistors ISFETs or Chemical field effect transistors CHEMFETs and voltametric/amperometric sensors⁽¹⁾.

Eisenman and co-workers⁽²⁻⁴⁾ have derived a relation for the e.m.f. of a cell assembly consisting of liquid ion exchange membrane electrode and an external reference electrode :

$$E = E^0 + \frac{RT}{n_i F} \ln \left[\frac{\sum u_i k_i a_i^-}{\sum u_i k_i a_i^+} - \int_1^2 \right] \quad \text{-----(1)}$$

where n_i is the valence of the i -the counter ion species, a_i^- and a_i^+ are its activities in the solution ($-$) and ($+$) on each side of the membrane, and k_i is a constant characteristic of its difference of standard chemical potentials in the membrane, \int_1, \int_2 are two integrals across the thickness of the membrane from 0 to d . For certain special cases equation (1) becomes related to the concentrations of the species in external solution and the relation between E_{cell} and $\ln[a_i]$ becomes linearly (Nernst equation).

Anti-cardiac arrhythmia and Local anesthesia drugs are important target for many analytical methods in the last years among these drugs Xylocaine (Lidocaine, Lignocaine) is analyzed with different methods.

J. vanderberg is determined the drug by computerized titration⁽⁵⁾, M.J.Green determines the drug with electrochemical immunoassays⁽⁶⁾, Y.Issa determines it potentiometrically⁽⁷⁾, M.A.Green⁽⁸⁾ and K.Dicleria⁽⁹⁾ are analyzed the drug by amperometric enzyme electrode.

The drug is also analyzed spectrometrically with flame atomic absorption spectrometry (FAAS)⁽¹⁰⁾, electrothermal AAS⁽¹¹⁾ in pharmaceuticals, UV-Visible spectrometrically⁽¹²⁾, HPLC⁽¹³⁾ in human plasma and serum, and UV-visible spectroscopy in pharmaceutical solutions⁽¹⁴⁾.

The linearity and detection limits of the technique described in this paper are better than in most of these methods and the method is simpler, more rapid and of greater accuracy, furthermore all of previous methods are unselective for Xylocaine.

The accuracy and precision of the proposed method were investigated by the analysis of a series of synthetic standard samples.

MATERIALS AND METHODS

Apparatus: digital potentiometer, pH-meter (Analyzer), Magnetic stirrer, and Beckman saturated calomel electrode were used.

Chemicals: Polyvinylchloride (PVC)(BDH), linear alkyl sulfonic acid (LASA), Xylocaine.HCl standard (SDI), hydrochloric acid 37%(Fluka), Sodium hydroxide (BDH). Tetrahydrofuran THF (BDH).

Preparation of a porous sensitive membrane

In a 250ml beaker and magnetic stirrer, known amounts of LASA and PVC are mixed in 5ml tetrahydrofuran THF. After 10min the contents of the beaker is dried in flat-bottom polystyrene dish overnight.

Constructing the chemical sensor electrode

A 1.5cm circuit cutting from the prepared membrane and paste in open glass tube (long 10cm,dimeter 1cm), in this tube 0.1M Xylocaine .HCl (internal standard) is added and Ag/AgCl wire is immersed as shown in Figure (1).

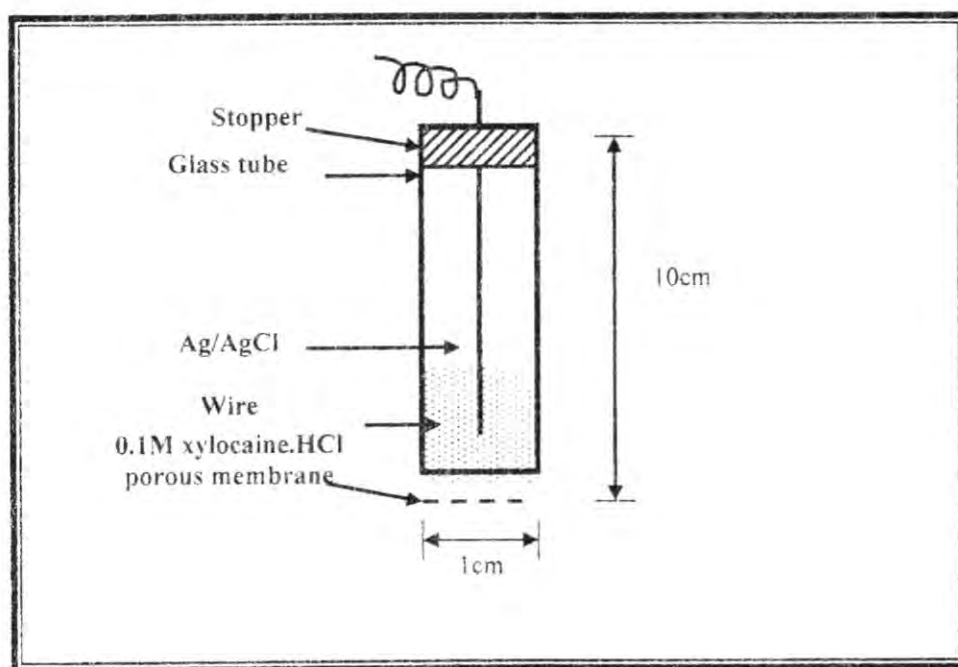


Figure (1) Chemical sensor electrode

Calibration graph:

A different concentrations of xylocaine (1×10^{-1} - 1×10^{-7} M) is prepared, for each solution pH is adjusted at (~ 3) using pH meter with 0.1M HCl and 0.1M NaOH. In 250ml beaker 100ml of each xylocaine solution is added, Then the sensor and the reference (SCE) are immersed in the solution, after 1min the potential records, table (1).

Determination of xylocaine.HCl in pharmaceutical preparations

One injection vial (2%) is dissolved in acidified distilled water and complete to volume. Adjust pH(~3) with pH meter using 0.1M HCl or 0.1M NaOH. Immersed the sensor and the reference in the drug solution, after 1min measure the potential. From the calibration graph determine xylocaine concentration.

Note; all potential measurements were conducted at 18C⁰.

RESULTS And DISCUSSION

In this piece of research we are found that the porous membrane and the counter (negative) ion (LASA) act as sensitive electrode for xylocaine. The potential over both sides of membrane is different due to different concentration of xylocaine. Xylocaine is charged positively in acidic media (pH 2-3) and reacts with the counter ion LASA (negative ion) in the membrane to make an ion exchanger in the membrane interface, figure (2).

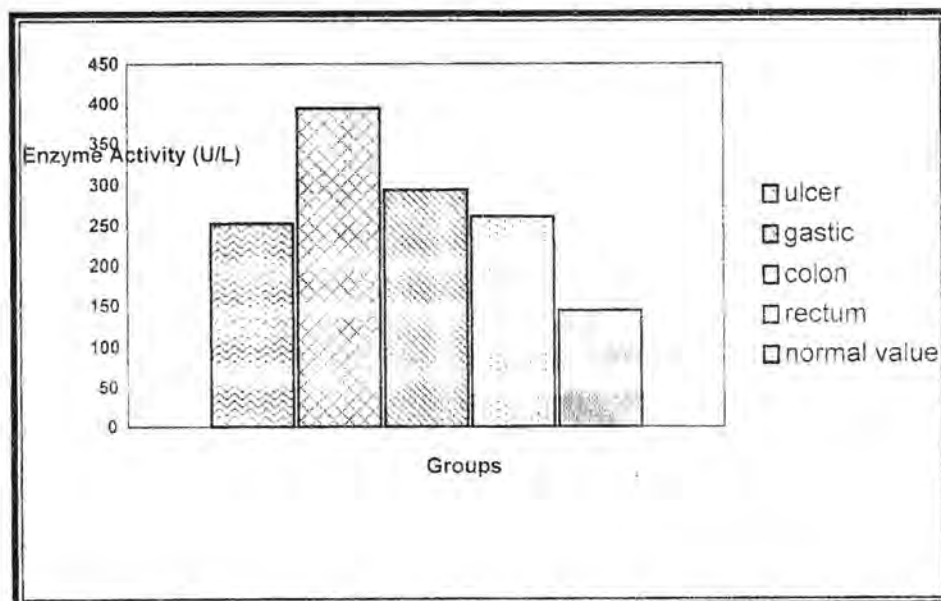


Figure (2) the level of LDH activity in sera of patients with gastric ulcer, gastric cancer, colon cancer, rectum

Internal potential is constant as a result to constant concentration of xylocaine (0.1M), External potential is variable due to variable concentration of xylocaine in the measured sample (External solution). The potential of the complete cell E_{cell} measured from Nernst Equation:

$$E_{cell} = E_{constant} + \frac{0.059}{n} \log[\text{xylocaine}] \text{ at } 25C^{\circ}$$

where E_{cell} is standard potential of the cell, n number of electrons involved in the electrochemical reaction, $[\text{xylocaine}]$ molar concentration of xylocaine. From the equation we are conclude that best slope is 59.7mV/decade, in our research we are measured slope with 27.8 mV the reason for this deviation may be related to temperature, all measurement are conducted in $18C^{\circ}$ and the number of electrons involved in the reaction equal 2 from tow charge on xylocaine molecule. Table (1) and figure (3) demonstrated the result for constructing the calibration graph.

Table (1): potential response vs. xylocaine .HCl concentration

Xylocaine conc.(M)	Potential mV
1×10^{-2}	149.30
1×10^{-3}	126.01
1×10^{-4}	97.93
1×10^{-5}	71.11
1×10^{-6}	42.50
1×10^{-7}	15.21

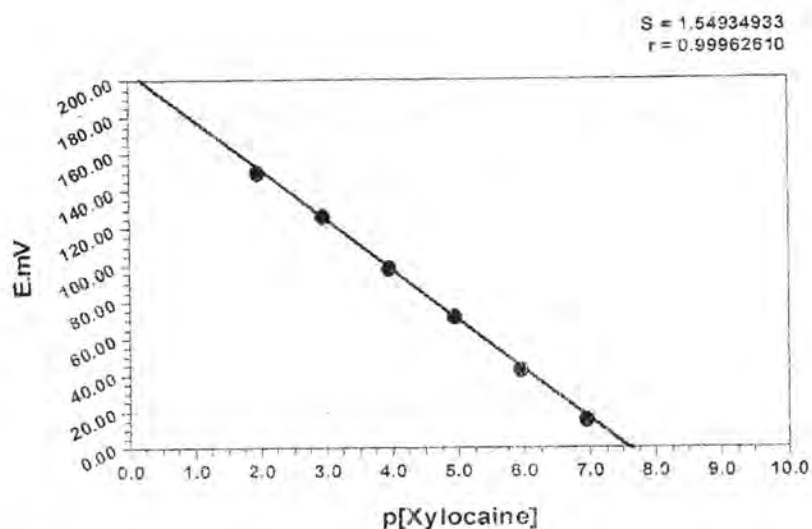


Figure (3): Calibration graph for determination of xylocaine

Linearity, detection limits (D.L.), correlation index (r), and regression equation are calculated as in table (2).

Table (2): regression equation, correlation index (r), D.L., linearity, slope for the calibration graph

Regression equ.	r	D.L.(M)	Linearity(M)	Slope mV/decade
$Y = 205.53 - 27.08 X$	0.9996	1×10^{-8}	$1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-7}$	27.8

The new method was compared with other methods as tabulated in table (3).

Table (3): Linear range , Correlation index (r) and Detection Limits (DL) are compared.

Parameter	ETA-AAS ⁽¹¹⁾	Spectro ⁽¹²⁾	HPLC ⁽¹⁵⁾	Sensor (current method)
Linear range	1.75-10 ppm	10-50 ppm	20-800 ppm	$4.3 \times 10^{-2} - 4.26 \times 10^{-7}$ ppm
Correlation index (r)	0.997	0.998	0.980	0.999
Detection Limits (DL)	0.566 ppm	-	-	4.26×10^{-8} ppm

The results presented in table (4) show the percent recovery and percent error for xylocaine synthetic samples. From the results we conclude that the present method exhibits high accuracy and high precision

Table (4): %Recovery, %Error, for three synthetic sample of xylocaine.HCl drug

Xylocaine.HCl conc. (M),theoretical	Xylocaine.HCl conc. (M),determined	%Error	%Recovery
2.50×10^{-3}	2.56×10^{-3}	2.4	97.70
1.50×10^{-4}	1.48×10^{-4}	1.33	101.30
5.50×10^{-5}	5.61×10^{-5}	1.69	98.33

The method was applied successfully for determination of xylocaine.HCl in tow pharmaceuticals as shown in table (5).

Table (5): the results obtained from analysis of tow commercial samples of xylocaine. HCl.

pharmaceuticals	Manufacturer	Stated Conc.	Found Conc.
2% Lidocaine.HCl	B/BRAUN-Germany	2%	1.92%
Lignocaine2% Adrenalin	Septodont-Spain	2%	1.80%

CONCLUSION

The chemical sensor electrode shows attractive characteristics for Nylocaine.HCl sensing, such as high selectivity, a detection limit of approximately $1 \times 10^{-8} \text{M}$, a fast response time, a short conditioning time. Furthermore an electrical device based on this polymer membrane shows the advantage of low working temperature, mechanical stable and low power consumption as compared with other analytical methods.

REFERENCES

1. Robert W. Cattrall, "Chemical Sensors", Oxford university press Inc., p. 77, 1997.
2. Eisenman G., Anal.Chem., 40, 310 (1968).
3. Sandblom J., J.Phys.Chem., 73, 249 (1969).
4. Sandblom J., Eisenman G., and Walker L., J.Phys.Chem., 71, 3862 (1967).
5. Vandenberg J., Vos R., Ziekenhuisfarmice, 9, 3 (1993).
6. Green M.J., Philos. Trans. R.Soc. (London), B (1987) [Anal. Abstr., 50, 6D6, 1988].
7. Issa Y., Shoukry A.F., Microchem.J., 37, 3 (1988) [Anal. Abstr., 50, 12J191, 1988].
8. Green M.J., Hill H., J.Chem.Soc., 82, 4 (1986) [Anal. Abstr., 49, 1J103, 1987].
9. Dicleria K., Hill H., Anal.Chem., 58, 6 (1986) [Anal. Abstr., 49, 1D78, 1987].
10. El-ries M.A., Abou-attia F.M., Abdul-Gawad S.M., J.Pharm.Biomed.Anal., 12, 9 (1994).
11. Zaid Abdul-Majid Nima, MSc. Thesis, dept. chemistry college of science, Baghdad University, 2000.
12. Stavchansky S., Anal.Lett., 20, 5 (1987) [Anal. Abstr., 50, 3E15, 1987].
13. Chen Y., Potter J.M., Ther. Drug Monit., 144, (1992).
14. Kent Wiberg, Andres Hagman, Peter Buren and Sven P. Jacobsson., Analyst, 126, 1142-1148, (2001).
15. Monkam S.C., Biomed.Chromatogr., 3, 2, (1989), [Anal. Abstr., 52, 5D43, 1989].

Alkaline Phosphatase (ALP) as a prognostic Tool in Doudenal Ulcer and Colorectal Cancer

Zahra`a Salim Muhsin

Dept. of Chemistry/College of Science/Al-
Mustansiriya University

ABSTRACT

The important aim of this study is to investigate the relationship between alkaline phosphatase activity and the progressive of colorectal cancer.

The activity of serum ALP in 35 patients with colorectal cancer (13 females and 22 males), 8 patients with duodenal ulcer , 7 patients with polyps case ; were assayed by using spectrophotometric procedure. The total activity of serum ALP increased significantly in colorectal cancer cases (mean = 20.17 ± 11.963) and in duodenal ulcer cases (mean = 26.55 ± 9.82) as compared with adjacent control values (mean = 8.07 ± 2.062) ; ($p < 0.001$), ($p < 0.005$) respectively. In addition the enzyme activity was higher in duodenal ulcer than that in colorectal cancer, while the activity in polyps cases doesn't differ significantly from that of control adjacent values (mean = 10.00 ± 4.20).

Furthermore , the activity of ALP enzyme of colorectal cancer patients increased with the mean age for both men&women until 46.5 years old , then it gradually decreased.

Biochemical records of patients were reviewed and statistical analysis was done to evaluate the significance of ALP as a prognostic tool .

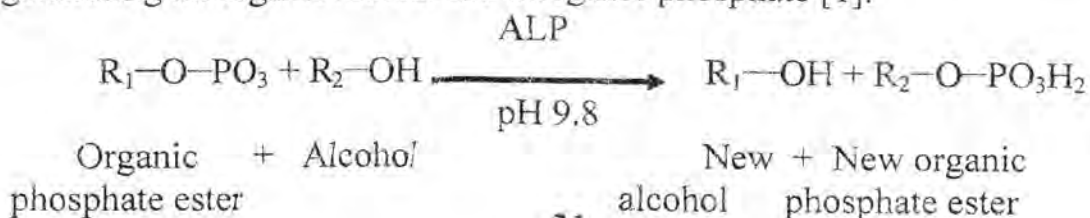
الخلاصة

ان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو الكشف عن علاقة معنوية بين فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي وتقدم سرطان القولون-مستقيم.

لقد تم قياس فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في مصول ٣٥ شخص مصاب بسرطان القولون-مستقيم (١٣ إناث و ٢٢ ذكور) ، ٨ اشخاص مصابين بقرحة الاثني عشري و ٧ اشخاص مصابين بأورام حميدة ، حيث استخدم جهاز المطياف لهذا الغرض . كانت النتيجة :زيادة معنوية واضحة في الفعالية الكلية لانزيم الفوسفاتيز القاعدي عند الأشخاص المصابين بسرطان القولون-مستقيم (المعدل = $11,963 \pm 20,17$) وعند المصابين بالقرحة (المعدل = $9,82 \pm 26,55$) اذا ما قورنت النتائج مع نسبة الإنزيم عند أشخاص أصحاء (معدل قيم السيطرة = $2,062 \pm 8,07$) ، ($p < 0.002$) ، ($p < 0.0025$) على التوالي ، اي ان مستوى الإنزيم عند الأشخاص المصابين بالقرحة كان اعلى من مستواه عند أولئك المصابين بسرطان القولون-مستقيم ، اما فعالية الانزيم عند الأشخاص المصابين بأورام حميدة (المعدل = $4,20 \pm 10,00$) فلم تكن تختلف معنويا عن فعالية الانزيم عند الأشخاص الأصحاء (قيم السيطرة) . زيادة على ذلك ؛ لاحظنا ان فعالية الانزيم عند الأشخاص المصابين بسرطان القولون-مستقيم تزداد كلما ازداد معدل عمر الشخص المصاب لكلا الجنسين حتى تبلغ أشدها عند عمر ٤٦,٥ سنة، بعد هذا العمر تبدأ الفعالية بالانخفاض تدريجيا . لقد تم عرض المعلومات الكيمياءحياتية للأشخاص المصابين وحللت النتائج إحصائيا لتسجيل المعنوية في اختيار فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي كأداة تشخيصية .

INTRODUCTION

Alkaline phosphatase enzyme {orthophosphoric monoester phosphohdrolase ALP; EC 3.1.3.1.} comprises a group of enzymes that catalyze the hydrolysis of phosphate esters in an alkaline environment, generating an organic radical and inorganic phosphate [1].



human ALP is a cell surface glycoprotein associated with a variety of tissues and organs through all stages of development including fetal, adult, and neoplastic. In humans, there are at least four distinct ALPs, each encoded by four separated genes [2]: {a} placental, {b} intestinal, {c} placental-like, and {d} liver / kidney / bone (or tissue-un specific) types [3, 4]. In addition, there may be a fifth gene in humans that encodes a fetal intestinal type of ALP [2].

The concentration of intestinal ALP in serum is increased in a variety of diseases of the gastrointestinal tract [5], and a variety of cancers like gastric cancer [6], breast, lymphoma, lung, and colorectal cancers [7], obstructive biliary diseases and infiltrative liver disease [8]. Furthermore, placental alkaline phosphatase is a biological marker for colorectal carcinoma [9] and chemically fabricated in the presence of some cancers [10], while leukocyte ALP level was elevated in the developed metastatic disease [11].

previous studies has been interested in the potential use of ALP as a tumor marker. Accordingly they were characterized and expressed the family of the enzyme in a number of colo-rectal and pancreatic cancer cell lines [12-13] and the increasing of ALP levels was correlated with increasing stage of colorectal cancer [14].

Colon and rectum cancer are sometimes referred together as "colorectal cancer", together they are the third most common cancer in adults accounting for 11% of cancer deaths, most cases of colorectal cancer begin with the development of colorectal cancer begin with the benign polyps (a clinical term without pathologic significance that refers to any mass of tissue arising from a mucosal surface and protruding into the lumen). These benign polyps are relatively common in up to 75% of persons > 50 years; the incidence increases with age and peaks in the 7th decade. They can become cancerous, though, with the ability to invade the normal colon and spread to other parts of the body (metastasize) [15].

Age is a critical risk factor; incidence begins to increase at age 45 and doubles every 5 years thereafter. In addition to age, other predisposing factors for colorectal cancer include a family history of colorectal polyps or cancer, inflammatory bowel disease, and a family history of colorectal tumors (ie, cancer or an adenomatous polyp diagnosed before age 60).

Some dietary factors (eg, a diet high in animal fat and refined sugar and low in fiber) have been associated with a higher risk of colorectal cancer, but their causative role is controversial. Predisposing factors to colorectal polyps are similar to those for colon cancer and include age, diet, geographic distribution, family history, and prior tumors[16]. Rectal cancer is slightly more common in men, while colon cancer occurs equally in men and women. Evidence is accumulating that the hyperplastic polyps may be the precursor of a subset of colorectal cancers[17].

The present study was carried out in order to diagnosis the ALP enzyme in duodenal ulcer, colorectal cancer and polyps and assaying the change of its activity was discussed.

MATERIALS And METHODS

Patients:

This study included 35 untreated colorectal cancered patients who attended to Baghdad Teaching and Al -Shaheed Adnan Kahir Allah Hospital with median age(22-67 years). Patients were further classified according to the type of cancer ;e.g : colon cancer n=22 (age : 22 -60 years old), and rectal cancer n=13 (age : 40 -67 years old). The diagnosis was based on clinical and biological examination reports by supervision Dr. Abd Al- Salam Al-Taie, Dr. Falih Al- Aubaidy, and Dr. Sa'aeb Sedeak Al Gailaney.

Eight patients with duodenal ulcer (age : 25- 55 years old) were also enrolled in this study, these patients were selected also from Baghdad Teaching and Al -Shaheed Adnan Kahir Allah Hospital. The diagnosis was based on Endoscopy tests reports by Dr Azaam Kanber Agah and Dr Helmey Al-Kazaz.

Seven patients with colorectal polyps (age : 7 -35 years old) were chosen from the same Hospitals to study the comparison the ALP level in malignant and benign tumors. Normal healthy individuals n = 24 (age: 24 - 69) were also included in this study to define the normal ALP level.

Once obtained due consent from the patients, venous blood samples were collected prior to initiation of anti-cancer therapy. On every occasion, blood samples were collected between (8.00 & 10.00 am). Sera were separated at 3000 rpm for 15 min. and directly

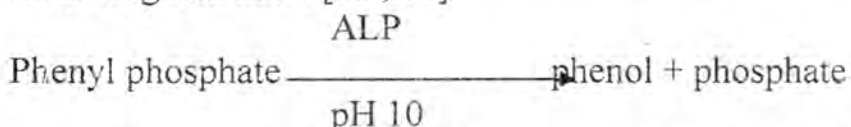
Alkaline Phosphatase (ALP) as A prognostic tool in Doudenal Ulcer and Colorectal Cancer

Zahra'a Salim Muhsin

analyzed. Alkaline phosphatase activity was measured in sera of patients and normal donors by colorimetric method .

Method :

Colorimetric determination of ALP activity according to the following reaction : [18 , 19]



The phenol liberated is measured in the presence of amino-4-antipyrine and potassium ferricyanide .

Reagents

1. Substrate buffer reagent : disodiumphenyl-phosphate (5 mmol/l) + carbonate – bicarbonate – buffer (50 mmol /l , pH = 10) .
2. Standard reagent : phenol (equal to 20 Kind and King U) .
3. Inhibitor reagent : amino-4-antipyrine (60 mmol/l) + sodium arsenate (75 g/l) .
4. Color reagent : potassium ferricyanide (150 mmol/l) .

Procedure :

Reagents	Serum sample	Serum blank	Standard	Reag. blank
Reagent 1	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml
Incubate for 5 min. at 37 °C				
Serum	0.05 ml	----	----	----
Reagent 2	----	----	0.05 ml	----
Incubate for exactly 15 min. at 37 °C.				
Reagent 3	0.5 ml	0.5 ml	0.5 ml	0.5 ml
Mix well or preferably vortex.				
Reagent 4	0.5 ml	0.5 ml	0.5 ml	0.5 ml
Serum	----	0.05 ml	----	----
Distilled water	----	----	----	0.05 ml
Mix, let stand for 10 min. in the dark. Measure the absorbance of solutions against reagent blank at 510 nm .				

Calculations :

$$\text{ALP activity (Kind and King U/ 100 ml)} = \frac{\text{OD serum sample} - \text{OD serum blank}}{\text{OD standard}} * 20$$

Statistical analysis:

Descriptive statistics were used in analyzing the patients , characteristics and laboratory parameter for each group . In addition , unpaired Student's T test was used to assess group differences when appropriate .Correlation between groups were assayed by person test .A statistical significance difference was accepted as p value < 0.05 . All the statistical analysis in this study were made using SPSS 7.5 for windows program.

RESULTS

During one-year period, a total of 50 hospitalized patients with serum ALP over 50 (K&K U/dl) were identified . They were 30 male and 20 female patients with the age ranging from 22 to 67 years old. The serum ALP average concentration of 24 healthy control subjects(age : 23-69 years old)was 8.07 ± 2.062 K&K U/dl , and there was no significant differences in the serum ALP level between healthy male subjects and healthy female subject $p > 0.05$, (table -1, fig-1) . The most common diagnosis in patients with high ALP in our series was malignant colorectal tumor. This was found in 35 hospitalized patients , 22 of whom were cases with colon cancer of age: 22-67 years old (the ALP level was 11.17 ± 2.666 U/dl ml). The remaining 13 were cases with rectum cancer of age : 30 – 67 years old (the average of ALP level was 28.55 ± 13.567 U/dl).Comparing these two groups with controls, the mean ALP levels in the colorectal cancer (20.17 ± 11.963) was significantly higher ($p < 0.03$) .

Interestingly , the mean ALP in patients with colorectal cancer group was significantly higher at average age of 46 years old than that of older patients from the same group , this result is shown in (fig. 2). In addition benign colorectal tumor (polyps)was found in another 7

another 7 patients (age :19-45 years old). The ALP average level in this group(10.00 ± 4.20) was not significantly higher than that in control groups ($p>0.1$), and there was a weak positive correlation to colon cancer ($r= 0.177$).

The second common group of disorders associated with high serum ALP level was duodenal disorder .Among the 50 patients in the study , 8 had duodenal ulcer of age : 25 – 55 years old , where the ALP average level (26.55 ± 9.821) was significantly higher than that of healthy controls ($p=0.001$), and that of colorectal cancer ($p=0.03$) .

The correlation coefficient value (-0.458) refers to a weak negative correlation between duodenal ulcer and colorectal cancer or can say duodenal ulcer development may weakly lead to increase colorectal cancer occurrence.

A summary of the disorders associated with hyperalkalinephosphatasemia in patients with different ALP levels is shown in (table 2 , fig. 3) .

DISCUSSION

In this study, the etiologies of high ALP level in duodenal ulcer and colorectal cancer were respectively examined. Nonetheless , several findings from this study should be noted:

Firstly ; there was no significant difference in the serum ALP concentration between healthy male and healthy female subjects($p>0.05$).This result is in agree with previous data [7]. Secondly ,our results showed that the total ALP activity is significantly elevated in patients with colorectal cancer when compared with appropriate control groups ($p<0.02$).this elevation could be due to several indications :

1. Most data show that this elevation occurs because of the accelerated *de novo* synthesis of the enzyme and subsequent regurgitation into the serum [20].
2. Previous studies showed that a continuous cell line derived from a human colon carcinoma produces two ALP :(1)intestinal form; characteristic of its tissue origin, and 2) placental form ; ectopically produced by a variety of tumors [21] including that of colonic origin [22].
3. Other studies showed that the primary reason for increased levels of enzyme activity observed during colon cancer cell line differentiation

are increased biosynthetic rates which are in turn mediated by increased levels of ALPmRNA. The ALP expressed by these cells has biochemical characteristics similar to the intestinal type of isoenzyme but has a lower molecular weight, raising the possibility that it may be the fetal intestinal type[23].

4. In addition, a progressive significant increase in ALP activity in colorectal cancer patients with increasing age for both men and women until average age of 46.5 years old, after that the activity will decreased (fig-2). Though at all ages, the activity of enzyme remains lower for women than for men. This is the first report indicating the age influence of onset of colorectal cancer on the ALP activity, however, Shouming Kong .etal [24] and Kinzler K.etal, [25] founds the median age of onset of colorectal cancer was 40 & 42 respectively. Their findings demonstrated that the Cycline D1 **AG & AA** genotypes predispose MMR gene mutation carriers to develop cancer approximately 10 years earlier than patients with the **GG** genotypes.

Our results disagreement with the results obtained by Gwn JR et.al in 1985 [22] where the incidence of colorectal cancer increases with age.

The risk of colorectal cancer is increased in subjects developing polyps [26] and polyps may show clonal genetic alterations that are also described in colorectal cancer [17].

Finally, the common disorder associated with serum ALP exceeding 26 U/100 ml in our series is duodenal ulcer where the enzyme level was significantly higher than that of healthy subject($p=0.001$). This increscent may be due to the base of the duo.ulcer which often consists of a zone of eosinophilic necrosis with surrounding fibrosis, and the basal and nocturnal gastric acid secretion appear to be increased in duo.ulcer. The reson of this altered secretory process is unclear, but *H.pylori* infection may contribute to this finding [27].

CONCLUSION

various disorders were associated with high serum ALP levels in our series . The two major etiologies : a) colorectal cancer , b) duodenal ulcer . our results about (a) were in accordance with previous studies in developed countries ; while results in (b) were genuine .

However, two interesting findings unique to our setting were identified : one was the un prevalence of colorectal polyps as cause of hyperalkalinephosphatasemia , the other was the relationship between ALP activity in colorectal cancer and the age of patients .

Table (1): The distribution of ALP activity in males & females

Subject	No. of cassese	Mean \pm S.D	Significancy
male	13	8.34 \pm 1.59	Not significant $p > 0.05$
female	9	7.53 \pm 2.85	

Table (2): The activity of ALP in sera of patients with colorectal cancer ,polyps & duodenal ulcer were compared with normal control values

Groups	No.of cases	Age (years)	ALP(U/dl) \pm S.D	% of ALP increasment
Colon cancer	22	22-60	11.17 \pm 2.666	44.98
Rectum cancer	13	30-67	28.55 \pm 13.567	253.78
Colorectal cancer	35	22-67	20.17 \pm 11.963	149.93
Colorectal polyps	7	19-45	10.00 \pm 4.203	23.91
Duodenal ulcer	8	22-55	26.55 \pm 9.821	228.99
Control	22	23-69	8.07 \pm 2.062	

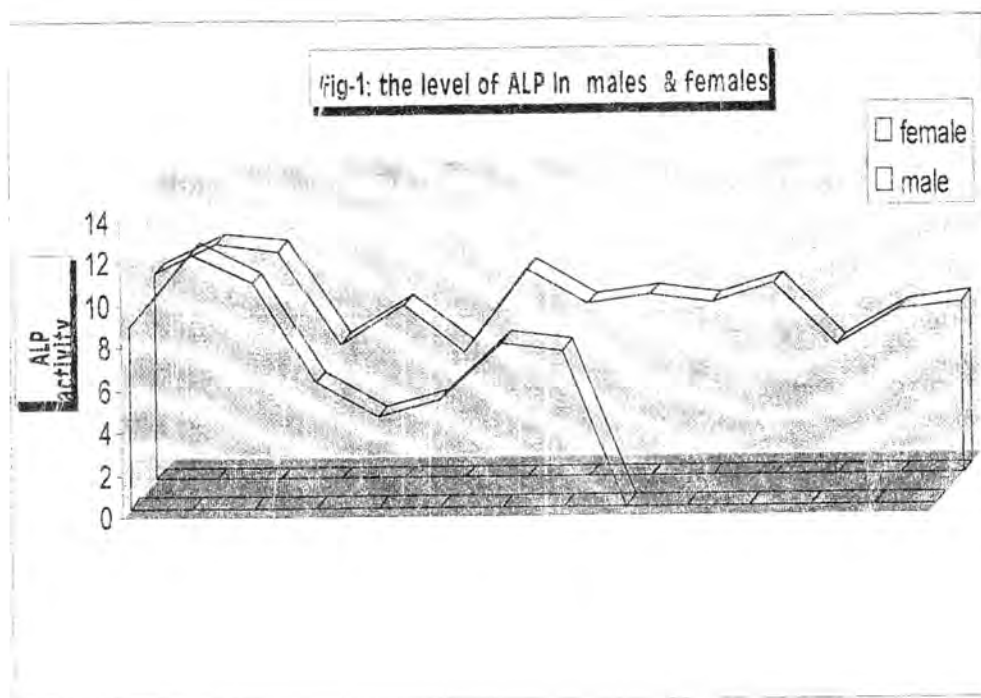


Figure (1): the level of ALP In males & females

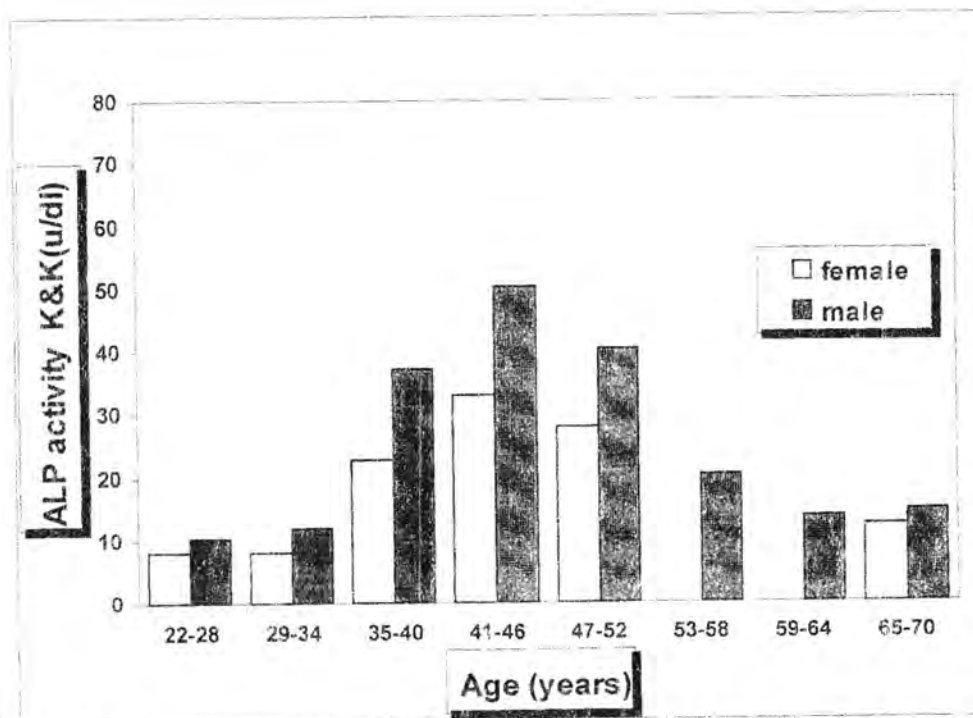


Figure (2): population-based activity of ALP in colorectal cancer patients per age class for women and men. the activity of ALP increases with age for both women & men and decreases after 47

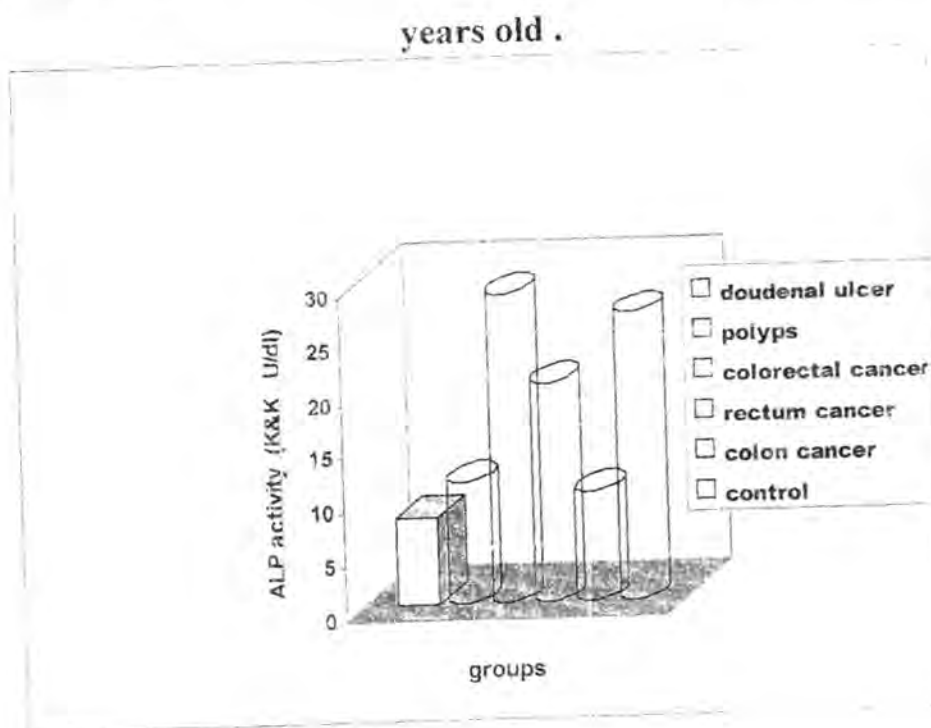


Figure (3): The activity of ALP enzyme in colorectal cancer ,colorectal polyps, and doudenal ulcer

REFERENCES

1. Reaching JJ , Kaplan MM. : Clinical use of serum enzymes in liver diseases ; Dig Dis Sci , 33 : 1601-1614 ; 1988 .
2. Henthorn PS, Raducha M , K adesch T , WEISS MJ, Hauns H. : Sequence and characterization of human intestinal alkaline phosphatase gene ; JBio Chem. , 263 :12011-1219; 1988 .
3. Mckenna MJ, Hamilton TA, Sussman HH. Comparison of human alkaline phosphatase isoenzymes : structural evidence for 3 protein classes ; Biochem. J ; 181:67-73;1979 .
4. Goldstein D, Roger C, Harris H . Expression of alkaline phosphatase loci in mammalian tissue . Proc Natl Acad Sci USA : 77: 2857 -2860 ;1980.
5. JamesDC , Upper Gastrointestinal Bleeding : Surgical Perspective; www.emedicine.com/specialties.htm;copyright 2003 .
6. AL-Tahei W.A.; Ph.D.Thesis. College of Science ,AL-Mustansirayh

- Univ.; 2000.
7. Thomas E. Davis. Lawrence K. ,Douglass CT, Frank CL,Susan AA, Johan C, and R.Neil Carey; Clinical studies of a fast homoarginine-sensitive alkaline phosphatase in patients with cancer; *Cancer research*,41:1110 -1113; 1981.
 8. Viroj W. ; high serum alkaline phosphatase levels, a study in 181 Thai adult hospitalized patients; *BMC Family practice*; www.biomedcentral.com/1471-2296/2/2 ; 2001.
 9. Nathanson T, and Fishman W.H; New observations on the Regan isoenzyme of alkaline phosphatase in cancer patients; *Cancer* 27 :1388 ; 1971.
 10. Blue Cross and Blue Shield of Massachusetts, inc. ; Tumor markers for diagnosis and management of cancer; policy 167; reviewed : 2004
 11. Natalio W., Amiram G., Jacob L., Suzana K., Sally S. ; leukocyte-ALP and CEA in breast cancer patients: clinical correlation with the markers; *j.Sur.Onco.*; 40:85-87; 1989 .
 12. Kam WK.,Bresalier RS., Kim YS.; the expression of ALP in human gastrointestinal and pancreatic tissue and cell lines. In:Stigbrand T, Fishman W,ed; *human ALP*.;New York :liss, 207-222 ; 1984.
 13. Gum JR,Kam WK,Byrd JC,Hicks JW,Sleisenger MH,Kim YS; effect of sodium butyrate on human colonic adenocarcinoma cells: induction of placental-like ALP.*J Biol.Chem.* ;262:1092-1097 ; 1987
 14. Alexander d., Funkhouser E., Saif M. ; ALP as a prognostic tool in colorectal cancer; *Proc Am Soc Clin Oncol* 22:345;2003.
 15. The American Gastroenterological Association : facts about colorectal cancer; july 18 ; 2002 .
 16. The Merck Manual Of Geriatrics, Sec:13, Ch:113 Gastrointestinal Tumors;www.merck.com/mrksshared/mm-geriatrics/sec13/ch113.jsp.
 17. Joanne Y, Kelli G., Lisa A., Phillip H, Rozemary K, Helen J., Grant R., Nirmitha H, Melissa B, Gregory J., David R., Grant A., Jeremy R., and Barbara A. ; HPP1: A transmembrane protein-encoding gene commonly methylated in colorectal polyps and cancers ; *Proc Natl Acad Sci U S A*, vol. 98 , no. 1 : 265-270 ; January 2, 2001. www.pnas.org/misc/term.shtml.
 18. Kind P.R.N., King E.G. ; Colorimetric determination of ALP activity ; *J. Clin. Path.*, 7: 322 ; 1954.
 19. Belfield A. , Goldberg D. M.; Colorimetric determination of ALP activity ; *Enzyme* ,12:561 ;1971.
 20. Friedman LS, Martin P, and Munoz S ; Liver function tests and the

**Alkaline Phosphatase (ALP) as A prognostic tool in Doudenal Ulcer and
Colorectal Cancer**
Zahra`a Salim Muhsin

- objective evaluation of the patients with liver disease , in :Hepatology :
a text book of liver disease (edited by Zakim D, TD Boyer TD);
Philadelphia.WB Saunders , 791-833 ; 1996.
- 21.Haynes WDG, Shertock KL, Skinner JM , and Whitehead R
;Virchows Arch, (A)405 :263-275 ; 1985.
 - 22.Gwn JR, Kam WK, Byrd JC, Hicks JW, Sleisinger MH , and, Kim ys
; J. bio.chem. ,262 :1092-1097 ; 1985.
 - 23.Hisashi M, Roger HE, James RG, Masahiro Y, Elizabeth G, and
Young SK ; Biosynthesis of alkaline phosphatase during
differentiation of human colon cancer cell line ; Gastroent- -erology
,98 : 1199-1207 ; 1990.
 - 24.Kinzler K. W., Vogelstein B.; Mismatch repair gene defects in
sporadic colorectal cancers with microsatellite instability. Nat.
Genet., 9: 48-55 ; 1995.
 25. Shouming Kong, Christopher I. Amos, Rajyalakshmi Luthra, Patrick
M. Lynch, Bernard Levin and Marsha L. Frazier; Effects of Cyclin
D1polymorphism on age of onset of hereditary nonpolyposis
colorectal cancer ; *Cancer Research*;60,249-
252;2000;AmericanAssociationforcancer Research .
 - 26.Jass, J. , Iino, H. , Ruzskiewicz, A. , Painter, D. , Solomon, M. ,
Koorey, D. , Cohn, D. , Furlong, K. , Walsh M. , Palazzo, J. , *et al.*;
Gut 47, 43-49 ; 2000; [Abstract/Free Full Text].
 - 27.John Del V.; peptic ulcer disease and related disorders ;
<http://www.harrisonsonline.com> copyright ; 2001.

Intensity Noise Characteristics in Quantum - Dot Lasers: Four-Level Rate Equations Analysis

Amin H. Al-Khursan Physics Department, Science College,
Thi-Qar University

ABSTRACT

The intensity noise characteristics in the three regions of QD structures are studied. Four-level rate equations model introduces in this work enables as to study carrier relaxation, recombination and emission processes in the QD region also carrier recombination outside the dot (inside the quantum-well region) which is impossible with other models. It is shown that the noise can be split into five sources. Phonon bottleneck effect shown to increase noise.

الخلاصة

يستخدم تركيب الليزر شبه الموصل النقطي الكمي النقط الكمية كمنطقة نشطة ، وكل نقطة عبارة عن منطقة نشطة بأبعاد صغيرة (بضعة نانومتر) في الأبعاد الثلاثة. تتكون المنطقة النشطة من عدد هائل من النقط الكمية. توضع هذه المنطقة على منطقة البئر الكمي التي يكون فيها بعد واحد فقط -السلك عادة- صغيراً. يحاط هذا التركيب المتكون من المنطقتين المشار لهما أعلاه بمنطقة الحجز المنفصل متعددة التراكيب.

تم في هذا البحث دراسة خواص الضوضاء للتراكيب النقطية الكمية ذات المناطق الثلاث. لقد مكنتنا نموذج معادلات المنسوب ذي المستويات الأربع من دراسة العمليات التي تقوم بها حاملات التيار مثل عمليات الاسترخاء ، الاتحاد ، و الانبعاث في منطقة النقط

الكمية ، كذلك عمليات الاتحاد خارج هذه المنطقة (أي في منطقة البئر الكمي) إذ لم يكن ممكناً" دراستها سابقاً". لقد تمت ملاحظة إمكانية تحديد خمسة مصادر للضوضاء في هذا النوع من التراكيب، كما لوحظ إن ظاهرة عنق الزجاجة تؤدي إلى زيادة الضوضاء.

INTRODUCTION

Low noise is one of the most requirements in the wide range of applications that hopped to be taken through the use of optoelectronic devices, which deals with quantum dot (QD) structures. These applications [1] like industrial manufacturing, medicine, remote sensing, space communications, and the military.

When the size of an electron system reaches the nanometer scale, noise becomes a very interesting problem [2]. The origin of it lies in the spontaneous emission and shot noise which is a nonequilibrium fluctuation, caused by the discreteness of the charge carriers. From the investigation of shot noise, we can learn additional information on electronic structure and transport properties, since it is directly related to the degree of randomness in carrier transfer [2,3].

The realization of quasi zero-dimensional systems called semiconductor quantum dots, represents a real scientific and technology "revolution" in the field of semiconductor heterostructures where we become deals with nanostructures. Quantum dots have attracted increasing attention [4] because of their technological applications. It is the result of reducing all the (three) dimensions of the active layer in double heterostructure (DH). Conventional (bulk) DH semiconductor laser consists of an active layer (its thickness is about 0.1-0.3 μm) sandwiched between two higher gap cladding layers [5]. When the active layer thickness reduces to about an order of magnitude than in bulk DH design, the low energy wave-like states available for electrons and holes confined to the active layer (potential well) changes from quasi-continuous to discrete. Since laser action is derived by stimulating electron-hole recombination between these discrete (quantum well) states, devices with this active layer design are called quantum well (QW) structures [3]. This shorten the wavelength due to radiative

transitions between confined states and significantly reduce the threshold current density and its temperature dependence as a result of the modification of the density of states [6]. Reducing two dimensions of active layer gives quantum wire structures.

In most experimental studies, it is assumed [7] that the frequency fluctuation processes are either infinitely fast, leading to homogeneous broadening, or infinitely slow, leading to inhomogeneous broadening. However, effects of a spectral fluctuation on a picosecond time scale have been observed in experiments, showing that the frequency fluctuation [7] is not always infinitely fast or slow. The common assumption through most noise studies is that the system is Markovian [5], i.e., the random forces have no memory and the correlation of their product function is a delta function. The memory effects [8,9] arise because the wave functions of the particles are smeared out so that there is always some overlap of wave functions and as a result the particle retains some memory of the collisions it has experienced through its correlation with other particles in the system.

Noise behavior can be analyzed by introducing the Langevin noise terms in the carrier and photon rate equations. Carrier processes in the active region (layer) ordinary represented by a single rate equation [10]. When separate confinement heterostructure (SCH) layers are used then a second equation must be added to take into account carrier transport (CT) effects (capture and escape from the active layer) [11]. This model then used to describe modulation in QD structures [12]. Structure-dependent model which takes the effects of nonlinear gain (Γ) as a dependent parameter (in addition to the CT effects) is introduced there after [13]. These two models [11,13] neglect the effect of the QW (or wetting) layer that is found between QD and SCH layers.

The four-level rate equations for the three regions (QD, QW, and SCH) of QD structure [14] are putted previously in the form of [6] structure-dependent model. Here, the four-level structure-dependent model is used to analyze intensity noise in these three regions of the QD structure. This make it possible to study the effect of processes like: relaxation in the QD layer, recombination inside and outside the QD - inside the QW- layer and emission from the QD to the QW layer, on noise in these structures which is impossible in earlier models. To our knowledge these effects are not to be studied yet and this paper examines it. This paper is organized as follows. Four level structure-dependent

model with noise sources is discussed in section 2, the results for GaN QDs and their discussion are presented in section 3. Then section 4 contains the conclusions from this work.

Four-Level Structure-Dependent Model with Noise Sources

Taking into account the recombination process in the SCH region, and spontaneous emission in the active layer, adding Langevin noise sources which becomes the deriving forces not the injection current, one can write:

$$\frac{dn_s}{dt} = -\frac{n_s}{\tau_s} - \frac{n_s}{\tau_{sr}} + \frac{V_a}{V_d} \frac{n_q}{\tau_{qe}} + \frac{1}{V_s} F_{n_s}(t) \quad (1)$$

$$\frac{dn_q}{dt} = \frac{V_s}{V_a} \frac{n_s}{\tau_s} - \frac{n_q}{\tau_{qr}} - \frac{n_q}{\tau_{qv}} - \frac{n_q}{\tau_d} + \frac{n}{\tau_e} \frac{V_d}{V_a} + \frac{1}{V_a} F_{n_q}(t) \quad (2)$$

$$\frac{dn}{dt} = \frac{n_q}{\tau_d} \frac{V_a}{V_d} - \frac{n}{\tau_r} - \frac{n}{\tau_e} - v_g g_p(w_p) S_p \frac{V_a}{V_d} \frac{1}{\Gamma} + \frac{1}{V_d} F_n(t) \quad (3)$$

$$\frac{dS_p}{dt} = v_g g_p(w_p) S_p - \frac{S_p}{\tau_p} + \frac{\Gamma}{V_d} R_{sp} + \frac{\Gamma}{V_d} F_{S_p}(t) \quad (4)$$

Where:

n_s , n_q and n = Carrier densities in the SCH, QW, and QD regions, respectively.

V_s , V_a and V_d = Volumes of the SCH, QW regions, and one QD, respectively.

τ_s = Carrier diffusion time across SCH region.

τ_{qe} = Carrier emission (escape) time from the QW region.

τ_d = Relaxation time inside the dot.

τ_e = Thermoionic emission time (escape time) from the dot.

τ_r and τ_{qr} = Recombination life time inside and outside the dot, respectively.

e = Electronic charge.

c = Speed of light in vacuum.

S_p = Photon density in the cavity.

v_g = Group velocity (speed of light / refractive index).

τ_p = Photon lifetime.

Γ = Optical confinement factor (the fraction of the optical mode confined inside the active region).

The total modal gain $g_p(w_p)$ can be written as [15]

$$g_p(w_p) = \Gamma [g^{(1)}(w_p) - \Gamma g_{p(p)}^{(3)}(w_p) |E_p|^2] \quad (5)$$

The photon density of the resonant mode (S_p) is related to the optical electric field (E_p) by [15]

$$S_p = \Gamma \frac{2\epsilon_0 \mu_r}{\hbar w_p} |E_p|^2 \quad (6)$$

with w_p is the angular frequency of the lasing mode. $g^{(1)}(w_p)$ is the linear gain, $g_{p(p)}^{(3)}(w_p)$ is the third-order gain of the peak mode (p), μ_r is the refractive index of active layer and ϵ_0 is the permittivity of free space.

$F_{n_s}(t)$, $F_{n_q}(t)$ and F_n are noise sources associated with carriers in SCH, QW, and QD regions respectively; their origin comes from the discrete nature of the carrier generation and recombination processes (shot noise). Further, $F_{S_p}(t)$ is the intensity noise source that arises from the spontaneous emission. In the presence of Langevin noise sources ($F_{n_s}(t)$, $F_{n_q}(t)$, $F_n(t)$ and $F_{S_p}(t)$) the parameters n_s , n_q , n and S_p becomes random and the correlation of their product function is a delta function [3], i.e.:

$$\langle F_i(t) F_j(u) \rangle = 2D_{ij} \delta_{ij}(t-u) \quad (7)$$

Here D_{ij} is called the diffusion coefficient of the corresponding noise source. For the laser structure under study, the diffusion coefficients can be expressed as:

Intensity Noise Characteristics in Quantum-Dot Lasers: Four-Level Rate Equations Analysis
Amin H. Al-Khursan

$$\left. \begin{aligned}
 D_{n_s n_s} &= \frac{n_s V_s}{\tau_{sr}} \\
 D_{n_q n_q} &= \frac{n_q V_a}{\tau_{qr}} \\
 D_{nn} &= \Gamma \beta B_r n^2 \frac{V_d^2}{\Gamma} S_p + \frac{n V_d}{\tau_r} \\
 D_{S_p S_p} &= R_{sp} S_{p0} \\
 D_{S_p n} &= -D_{S_p S_p} \\
 D_{S_p n_q} &= D_{nn_q} = 0
 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

Where these coefficients are given here depending on that in [13] after taking into account the new layers (QW layer) that not taken in the analysis previously. Using small-signal analysis and Fourier transform (their standard forms can be seen in [5,10]), one can gets after some mathematical manipulations:

$$\tilde{S}(w) = \frac{1}{D} [H_{n_s} \tilde{F}_{n_s}(w) + H_{n_q} \tilde{F}_{n_q}(w) + H_n \tilde{F}_n + H_{S_p} \tilde{F}_{S_p}(w)] \quad (9)$$

Where:

$$H_{n_s} = \frac{1}{V_d} [v_g S_{p0} g_{pn} + \frac{\partial R_{sp}}{\partial n}] \left[\frac{1}{(jw + \frac{1}{\tau_s} + \frac{1}{\tau_{sr}})} \right] \quad (10 - A)$$

$$H_{n_q} = \frac{1}{V_d} [v_g S_{p0} g_{pn} + \frac{\partial R_{sp}}{\partial n}] \quad (10-B)$$

$$H_n = \frac{\tau_d}{V_d} [v_g S_{p0} g_{pn} + \frac{\partial R_{sp}}{\partial n}] \left[jw + \frac{1}{\tau_{qr}} + \frac{1}{\tau_{qe}} + \frac{1}{\tau_d} - \frac{1}{[jw + \frac{1}{\tau_s} + \frac{1}{\tau_{sr}}]} \right] \quad (10-C)$$

$$H_{S_p} = \frac{\Gamma}{V_d} \left[\left(j\omega + \frac{1}{\tau_r} + \frac{1}{\tau_e} + \frac{1}{\Gamma} v_g S_{po} g_{pn} \right) \left(j\omega + \frac{1}{\tau_{qr}} + \frac{1}{\tau_{qe}} + \frac{1}{\tau_d} - \frac{1}{\left[j\omega + \frac{1}{\tau_s} + \frac{1}{\tau_{sr}} \right]} \right) \tau_d - \frac{1}{\tau_e} \right] \quad (10-D)$$

$$D = \left[\left(j\omega + \frac{1}{\tau_r} + \frac{1}{\tau_e} + \frac{1}{\Gamma} v_g S_{po} g_{pn} \right) \left(j\omega + \frac{1}{\tau_{qr}} + \frac{1}{\tau_{qe}} + \frac{1}{\tau_d} - \frac{1}{\left[j\omega + \frac{1}{\tau_s} + \frac{1}{\tau_{sr}} \right]} \right) \tau_d - \frac{1}{\tau_e} \right] \quad (10-E)$$

$$\left[j\omega - v_g S_p g_{ps} + \frac{1}{\tau_p} \right] + \left[\left(\frac{1}{\Gamma} v_g g_{ps} \right) \right]$$

$$\left(j\omega + \frac{1}{\tau_{qr}} + \frac{1}{\tau_{qe}} + \frac{1}{\tau_d} - \frac{1}{\left[j\omega + \frac{1}{\tau_s} + \frac{1}{\tau_{sr}} \right]} \right) \left(v_g S_{po} g_{pn} + \frac{\partial R_{sp}}{\partial n} \right)$$

The RIN is defined by [5]:

$$RIN = \left\langle \left| \tilde{S}(\omega) \right|^2 \right\rangle / S_p^2 \quad (11)$$

Where $\left\langle \left| \tilde{S}(\omega) \right|^2 \right\rangle$ is the power spectral density and one can write its definition as according to eq. (9) as:

$$\begin{aligned} \left\langle \left| \tilde{S}(\omega) \right|^2 \right\rangle = & \left| H_{n_s} \right|^2 \left\langle \tilde{F}_{n_s} \cdot \tilde{F}_{n_s} \right\rangle + \left| H_{n_q} \right|^2 \left\langle \tilde{F}_{n_q} \cdot \tilde{F}_{n_q} \right\rangle + \left| H_n \right|^2 \left\langle \tilde{F}_n \cdot \tilde{F}_n \right\rangle + \left| H_{S_p} \right|^2 \left\langle \tilde{F}_{S_p} \cdot \tilde{F}_{S_p} \right\rangle \\ & + 2 \{ \text{Re}(H_{n_s}) \cdot \text{Re}(H_{S_p}) + \text{Im}(H_{n_s}) \cdot \text{Im}(H_{S_p}) \} \left\langle \tilde{F}_{n_s} \cdot \tilde{F}_{S_p} \right\rangle \end{aligned} \quad (12)$$

RESULTS

GaN/InGaN laser structure taken as an example for intensity noise study. GaN dots studied are assumed to have a cylindrical shape with a radius of 7 nm and an equal height. Its maximum gain appear at (3 eV) [16]. Material parameters used in the calculations are given in Table (1).

Figure (1) shows RIN response for GaN/InGaN QD structure at different relaxation times (τ_d). Longer τ_d (~10 ns) reduces the peak value of RIN. Decreasing τ_d shifts the noise to higher values and a deviation to lower values of relaxation oscillation frequency (f_r) is seen. When τ_d equals to (1ps) RIN is reduces but f_r return to its higher value. Both RIN and f_r still constant at very shorter τ_d times (10ps-9fs). Fig. (2) shows a different situation when recombination time (τ_r) in the QD region becomes the variable parameter. Larger effect of τ_r on RIN spectrum is obvious (see Table 2). At $\tau_r=1$ fs the relaxation oscillation frequency is removed. Fig. (3) shows the contribution of Langevin noise sources to RIN spectrum. According to eq. (12), the RIN can be split into five components:

$$1) RIN|_{F_{n_s}, F_{n_s}} = |H_{n_s}|^2 \langle \tilde{F}_{n_s} \cdot \tilde{F}_{n_s} \rangle$$

$$2) RIN|_{F_{n_q}, F_{n_q}} = |H_{n_q}|^2 \langle \tilde{F}_{n_q} \cdot \tilde{F}_{n_q} \rangle$$

$$3) RIN|_{F_n, F_n} = |H_n|^2 \langle \tilde{F}_n \cdot \tilde{F}_n \rangle$$

$$4) RIN|_{F_{sp}, F_{sp}} = |H_{sp}|^2 \langle \tilde{F}_{sp} \cdot \tilde{F}_{sp} \rangle$$

$$5) RIN|_{F_n, F_{sp}} = 2\{Re(H_n) \cdot Re(H_{sp}) + Im(H_n) \cdot Im(H_{sp})\} \langle \tilde{F}_n \cdot \tilde{F}_{sp} \rangle$$

Where $RIN|_{F_X, F_Y}$ denotes the RIN due to the mixing of the two noise sources, F_X and F_Y . The main contribution comes from $\tilde{F}_n \cdot \tilde{F}_n$ part in QD region. The contribution from other parts has a neglected effect on RIN spectrum. Figure 4(a) shows the variation of peak value of RIN with carrier recombination times (τ_r) at constant values of relaxation time (τ_d) inside QD. It is shown that τ_d has a small effect which began to appear when $\tau_r \approx 10$ ps. This curve gives the highest peak value in this

group of figures (fig. 4a, b, and c) at $\tau_r \approx 1$ ps. τ_r is the recombination time inside the dot. At very small values of τ_r , the noise increase with it till a considerable value where it gives a peak in this curve. Then a reduction in noise is seen with increase τ_r . In fact the threshold current density inversely proportional to τ_r , thus the noise reduces with it. The increment in noise at the beginning of the curve where τ_r values are very small return to the increase of threshold current due to the increase of carrier density required for population inversion.

For τ_{qr} -peak RIN curve in fig. 4 (b) an adequate discrimination between curves is seen which means an important effect of τ_d on τ_{qr} curves. A noteworthy that the peak RIN increase until τ_{qr} becomes approach τ_d value then the noise reduces. τ_{qr} is the recombination lifetime outside the dot. Longer τ_{qr} reduces leakage current then reduces noise. When $\tau_{qr} \leq \tau_d$ most of carriers consumed before they recombine inside the dot. The τ_{qr} dependence, and thus crystal quality dependence, is due to the retarded carrier relaxation increasing the opportunity for carriers to recombine through the nonradiative processes outside the dots.

Fig. 4(c) shows that for τ_e -peak RIN curve when τ_d becomes too short (~ 9 fs) the curve shifts to lower value (see curve 4 in this figure). From fig. (4) it is shown that curves are peaked at some value for both τ_r and τ_{qr} . We check the contributions of RIN parts in fig. 4(b) to see which part has the main effect. It is found that for the highest RIN peak the part due to the carriers in the QW region gives the main contribution. For points other than the highest peaks in the curves of fig. 4 (b) all parts of noise shared with different degrees of strongest.

The phonon bottleneck problem in QDs results from significantly slowed down carrier relaxation into the discrete ground state due to the difficulty in achieving energy conservation which results from lack of phonons needed to satisfy energy conservation rule in this completely quantized structure [14, 19]. All of the above results in fig. 4 indicate that the shorter relaxation lifetime reduces the intensity noise, i.e. the phonon bottleneck can be suppressed at very short carrier relaxation.

When we seek for the origin of relaxation and recombination processes in QDs. Photoluminescence spectra shows that most carriers were excited in the cladding layer, suggesting that the carrier relax rapidly into ground state from the cladding layer when the carrier density is low. Rapid carrier relaxation into the ground state is seen. In fact a considerable number of carriers remained for recombination in higher

phonon bottleneck is effective [20].

RIN peak frequency with τ_{qr} , τ_r and τ_e curves are shown in fig. 5 (a, b and c respectively) with τ_d as a parameter. Different situations are seen and can be used to avoid frequencies that RIN peak in it.

DISCUSSION

The noise characteristics in QD structure is studied using four-level rate equation model. This enables us to study relaxation, recombination and emission processes in the QD region, which is impossible with other models. GaN QDs are taken as an example for study. The following points can be stated:

1. Very short carrier recombination time inside the dot (τ_r) reduces the intensity noise.
2. When carrier recombination time outside the dot (τ_{qr}) smaller than the relaxation time inside the dot (τ_d) then the noise increase. When τ_{qr} values become the longest then the noise reduces.
3. At very short τ_d times the noise shifts to lower value in the emission from the dot time (τ_e) curves.

From these results one can conclude the important effect of phonon-bottleneck on intensity noise behavior of these structures. Crystal quality and smaller recombination and relaxation times inside the dot reduces the noise.

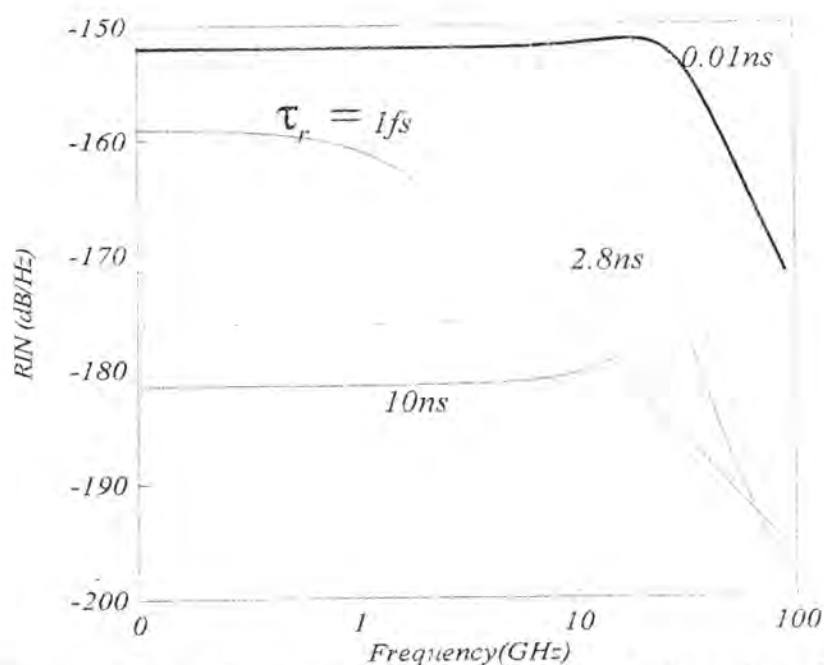


Figure (1): RIN spectra at different dot relaxation times (τ_r). Other parameters are as follows: ($\tau_r = 2.8ns$, $\tau_s = 0.01ns$ and $\tau_{qe} = 0.1ns$, $\tau_e = 0.0172ns$ and $\tau_{qr} = 1ns$).

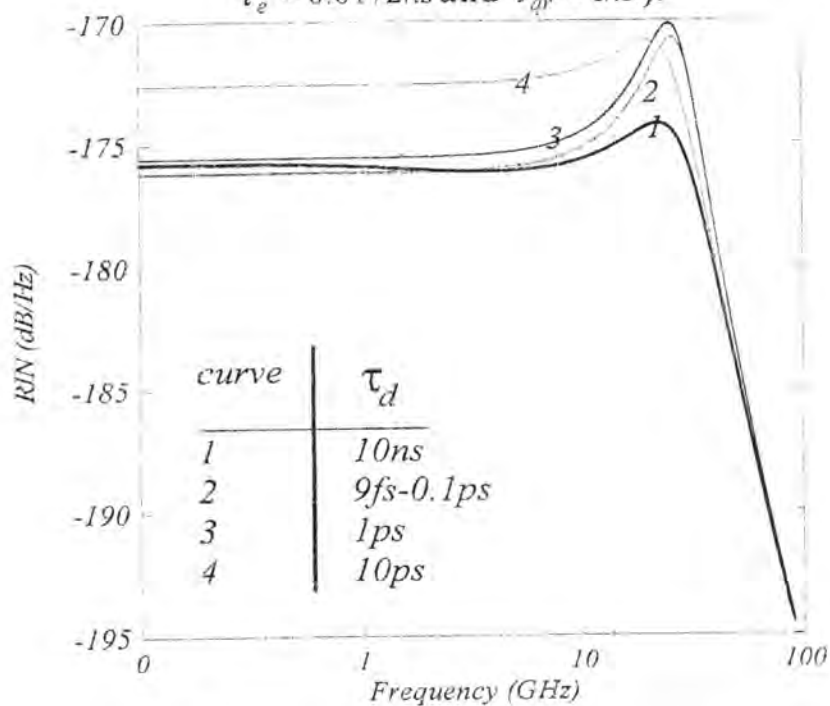


Figure (2): RIN spectra at different dot recombination times (τ_r). Other parameters are as follows: ($\tau_d = 27.2fs$, $\tau_s = 0.01ns$, $\tau_{qe} = 0.1ns$,

Intensity Noise Characteristics in Quantum-Dot Lasers: Four-Level Rate Equations Analysis

Amin H. Al-Khursan

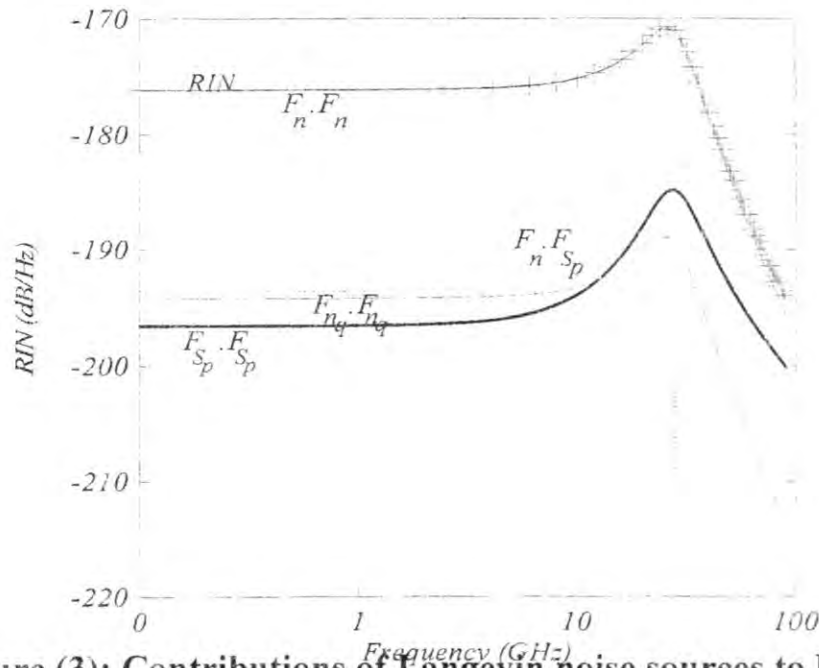
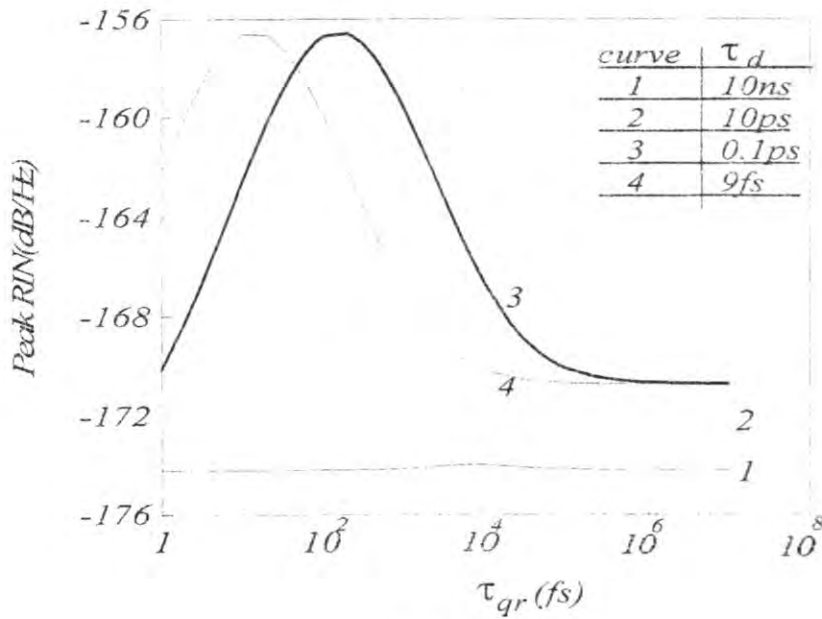


Figure (3): Contributions of Langevin noise sources to RIN. Note that the parameters used in the calculations are as follows $\tau_d=27.2fs$, $\tau_s=0.01ns$, $\tau_{qe}=0.1ns$, $\tau_e=0.0172ns$, $\tau_{qr}=1ns$, and $\tau_r=2.8ns$.



(a)

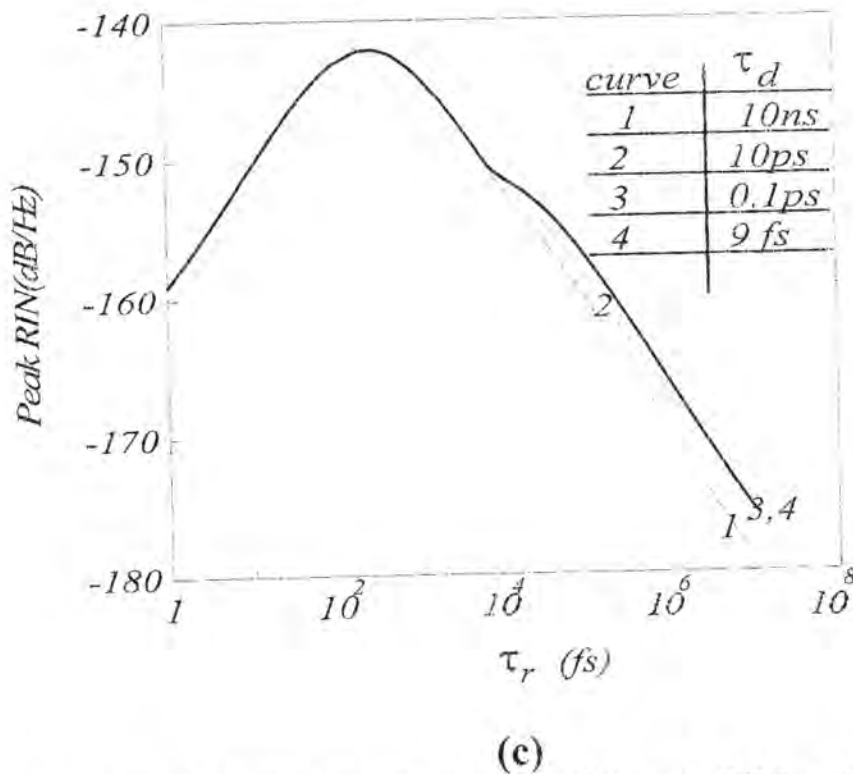
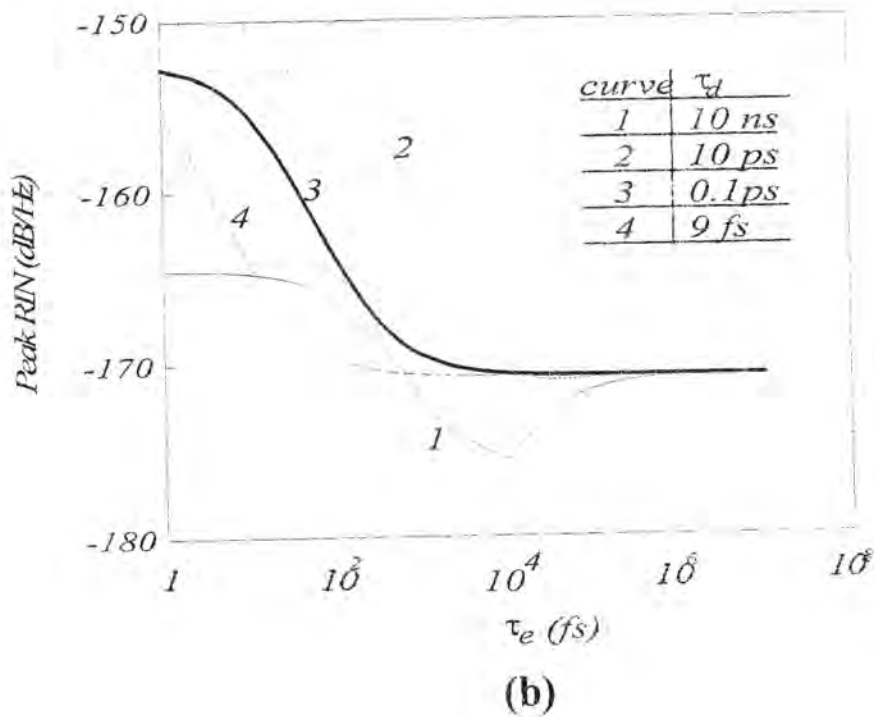


Figure (4): Variation of peak value of RIN with a) carrier recombination time (τ_r) inside QD, b) carrier recombination time (τ_{qr}) outside QD, and c) emission time (τ_e) from QD. These curves taken at different carrier relaxation time in the QD (τ_d) as shown in the insets.

Intensity Noise Characteristics in Quantum-Dot Lasers: Four-Level Rate Equations Analysis

Amin H. Al-Khursan

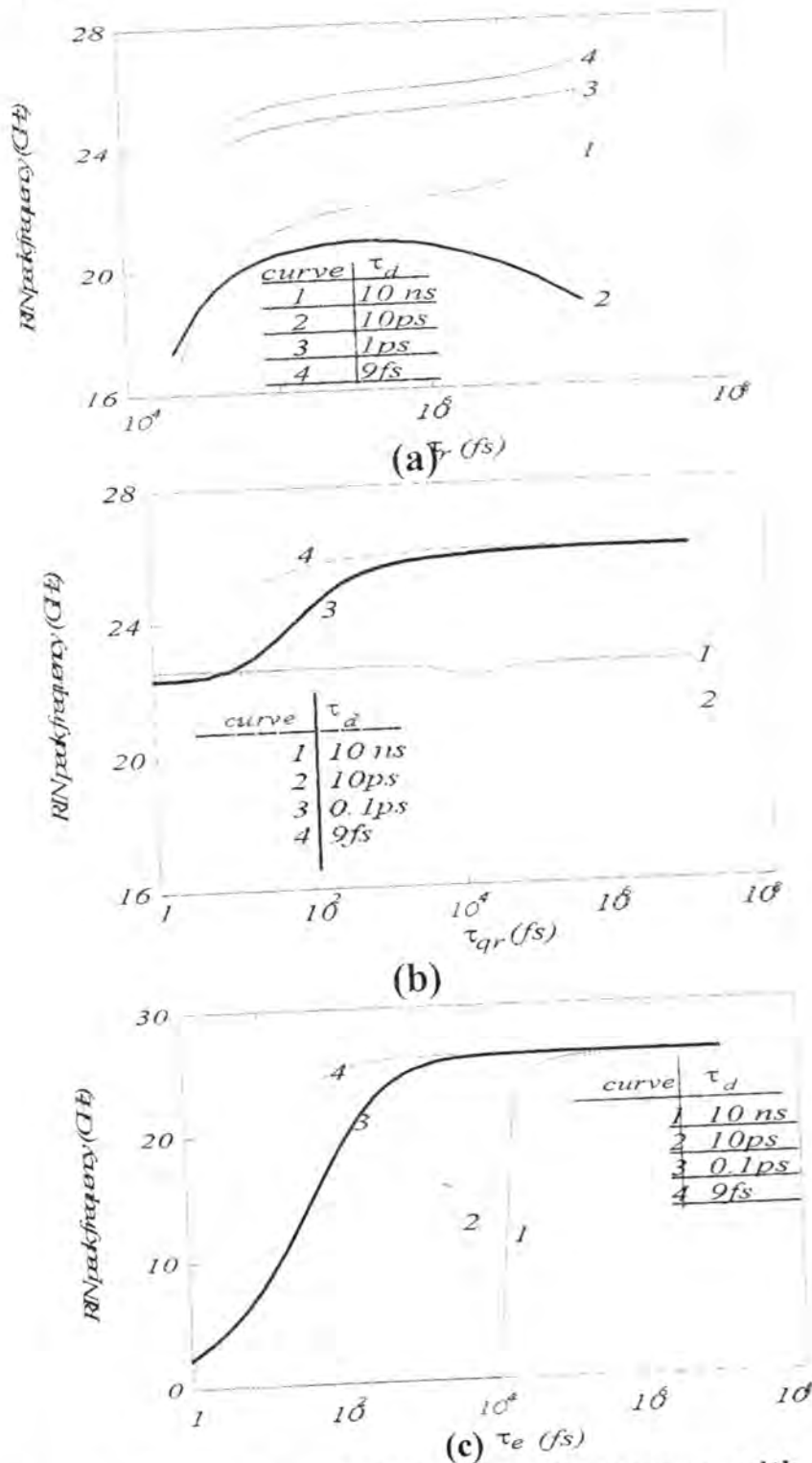


Figure (5): Variation of RIN peak frequency with a) carrier recombination time (τ_r) inside QD, b) carrier recombination time (τ_{qr}) outside QD, and c) emission time (τ_e) from QD. These curves taken at different carrier relaxation time in the QD (τ_d) as shown in the insets.

Table (1): GaN [17,18] parameters used in the calculations.

Parameter	Value
E_g = Bandgap energy (eV)	3.44
SO = Spin-orbit band energy (eV)	0.001
m_e = Electron effective mass	0.20 m_0
m_h = Hole effective mass	0.8 m_0
μ_r = Refractive index	3.135
Γ = Optical confinement factor	0.06
α_{loss} = Cavity loss (cm^{-1})	5
α_m = Mirror loss (cm^{-1})	30
W = Strip width (μm)	10
L = Strip length (μm)	900

Table (2): increment in the RIN peak value due to recombination times

Time	Increment in the Peak Value of RIN (dB/Hz) for each 10^{-1} time decrement
τ_d = Relaxation time inside the dot	0.007
τ_r = Recombination time inside the dot	9
τ_{qr} = Recombination time outside the dot	8
τ_e = Thermoionic emission time from the dot	3

REFERENCES

1. Yuan, P., Baklenov, O., Nie, H., Holmes, Jr., A. L., Streetman, B. G., and Campbell, J. C., "High-speed and low-noise avalanche photodiode operating at $1.06 \mu\text{m}$ ", IEEE J. Selected Topics in Quantum Electronics, 6, 2000, 422-425.
2. Zhao, H. K., "Shot noise in the hybrid systems with a quantum dot coupled to normal and superconducting leads", Phys. Lett., A 299, 2002, 262-270.
3. Lau, K. Y., "Quantum well lasers", Zorrry, P. S., ed., Chapter 5: "Dynamics of quantum well lasers", PP.217-272, 1993, Academic Press, Inc., San Diego, USA.
4. De Rinaldis, S., Rinaldi, R., Cingolani, R., D'Amico, I., Biolatti, E., Rossi, F., "Intrinsic dipole-dipole excitonic coupling in GaN quantum dots: application to quantum information processing", Physica, E 13, 624-629, 2002.
5. Agrawal, G. P., and Dutta, N. K., "Long wavelength semiconductor lasers", Ch. 9: "Quantum-well semiconductor lasers", PP. 372-409, 1986, Van Nostrand Reinhold, New York, USA.
6. Al-Khursan, A. H. Al-Khursan, "Small-signal response of QD structures: Phonon-bottleneck effect in three regions analysis", Paper sent to Al-Mustansiriyah J. Science, 2004.

7. Bakker H. J., and Leo, K., Shah, J., Kohler, K., "Time-resolved study of phase mechanisms of excitons in GaAs/AlGaAs quantum well structures", *Physical Review B*, 49, 8249-8257, 1994.
8. Ahn, D., "The theory of non-Markovian gain in semiconductor lasers", *IEEE J. Selected Topics in Quantum Electronics*, 1, 301-307, 1995.
9. Ahn, D., "Time-convolutionless reduced-density-operator of an arbitrary driven system coupled to a stochastic reservoir. II. Optical gain and line-shape function of a driven semiconductor", *Physical Review B*, 51, 2159-2166, 1995.
10. Chuang, S. L., "Physics of Optoelectronic Devices", Chapter 11: "direct modulation of semiconductor lasers", PP. 487-505, 1995, John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
11. Nagarajan, R., Ishikawa, M., Fukushima, T., Geels, R. S., and Bowers, J. E., "High speed quantum-well lasers and carrier transport effects", *IEEE J. Quantum Electron.*, 28, 121-138, 1992.
12. Bimberg, D., Kirstaedter, N., Ledentsov, N.N., Alferov, Zh. I., Kop'ev, P. S., and Ustinov, V. M., "InGaAs-GaAs quantum-dot lasers", *IEEE J. Selected Topics in Quantum Electronics*, 3, 196-205, 1997.
13. Al-Khursan, A. H., and Fyath, R. S., "Modulation Response in quantum dot lasers", to be published in *Iraqi J. of Electrical Engineering*, 2002.
14. Sugawara, M., Mukai K., and Shoji, H., "Effect of phonon bottleneck on quantum-dot laser performance", *Appl. Phys. Lett.*, 71, 2791-2793, 1997.
15. Ahn D., and Chuang, S. L., "The theory of strained-layer quantum-well lasers with bandgap renormalization", *IEEE J. Quantum Electron.*, 30, 350-365, 1994.
16. Krestnikov, I. L., Sakharov, A. V., Lundin, W. V., Usikov, A. S., Tsatsulnikov, A. F., Ledentsov, N. N., Alferov, Zh. I., Soshnikov, I. P., Gerthsen, D., Plaut, A. C., Holst, J., Hoffman, A., and Bimberg, D., "Lasing in vertical direction in structures with InGaN quantum dots", *Phys. Stat. Sol.*, 180, 91-96, 2000.
17. Fang, W., and Chuang, S. L., "Theoretical predictions of GaN lasing and temperature sensitivity", *Appl. Phys. Lett.* 67, 751-753, 1995.
18. Chuang, S. L., "Optical gain of strained wurtzite GaN quantum-well lasers", *IEEE Quantum Electron.*, 32, 1791-1800, 1996.
19. Heitz, R., Grundmann, M., Ledentsov, N. N., Eckey, L., Viet, M.,

- Bimberg, D., Ustinov, V. M., Egorov, A. Y., Zhukov, A. E., Kop'ev, P. S., and Alfreov, Zh. I., " Multiphonon-relaxation processes in self-organized InAs/GaAs quantum dots", Appl. Phys. Lett., 68, 361-363, 1996.
20. Mukai, K., Ohtsuka, N., Shoji H., and Sugawara, M., " Emission from discrete levels in self-formed InGaAs/GaAs quantum dots by electric carrier injection: influence of phonon bottleneck", Appl. Phys. Lett., 68, 3013-3015, 1996.

Small-Signal Response of QD Structures: Phonon - Bottleneck Effect in Three Regions Analysis

Amin H. Al-Khursan Physics Department, Science College, Thi-Qar
University

ABSTRACT

Intensity modulation (IM) response in quantum-dot structures is studied using rate equations in three regions (SCH, QW, and QD). This made it possible to examine carrier relaxation process into quantum-dot ground state, which is impossible using two region (SCH and QD) rate equations. The rate equations are put in the form of structure dependent model, which use structure dependent nonlinear gain value. Analytical relations are gotten for IM response. Parameters like relaxation time outside quantum dot, carrier relaxation time into quantum-dot ground state, diffusion time in the SCH region, and emission time from QW and their effect on IM response, IM bandwidth, and output power are studied. The study takes InGaAs and GaN structures as an example.

الخلاصة

يستخدم تركيب الليزر شبه الموصل النقطي الكمي النقط الكمية كمنطقة نشطة ، وكل نقطة عبارة عن منطقة نشطة بأبعاد صغيرة (بضعة نانومتر) في الأبعاد الثلاثة. تتكون المنطقة النشطة من عدد هائل من النقط الكمية. توجد هذه المنطقة فوق منطقة البئر الكمي التي يكون فيها بعد واحد فقط -السبك عادة- صغيراً. يحاط هذا التركيب المتكون من المنطقتين المشار لهما أعلاه بمنطقة الحجز المنفصل متعددة التراكيب.

تم في هذا البحث دراسة خواص تضمين الشدة للتركييب النقطية الكمية ذوات المناطق الثلاث. لقد مكنتنا نموذج معادلات المنسوب في المناطق الثلاث من دراسة عمليات الاسترخاء إلى المستوي الأرضي التي تقوم بها حاملات التيار في النقط الكمية. لقد تم وضع المعادلات بصيغة النموذج المعتمد على التركيب الذي يستخدم قيمة الربح اللاخطي المعتمدة على تركيب الليزر. تم الحصول على علاقات تحليلية لتضمين الشدة. تم كذلك دراسة معاملات أخرى مثل زمن الاسترخاء خارج منطقة النقطة الكمية (في منطقة البئر الكمي)، كذلك زمن الانتشار في منطقة الحجز المنفصل، وكذلك زمن الانبعاث من منطقة البئر الكمي حيث تمت دراسة تأثيرات هذه المعاملات على تضمين الشدة وكذلك على عرض الحزمة والقدرة الخارجة. استخدمت الدراسة تركيبين أحدهما من مادة (InGaAs) والآخر من مادة (GaN) كأمثلة تم التطبيق النموذج النظري عليهما.

INTRODUCTION

Quantum dots, coherent inclusions in a semiconductor matrix with truly zero-dimensional electronic properties, present the most important challenge and point of culmination of semiconductor physics [1]. It is the result of reducing all the (three) dimensions of the active layer in double heterostructure (DH). Conventional (bulk) DH semiconductor laser consists of an active layer (its thickness is about 0.1-0.3 μm) sandwiched between two higher gap cladding layers [2]. When the active layer thickness reduces to about an order of magnitude than in bulk DH design, the low energy wave-like states available for electrons and holes confined to the active layer (potential well) changes from quasi-continuous to discrete. Since laser action is derived by stimulating electron-hole recombination between these discrete (quantum well) states, devices with this active layer design are called quantum well (QW) lasers [3]. This shorten the wavelength due to radiative transitions between confined states and significantly reduce the threshold current density and its temperature dependence as a result of the modification of the density of states [4]. Reducing two dimensions of active layer gives quantum wire structure.

In recent years, there has been a lot of research recently devoted to realizing the predicted potential of zero-dimensional (i.e. zero dimensions unquantized) quantum confined structures, or

quantum dots (QDs) [5]. It appears as a promising candidate in many optoelectronic device applications such as high efficiency semiconductor lasers, hole burning material [6] -using the size distribution of QDs-, quantum computers [7,8], as well as for the new physics properties. This is a result of their unique electronic structure and discrete energy spectrum due to the small size, and atomic like property [9] with a delta function density of states.

QDs appealed to physicists, chemists, and material engineers for the study of carrier confinement effects. It turned out that in QD applications [6] carrier scattering, especially by phonons play a very important role. This referred to through a phenomenon called "phonon-bottleneck" where the phonon scattering in QDs is suppressed. The transitions between electron confined system are more difficult than in a bulk due to the energy and momentum conservation requirements. This behavior has shown to create a bottleneck of relaxation of carriers from the bulk-like confinement layer to the confined well states [10]. This phenomenon hinders carrier relaxation toward the ground state of the QD. The problem can be fatal error for QD laser operation [11]. Bockelmann, Bastard [12], and Benisty [13] theoretically discussed phonon scattering in quantum confined structures and showed that longitudinal acoustic (LA) phonon scattering as well as longitudinal-optical (LO) phonon scattering is remarkably reduced for QDs. The reduction of LO phonon scattering is easily understood by the energy conservation requirement because LO phonon is nearly dispersionless. The reduction of LA phonon, however, is the result of both energy and momentum conservation.

There has always been an active theoretical debate about carrier relaxation in QDs, and the ultimate high-speed characteristics of QD lasers [5]. Theoretical studies identified what has since become known as the phonon-bottleneck in QDs: since the excited and ground states are not typically separated by phonon energies of ~ 36 meV, single phonon assisted relaxation events between these levels are forbidden. Multiple-phonon events, while permitted, are typically much slower (greater than 1ns). Because phonon scattering is very much suppressed in QDs, the capture relaxation time of carriers in QDs is predicted to be much longer than in QW. If the only available mechanism for carrier relaxation were carrier-phonon scattering, the bandwidth of these QD lasers would be forever limited to a few gigahertz.

Semiconductor III-V nitrides such as GaN have been considered

to be viable materials in semiconductor device applications. The band gap of the nitrides ranges from 1.8 eV of InN to 6.3 eV of AlN, making them promising candidates for light emitting diodes and laser diodes in the ultraviolet, blue, and blue-green wavelength regimes [14].

Different modes are used for QD growing. Among those is the self-organized (self-formed) mode. It takes strong interest due to the possibility to produce thousand billions QDs per second per square centimeter keeping good size and shape uniformity of the QD array [15]. In growing by self-formed mode, QD layer is usually accompanied by a thicker QW surrounding layer. QW region some times replaced by wetting layer.

In lattice-matched systems "the lattice constants for the layer material are not too different", if the surface energy of material "A" is larger than that of "B", then B called wet A, forming a layer that is strained called wetting layer. In the Stranski-Krastanov (SK) growth mode a wetting layer is the alternative of QW layer used in self-formed mode.

Static and dynamic behavior of carriers and photons in laser structures are ordinary described by two rate equations. One equation (or more than one) describes carriers behavior depending on the regions -or sections- of the laser. Thus additional equation can appear for carriers in separate confinement heterostructure (SCH) region in semiconductor laser. An additional equation for carriers in the wetting (or QW) layer in QD structure can be added. Analysis for these structures and simulation results for GaN/InGaN and InGaAs/InGaAsP are done here. Gain is defined here as a contribution of both linear and nonlinear parts where both used in small-signal analysis instead of using gain compression which taken as a constant in the former analysis. To our knowledge, small-signal response of QD structures with QW -or wetting- layer (four level rate equations) is not studied yet. Also only a limited number of works related to GaN-based QD structures. This paper examines these points.

This paper is divided as follows, the four level rate equations are described in section 2, an analytical relations for intensity modulation response are given in section 3, the results and discussion are given in section 4, while conclusions from this work are given in section 5.

The Rate Equations

Mukai et. al. [11] states the four-level rate equations (i.e. four rate equations) for the carrier-photon system where the carrier relaxation process into the quantum dot ground state can be examined which cannot be studied earlier. According to "structure dependent model" [16] the nonlinear gain coefficient is taken as a structure dependent parameter not taken as an approximated value which still constant through the analysis (then its derivative is zero). The structure dependent model is applied in [16] to three level rate equations where two regions (SCH and QD regions) are included. Thus the goal of this study is to derive an analytical form for IM response using four level rate equations and including the structure dependent model through its analysis. The four level rate equations using structure dependent model is given by

$$\frac{dn_s}{dt} = \frac{I}{eV_s} - \frac{n_s}{\tau_s} - \frac{n_q}{\tau_{qe}} \frac{V_a}{V_d} \quad (1)$$

$$\frac{dn_q}{dt} = \frac{n_s}{\tau_s} \frac{V_s}{V_a} + \frac{n}{\tau_e} \frac{V_d}{V_a} - \frac{n_q}{\tau_{qr}} - \frac{n_q}{\tau_{qe}} - \frac{n_q}{\tau_d} \quad (2)$$

$$\frac{dn}{dt} = \frac{n_q}{\tau_d} \frac{V_a}{V_d} - \frac{n}{\tau_r} - \frac{n}{\tau_e} - v_g g_p(w_p) S_p \frac{V_a}{V_d} \frac{I}{\Gamma} \quad (3)$$

$$\frac{dS_p}{dt} = v_g g_p(w_p) S_p - \frac{S_p}{\tau_p} \quad (4)$$

where

n_s , n_q and n = Carrier densities in the separate confinement heterostructure (SCH) region, quantum-well (QW) region, and quantum dot (QD) active region, respectively.

V_s , V_a and V_d = Volumes of the SCH, QW, and one QD, respectively.

I = Injection current.

τ_s = Carrier recombination time in the SCH region.

τ_{qe} = Carrier emission (escape) time from the QW region.

τ_o = The relaxation lifetime at unoccupied ground state

τ_d = Relaxation time inside the dot.

τ_e = Thermoionic emission time (escape time) from the dot.

τ_r and τ_{qr} = Recombination life time inside and outside the dot, respectively.

e = Electronic charge.

Small-Signal Response of QD Structures: Phonon-Bottleneck Effect in Three Regions Analysis

Amin H. Al-Khursan

c = Speed of light in vacuum.

S_p = Photon density in the cavity.

v_g = Group velocity (speed of light / refractive index).

τ_p = Photon lifetime.

Γ = Optical confinement factor (the fraction of the optical mode confined inside the active region).

The total modal gain $g_p(w_p)$ can be written as [17]

$$g_p(w_p) = \Gamma [g^{(1)}(w_p) - \Gamma g_{p(p)}^{(3)}(w_p) |E_p|^2] \quad (5)$$

The photon density of the resonant mode (S_p) is related to the optical electric field (E_p) by [17]

$$S_p = \Gamma \frac{2\epsilon_0 \mu_r^2}{\hbar w_p} |E_p|^2 \quad (6)$$

with w_p is the angular frequency of the lasing mode. $g^{(1)}(w_p)$ is the linear gain, $g_{p(p)}^{(3)}(w_p)$ is the third-order gain of the peak mode (p), μ_r is the refractive index of active layer and ϵ_0 is the permittivity of free space. The energy diagram of the laser active region including self-formed quantum dots is illustrated in Fig. (1).

Small-Signal Analysis of Four-Level Rate Equations

Using small-signal analysis one can get a closed form relation for transfer-function $IM(w)$ (which is equal to $(S_{ps}(w)/i(w))$) in the form of fourth-order polynomial as follows

$$\frac{S_{ps}(w)}{i(w)} = \left(\frac{v_g S_{p0} g_{pn}}{e V_d} \right) / (A_0 + j\omega A_1 - \omega^2 A_2 - j\omega^3 A_3 + \omega^4 \tau_d \tau_s) \quad (7-A)$$

with

$$\begin{aligned}
A_o = & \tau_d [(\tau_d^{-1} + \tau_{qr}^{-1}) \{(\tau_r^{-1} + \tau_e^{-1} + v_g S_{po} \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{pn}) \\
& (\tau_p^{-1} - v_g g_{ps})\} + (v_g S_{po} g_{pn} v_g \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{ps})] \\
& - \tau_e^{-1} (\tau_p^{-1} - v_g g_{ps})
\end{aligned} \tag{7-B}$$

$$\begin{aligned}
A_1 = & \tau_d [\{\tau_s (\tau_{qr}^{-1} + \tau_{qe}^{-1} + \tau_d^{-1}) + 1\} \\
& \{(\tau_r^{-1} + \tau_e^{-1} + v_g S_{po} \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{pn}) (\tau_p^{-1} - v_g g_{ps}) + (v_g S_{po} g_{pn} v_g \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{ps})\} \\
& + (\tau_d^{-1} + \tau_{qr}^{-1}) (\tau_p^{-1} - v_g g_{ps} + \tau_r^{-1} + \tau_e^{-1} + v_g S_{po} \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{pn})] \\
& - \tau_e^{-1} [\tau_s (\tau_p^{-1} - v_g g_{ps}) + 1]
\end{aligned} \tag{7-C}$$

$$\begin{aligned}
A_2 = & \tau_d [\{\tau_s (\tau_{qr}^{-1} + \tau_{qe}^{-1} + \tau_d^{-1}) + 1\} \\
& \{\tau_p^{-1} - v_g g_{ps} + \tau_r^{-1} + \tau_e^{-1} + v_g S_{po} \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{pn}\} \\
& + \tau_s (\tau_r^{-1} + \tau_e^{-1} + v_g S_{po} \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{pn}) (\tau_p^{-1} - v_g g_{ps}) \\
& + \tau_s (v_g S_{po} g_{pn} v_g \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{ps}) + (\tau_d^{-1} + \tau_{qr}^{-1})] - [\tau_s / \tau_e]
\end{aligned} \tag{7-D}$$

$$A_3 = \tau_d [\{ \tau_s (\tau_{qr}^{-1} + \tau_{qe}^{-1} + \tau_d^{-1}) + 1 \} + \tau_s \{ \tau_p^{-1} - v_g g_{ps} + \tau_r^{-1} + \tau_e^{-1} + v_g S_{po} \frac{1}{\Gamma} \frac{V_{a_c}}{V_d} g_{pn} \}] \quad (7-E)$$

where

$$g_{pn} = \Gamma [g_s^{(1)} - g_s^{(3)} \frac{\hbar \omega_p}{2 \epsilon_0 \mu_r^2} S_{pc}]$$

$$g_{ps} = \Gamma [g_o^{(1)} - g_o^{(3)} \frac{\hbar \omega_p}{\epsilon_0 \mu_r^2} S_{po}] \quad (8)$$

Note that ω is the modulation frequency which differ from the laser oscillation frequency (ω_p), S_{po} , $g_o^{(1)}$, and $g_o^{(3)}$ are steady-state values for photon density, linear gain, and third-order gain respectively, while S_{ps} , $g_s^{(1)}$, and $g_s^{(3)}$ are their small-signal values, respectively, their values are calculated through the calculations of linear and third-order gain. i is the small-signal value of injection current. One cannot get any conclusions for small-signal parameters of this closed form in Eq. (7). Neglecting τ_e (since we would like to see the effect of the parameters between QD and QW regions), then using the following approximations

$$\frac{\tau_s}{1 + j\omega\tau_s} \approx \tau_s$$

The following analytical form can be undertaken

$$\frac{S_{ps}(w)}{i(w)} = \left(\frac{v_g S_{po} g_{pn}}{eV_d} \right) \frac{1}{(j\omega_j s + 1) \left(1 + \frac{\tau_d}{\tau_{qr}} \right)} \frac{1}{(\omega_r^2 + j\omega\omega_r - \omega^2)} \quad (9-A)$$

with

$$\gamma = \tau_p^{-1} - v_g g_{ps} + \tau_r^{-1} + v_g S_{po} \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{pn} \quad (9-B)$$

$$\omega_r^2 = \left[v_g \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{ps} v_g S_{po} g_{pn} \right] + (\tau_p^{-1} - v_g g_{ps}) \left[\tau_r^{-1} + v_g S_{po} \frac{1}{\Gamma} \frac{V_a}{V_d} g_{pn} \right] \quad (9-C)$$

From these relations one can assign the following points

- 1- The significant effect of τ_{qr} and τ_d
- 2- Smaller effect of τ_s and τ_{qe} .
- 3- Both of the damping rate (γ) and resonance frequency (ω_r) are depend on (τ_r) but they have secondary effect after τ_{qr} and τ_d .

RESULTS

The structure taken first as an example is GaN/InGaN. GaN dots studied are assumed to have a cylindrical shape with a radius of 7 nm and an equal height. Its maximum gain appear at (3 eV) [18]. Material parameters used in the calculations are given in Table (1).

A comparison between exact and approximated relations is shown Fig. (2). An excellent agreement can be seen.

The effect of recombination lifetime outside the dot (τ_{qr}) at two values of τ_o (0.1 and 1 ns) is shown in Fig. (3). IM response shows a reduction at lower τ_o values. The effect of τ_{qr} becomes more

obvious at higher τ_o value. Here the relaxation oscillation frequency exceeds the IM bandwidth (the modulation frequency at -3dB IM response). This relates to different parameters. The electrical parasitics associated with a specific device structure lead to a premature roll-off in the modulation response. This decrease in the response occurs when an increasing fraction of the applied modulation current is bypassed outside the active region with an increase in the modulation frequency.

The evolution of IM bandwidth with τ_{qr} at these two values of τ_o is shown in Fig. (4). The bandwidth reduced with τ_{qr} . This reduction increases at higher τ_o . In fact it is found [11] that with the increase of τ_o , the threshold current increases and the differential quantum efficiency decreases. Since many of injected carriers come to be consumed in the quantum-well region and thus it don't contribute to lasing oscillation. Note that τ_{qr} is the recombination time outside the QD (thus shorter τ_{qr} take carriers in a process out of a QD recombination). Thus the bandwidth degraded by the increase in τ_{qr} as τ_o increases. From this figure we show that as τ_o decreases the bandwidth increase. When τ_o approaches 0.01 ps the effect of τ_{qr} is suppressed i.e. suppression of phonon-bottleneck effect. The τ_o (or τ_d) dependence, and thus crystal quality dependence, is due to the retarded carrier relaxation increasing the opportunity for carriers to recombine through the nonradiative process outside the dots. Roughly speaking, in order for phonon bottleneck effect to be negligible, the recombination lifetime outside the dots should be longer than the relaxation lifetime by one hundred times.

The effect of the diffusion time (τ_s) on the modulation response is shown in Fig. (5) where the modulation response is reduced with longer τ_s . This behavior must be related to phonon-bottleneck effect between quantum well and SCH region (not between QW and QD regions which discussed in other parts of this paper). Fig. (6) shows the effect of the relaxation lifetime at unoccupied ground state (τ_o). Comparing Figs. (5) and (6) shows that IM response began to get few changes (saturates) when τ_o longer than τ_s . τ_o is a QD property. Since longer τ_s slows the carriers before go to QD region thus more reductions in τ_s still change IM response. Both Γ and τ_s are related to SCH layer width. So one must take into account that we take here the optical confinement factor (Γ) as a constant value -as done in most literatures- where it is approximated to

experimental values since the most important factor to be studied here is τ_o and the effect of Γ is examined previously [16]. But the relation between τ_s and τ_o is not previously discussed. So Γ also contributes to this behavior of τ_s since smaller Γ values reduce the response. This approximation is adequate here since τ_s is not of major concern in this paper and taken here to show its behavior with τ_o values.

The intensity modulation bandwidth variation with τ_s is shown in Fig. (7). The effect of τ_s is negligible at longer τ_{qr} . Then τ_s become have considerable effect with increasing τ_{qr} . IM bandwidth higher at smaller τ_s . When τ_{qr} approach 0.01 fs then τ_s get its complete effect on the bandwidth. Further reductions of τ_{qr} don't change τ_s curve. In fact longer τ_s means longer SCH width. It is well known that there is an optimum value of SCH width reduces the threshold current. Longer SCH width gives higher carrier consumption which increases the threshold current thus bandwidth reduces.

The variation of bandwidth with output power is shown in Fig. (8). The reduction of bandwidth with output power is shown for longer τ_{qr} times. At longer τ_{qr} the emission from QW region is reduced. Increase output power makes QD at the nonlinear part of its response where gain compression becomes have considerable effect. Thus the injected carriers not give an expected increase of output power thus carriers are consumed and bandwidth is then reduced.

The IM response of InGaAs/InGaAsP QD laser emits at 1.296- μm is shown in Fig. (9). Note that InGaAs quantum dots studied here is assumed to have a cubic shape with a 10 nm cube length. Relaxation oscillation frequencies (i.e. resonance or peak value of IM frequency) appears very well. It becomes higher with reducing τ_s and τ_{qe} . Both carrier recombination time in the SCH region (τ_s) and escape time from the well region (τ_{qe}) are undesired time components as we mentioned above thus they reduce the response. The IM bandwidth spectrum with output power at different relaxation times for the dot (τ_d) is shown in Fig. (10). A reduction is shown in the bandwidth with increase output power. This is especially obvious in the curves numbered 2 and 3. This behavior is attributed to the increase of gain suppression with the increase of output power and is experienced in [16] through the

the power model for rate equations. But the phenomenon to be the appearance of bandwidth reduction at higher power with reduction of τ_d . Thus the reduction is appear at 3 mW for $\tau_d=0.1$ ns and at 35 mW for $\tau_d=10$ ps while it is not appear till 60 mW for $\tau_d=0.1$ ps. This related to the fact that as τ_d increased the injected carriers is consumed and doesn't contribute to the lasing oscillation. This introduces an interested property for InGaAs QD laser that the reduction of the bandwidth with output power is suppressed at very short τ_d .

When the comparison is done between InGaAs and GaN QD lasers a higher bandwidth is seen for the former one. In fact this is an important for InP-based structures they have higher confinement where their refractive index is high. Smaller bandgap and effective masses make it possible to achieve higher gain while the higher effective masses in GaN [14] makes population inversion difficult to reach.

CONCLUSION

This paper discusses the IM response in QD lasers beginning from four level rate equations in the three-region (SCH, QW, and QD regions) QD structure. These equations enable us to examine the effect of carrier relaxation process into quantum-dots in the IM response where the former sets of rate equations have not this ability. GaN and InGaAsP QD structures are taken as examples. Higher bandwidth and relaxation oscillation frequencies are seen for the latter one. Smaller bandgap and effective masses in the latter while larger effective masses in GaN makes it difficult to reach population inversion.

The following points can be states

1. The bandwidth reduces with the recombination time out of the QD (τ_{qr}). This reduction increases at higher carrier relaxation time into quantum-dot (τ_o).
2. The bandwidth reduces with the recombination time out of the QD (τ_{qr}). This reduction increases at higher carrier relaxation time into quantum-dot (τ_o).
3. It is shown that when τ_o approaches 0.01 ps phonon-bottleneck effect in the QDs is suppressed.

4. Phonon-bottleneck effect between quantum well and SCH region is also found (appear at longer τ_s) and reduces the IM modulation response.
5. The reduction of bandwidth with output power is shown for longer τ_{qr} times.
6. Relaxation oscillation frequencies becomes higher with reducing τ_s and τ_{qe} .
7. For InGaAs QD laser the reduction of the bandwidth with output power is suppressed at very short τ_d .

Thus one must assess the effect of phonon-bottleneck which reduces the bandwidth. This phenomenon is reduced at very small τ_d .

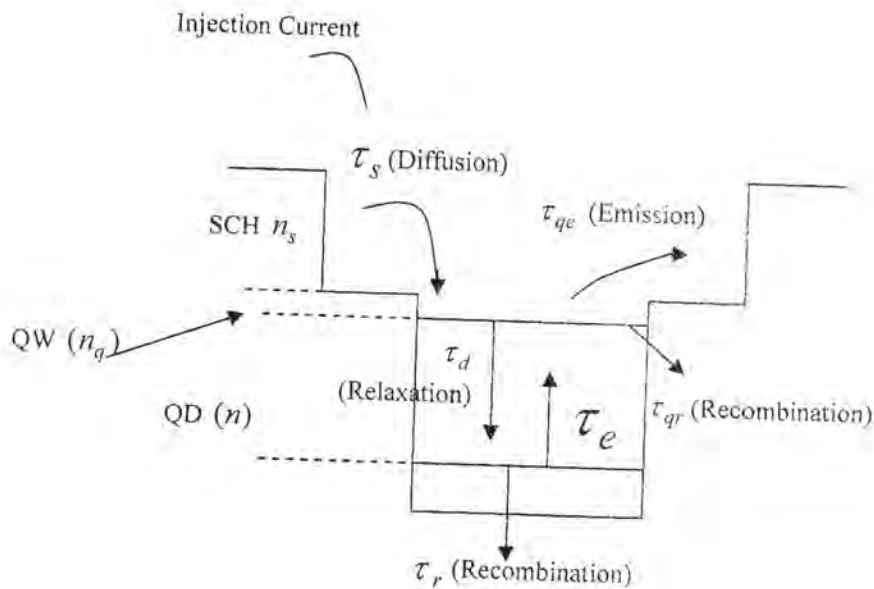


Figure (1): Energy diagram of the active layer (conduction band only) of the quantum-dot laser.

Small-Signal Response of QD Structures: Phonon-Bottleneck Effect in Three Regions Analysis Amin H. Al-Khursan

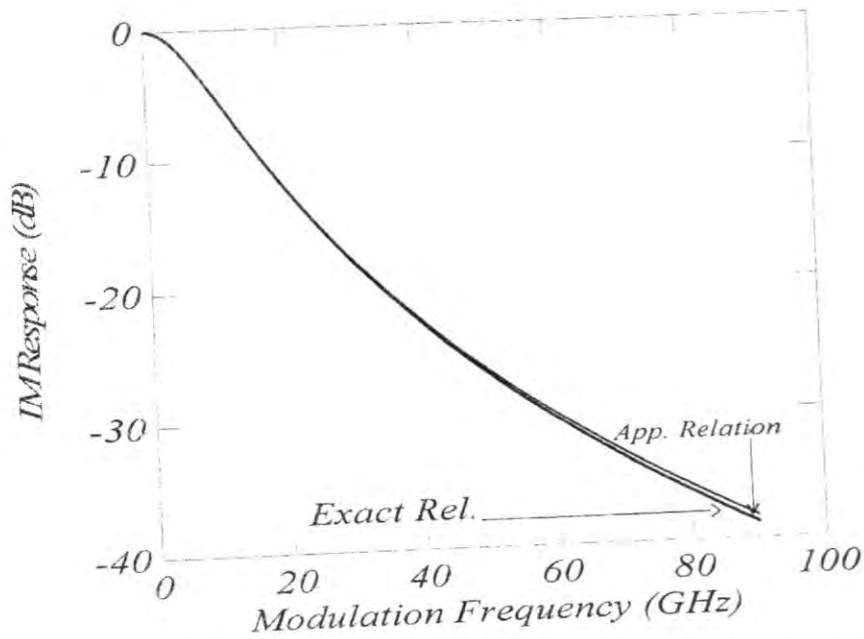
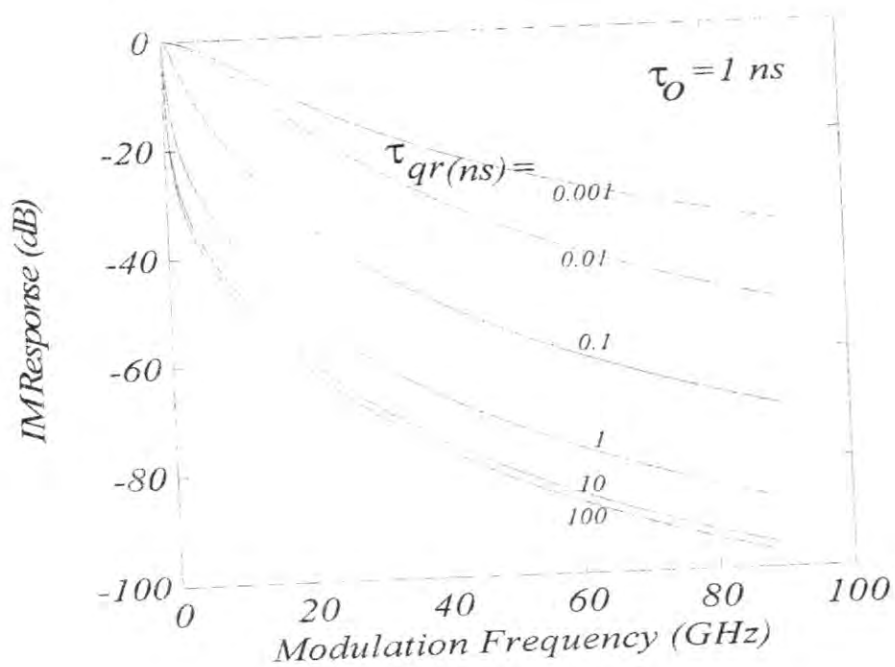


Figure (2): Comparison between exact and approximated relations of four-level rate equations QD laser.



(a)

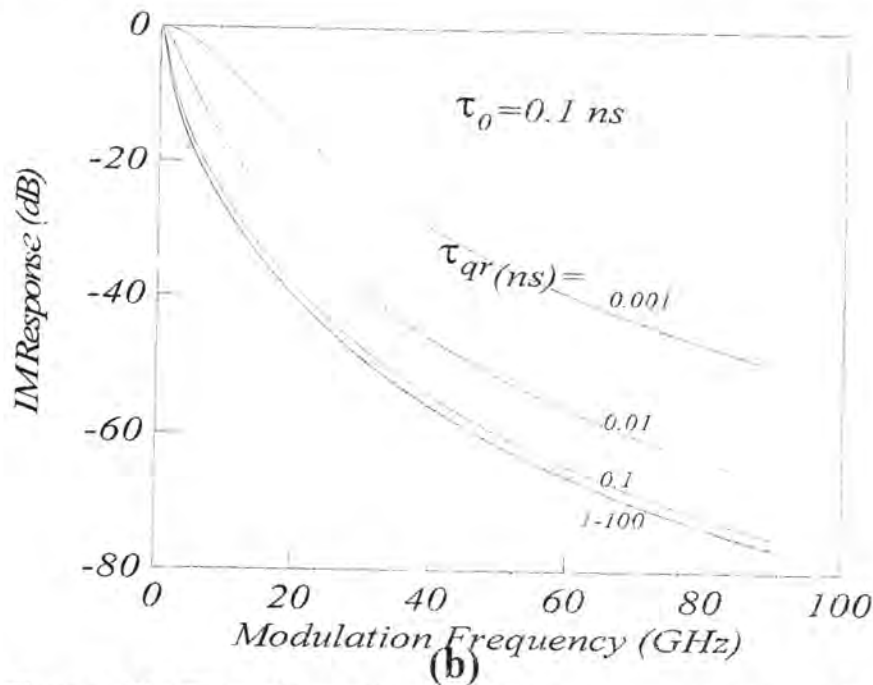


Figure (3): The effect of τ_{qr} on IM response at two values of τ_o .

a): $\tau_o = 0.1$ and (b) $\tau_o = 1$ ns. In both cases the following parameters are used ($\tau_r = 2.8$ ns, $\tau_e = 17.2$ ns, $\tau_s = 0.01$ ns, and $\tau_{qe} = 0.1$ ns).

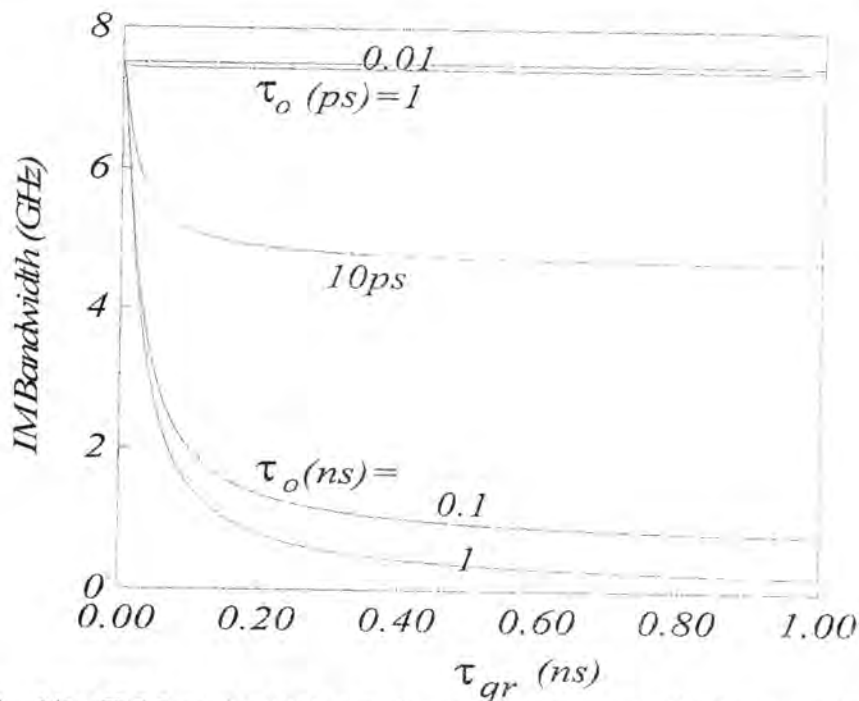


Fig (4): IM bandwidth variation with τ_{qr} at different values of τ_o (0.01 ps, 1 ps, 10 ps, 0.1 ns, 1 ns) $\tau_r = 2.8$ ns, $\tau_e = 17.2$ ns, $\tau_s = 0.01$ ns, and $\tau_{qe} = 0.1$ ns.

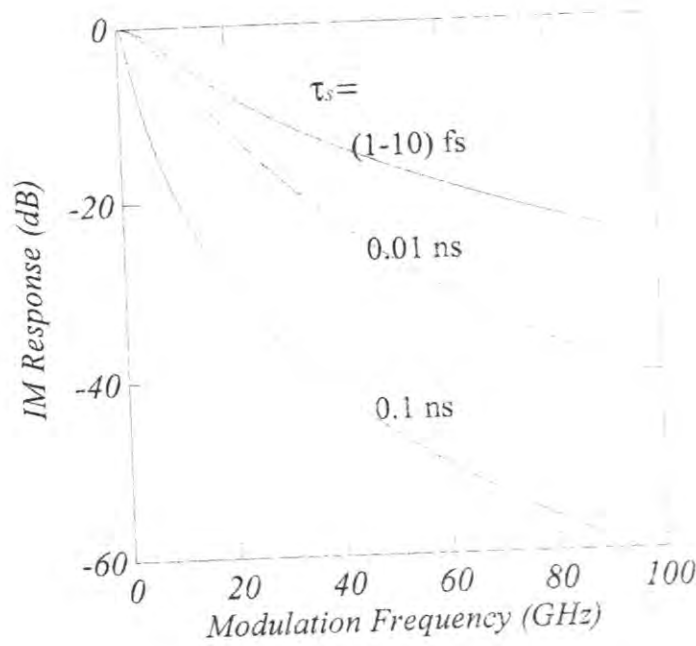


Figure (5): The effect of τ_s on IM response where ($\tau_r = 2.8ns$, $\tau_e = 17.2ns$, $\tau_{qr} = 1ns$, $\tau_o = 1ps$, and $\tau_{qe} = 0.1ns$).

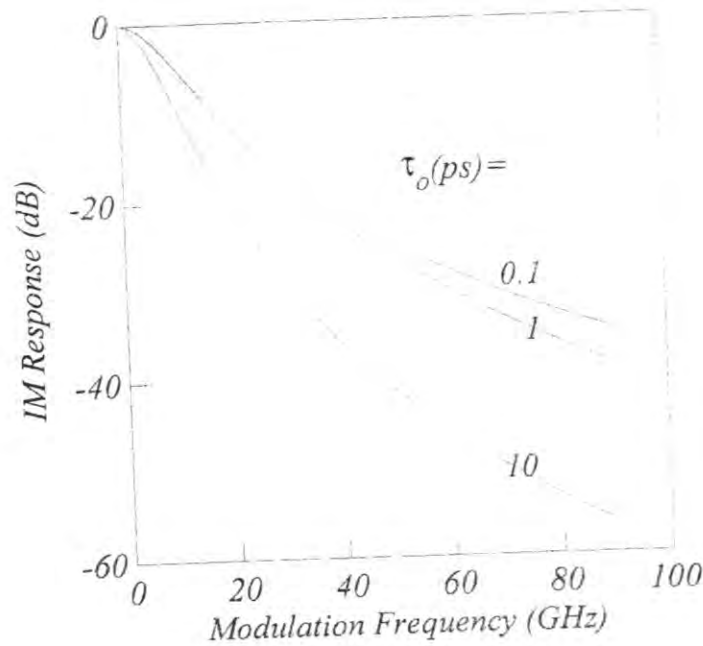


Figure (6): The effect of τ_o on IM response where ($\tau_r = 2.8ns$, $\tau_e = 17.2ns$, $\tau_s = 0.01ns$, $\tau_{qr} = 1ns$, and $\tau_{qe} = 0.1ns$).

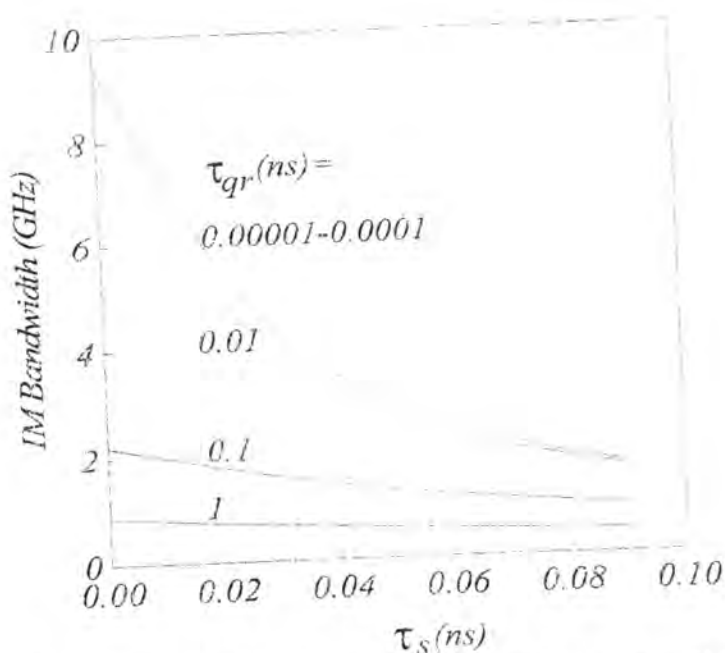


Figure (7): The effect of τ_s on IM response where $\tau_r = 2.8ns$, $\tau_o = 0.1ns$, and $\tau_{qe} = 0.1ns$).

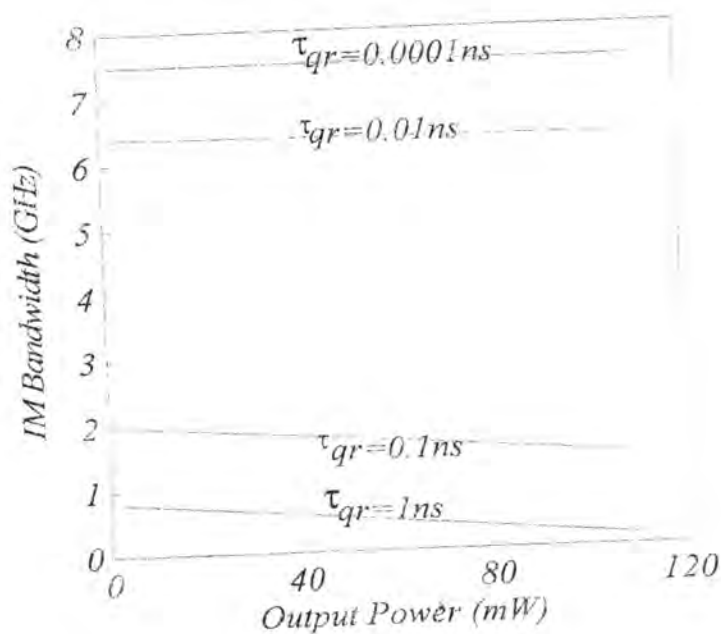


Figure (8): The effect of output power on IM response where $(\tau_r = 2.8ns, \tau_o = 0.1ns, \tau_s = 0.01ns$ and $\tau_{qe} = 0.1ns)$.

Small-Signal Response of QD Structures: Phonon-Bottleneck Effect in Three Regions Analysis Amin H. Al-Khursan

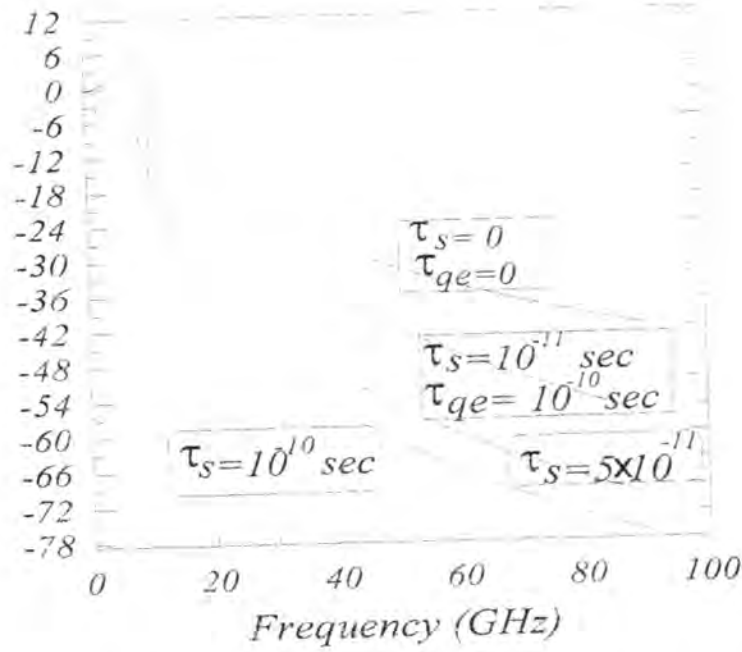


Figure (9): IM response for InGaAs/InP QD laser. For curves when the value of τ_{qe} is not referred to, then, it is value used is 0.1 ns. Note that ($\tau_r = 0.08 \text{ ns}$ and $\tau_{qr} = 9.8 \text{ ns}$).

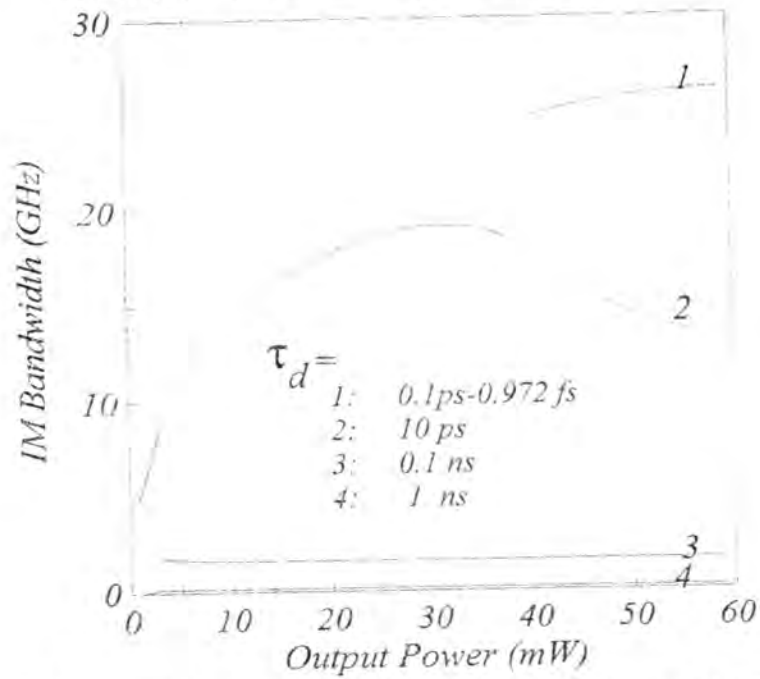


Figure (10): IM bandwidth of InGaAs/InP QD laser. Note that ($\tau_r = 0.08 \text{ ns}$, $\tau_s = 0.01 \text{ ns}$ and $\tau_{qe} = 10 \text{ ns}$, and $\tau_{qr} = 9.8 \text{ ns}$).

Table (1): GaN [14,19] and InGaAs [16] parameters used in the calculations.

Parameter	Value (GaN)	Value (InGaAs)
Bandgap energy (ev)	3.44	0.75
Spin-orbit band energy (eV)	0.001	0.312
Electron effective mass	0.20	0.0392
Hole effective mass	0.8	0.452
Refractive index	3.135	3.730
Optical confinement factor	0.06	4.4×10^{-4}
Cavity loss (cm^{-1})	5	10
Mirror loss (cm^{-1})	30	30
Strip width (μm)	10	1
Strip length (μm)	900	300

REFERENCES

1. Bimberg, D., Grundmann, M., and Ledentsov, N. N., "Quantum dot heterostructures", Ch. 1: "Introduction", PP. 1-8, 1999, John Wiley & Sons LTD, Chichester, England.
2. Agrawal, G. P., and Dutta, N. K., "Long wavelength semiconductor lasers", Ch. 9: "Quantum-well semiconductor lasers", PP. 372-409, 1986, Van Nostrand Reinhold, New York, USA.
3. Corzine, S. W., Yan, R. H., and Coldren, L. A., "Quantum well lasers", Zorrry, P. S., ed., Ch. 1: "Optical Gain in III-V Bulk

Small-Signal Response of QD Structures: Phonon-Bottleneck Effect in Three Regions Analysis
Amin H. Al-Khursan

- Bulk and quantum well semiconductors", PP.17-93, 1993, Academic Press, Inc., San Diego, USA.
4. Tsang, W. T., "Semiconductors and semimetals", V24, Dingle, R., ed., "Applications to quantum wells, selective doping, and superlattices", Ch. 7, "Quantum confinement heterostructure semiconductor lasers", PP. 397-455, 1987, Academic Press, Inc., San Diego, USA.
 5. Bhattacharya, P., Klotzkin, D., Qasaimeh, O., Zhou, W., Krishna, S., and Zhu, D., "High-speed modulation and switching characteristics of In(Ga)As-Al(Ga)As self-organized quantum-dot lasers", IEEE Selected Topics in Quantum electron., V6, 426-438, 2000.
 6. Muto, S., and Tackeuchi, A., "Carrier dynamics of quantum confined structures", Materials Sci. and Engineering, V R22, 79-111, 1998.
 7. Tanamoto, T., "Quantum gates by coupled quantum dots and measurement procedure in Si MOSFET", Physica B, 272,45-48, 1999.
 8. Smith, C. G., Gardelis, S., Cooper, J., Ritchie, D. A., Linfield, E. H., Jin, Y., and Launois, H., "Detection of electron scattering in an isolated double quantum dot system", Physica E, 12, 830-832, 2002.
 9. Rlingsson, S. I., Nazarov, Y. V., and Fal'ko, V. I., "Hyperfine-mediated Spin-flip transitions in GaAs quantum dots", Physica E, 12, 823-826, 2002.
 10. Klotzkin, D., Kamath, K., and Bhattacharya, P., "Quantum capture at room temperature in high-speed $In_{0.4}Ga_{0.6}As/GaAs$ self-organized quantum-dot lasers", IEEE Photon. Technol. Lett., 9, 1301-1303, 1997.
 11. Mukai, K., Ohtsuka, N., Shoji, H., and Sugawara, M., "Emission from discrete levels in self-formed InGaAs/GaAs quantum dots by electric carrier injection: influence of phonon bottleneck", Appl. Phys. Lett., 68, 3013-3015, 1996.
 12. Bockelmann, U., and Bastard, G., "Phonon scattering and energy relaxation in two-, one-, and zero-dimensional electron gases", Phys. Review, B 42, 8947-8951, 1990.
 13. Benisty, H., Sotomayor-Torres, C. M., and Weisbuch, C., "Intrinsic mechanism for the poor luminescence properties of quantum-box systems", Phys. Review, B 44, 10945-10948, 1991.

14. Fang, W., and Chuang, S. L., "Theoretical predictions of GaN lasing and temperature sensitivity", Appl. Phys. Lett. 67, 751-753, 1995.
15. Ledentsov, N. N., Bimberg, D., Ustinov, V. M., Alferov, Zh. I., and Lott, J. A., "Self-organized InGaAs quantum dots for advanced applications in optoelectronics", 13th International Conference on Indium Phosphide and Related Materials, Conference Proceedings pp.(5-8), (14-18) May 2001, Nara, Japan.
16. Al-Khursan, A. H., and Fyath, R. S., "Modulation response in quantum dot lasers", to be published in "Semiconductors", 2002.
17. Ahn, D., "Theoretical aspects of blue-green II-VI strained quantum well lasers", Physica B, 191, 140-155, 1993.
18. Krestnikov, I. L., Sakharov, A. V., Lundin, W. V., Usikov, A. S., Tsatsulnikov, A. F., Ledentsov, N. N., Alferov, Zh. I., Soshnikov, I. P., Gerthsen, D., Plaut, A. C., Holst, J., Hoffman, A., and Bimberg, D., "Lasing in vertical direction in structures with InGaN quantum dots", Phys. Stat. Sol., 180, 91-96, 2000.
19. Chuang, S. L., "Optical gain of strained wurtzite GaN quantum-well lasers", IEEE Quantum Electron., 32, 1791-1800, 1996.

Wind erosion and dust storm in relation to climate conditions, in Baghdad area , Iraq

Hassony J. Abdulla Bioloy Dept. College of Science/Al-Mustansiriya University

Samira M. Dawood Meteorology Dept. College of Science/Al-Mustansiriya
University

ABSTRACT

This investigation has been conducted to study the dust that is caused by wind erosion and its relationship to climate condition in Baghdad area.

Monthly dust storms have maximum value of 74.4 hours in July and minimum of 16.8 hours in September and December.

Wind erosion reaches 18.16 t/ha for the land with poor soil structure and non or slight vegetation cover (uncultivated land). However it ranges from 0.04-0.28 t/ha in the land with excellent to good soil structure and plant cover. The mean values of wind erosion with medium conditions of soil and plant cover, ranges from 1.41-9.22 t/ha.

Wind erosion and dust storm have highly correlation coefficients with wind velocity and rainfall. The following linear regression equations describe the relationship between wind erosion (Y) and both wind velocity (V) and rainfall (R).

$$1. Y = - 8.5892 - 3.6886V \quad r = 0.9056$$

$$2. Y = 6.0528 - 0.1630R \quad r = - 0.7181$$

الخلاصة

اجري هذا البحث لدراسة العواصف الغبارية الناتجة من التعرية الريحية وعلاقتها بالظروف المناخية في منطقة بغداد.

من النتائج كانت اعلى فترة للعواصف الغبارية ٧٤,٤ ساعة في شهر تموز واقل قيمة هي ١٦,٨ ساعة في شهر ايلول وكانون الاول.

قيمة التعرية الريحية وصلت الى ١٨,١٦ طن/هكتار ذات الترب البناء الضعيف والتي تتصف بعدم وجود غطاء نباتي او وجود غطاء نباتي خفيف (الاراضي غير المزروعة). وكان مدى التعرية من 0.04-0.28 طن/هكتار في الاراضي ذات بناء التربة الجيد والغطاء النباتي الممتاز. وان التعرية الريحية للاراضي ذات بناء التربة والغطاء النباتي الذي يتصف بالمتوسط كانت من 1.41-9.22 طن/هكتار.

ان معامل الارتباط بين التعرية الريحية وسرعة الرياح كان عالا حيث بلغ 0.9056. ومع التربة الريحية والامطار كان 0.7181-. ومعامل الارتباط بين العاملين اعلاه والعواصف الغبارية كان عالي ايضا.

ان معادلات الخط المستقيم التالية بين التعرية الريحية (Y) وسرعة الرياح (V) والامطار (R) توصف هذه العلاقة.

$$Y = -8.5892 + 3.6886 V \quad r = 0.9056 \quad Y = 6.0528 -$$

INTRODUCTION

Dust causes great damage to the environment particularly when the process is influenced by man. Little dust or wind erosion occurs under natural conditions (Zachar, 1982). The most serious damage from wind-blown soil particales in some regions is the sorting of soil material. Wind erosion gradually removes silt, clay and organic matter from the surface soils. The remaining materials may be sandy and are infertile.

Severe dust storms have negative effect on agriculture communications and human health due to environmental pollution (Abdulla,1994). The dust also has negative effect on satellite records. This has been shown by (AL-Ubaidi,2002).

Wind erosion and dust storm in relation to climate conditions , in Baghdad area , Iraq

Hassony J. Abdulla

In addition, there are synergetic effects between dust or industrial dust and other air pollutants such as sulphate and Nitrate oxides. These form harmful substances to human health (Latif,1987).

Huge areas in different part of the world has been seriously suffering in this mannar (Drgene,1978).

In Iraq, the arid and semiarid land represent nearly 75% of the total land, 50% of this land is subjected to wind erosion particularly the western part of the country (Al-Rayhani,1986).

MATERIAL And METHODS

To understand the environmental damage from dust and other pollution phenomena. The climatic elements have been obtained from Ministry of transport and communication Iraqi, General Meteorological Organization 2002 (Table 1). These information have been evaluated and correlate to the dust storm and wind erosion in Baghdad area (Figure 1).

According to the information above some calculation have been done.

1. The climatic factors for 12 months in Baghdad area have been calculate as follow:

$$\text{Monthly climatic Factor} = \frac{1}{100} V^3 \left(\frac{ETP-R}{ETP} \right) d \quad (\text{FAO},1979).$$

Where:

V : The mean wind velocity (m/s).

ETP: Potential evapotranspiration (mm).

$$ETP = 0.34 P (T)^{1.3} \quad (\text{Kharrufa}, 1985).$$

P : day length (%).

T : The mean of temperature (C).

R : Rainfall (mm).

d : The number of day in the month.

Example of calculation for January climatic factor:

$$\begin{aligned} ETP &= 0.34 P (T)^{1.3} \\ &= 0.34 * 8.8 (10)^{1.3} \\ &= 59.7 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$2. \text{ Climatic factor (C)} = \frac{1}{100} V^3 \left(\frac{ETP-R}{ETP} \right) d$$

$$= \frac{1}{100} (2.9)^2 \left(\frac{59.7-25.4}{59.7} \right) * 31$$

$$= 4.3\%$$

3. Partial correlation coefficients have been done for the investigated elements.

4. Wind erosion values have been obtained as follow:

$$E = IC \quad (\text{Al- Malki et. al. 1993})$$

E : Wind erosion (t/ha).

I : soil erodibility (t/ha). The values of (I) range from 64.4 to 1 t/ha.

The 64.4 t/ha wind erosion for soil content 0% of >0.84 mm (nonerodible fraction) consider as maximum wind erosion. However, the value of 1 t/ha wind erosion for soil content 70% fraction >0.84 mm. But soil with non-erodible fraction are rarely found in nature. The lowest values being around 3% with an erodibility of 45.3 t/ha (Zachar, 1986).

Therefore, the above values have been taken to estimate the monthly maximum and minimum wind erosion of the investigated area.

5. Linear regression equations have been done to explain the relationship between wind erosion (Y), wind velocity (V) and rainfall (R).

DISCUSSION And CONCLUSIONS

Table (1) shows the monthly average rainfall (mm), R, wind velocity (m/s), V, air temperature (C°), T, day length (%), P, and dust storm (hours). In Baghdad area. It can be seen that dust storm has maximum value 74.4 hours in July and minimum value 16.8 in Sept. and Dec. The rainfall has maximum value 25.4 in January and minimum value reaches 0 in June, July, August and Sept. Also, wind velocity increases in June, July and August. It reaches 4.5 m/s in July.

Air temperature and day length increase in some manner in these months. These extreme conditions create high evapotranspiration climatic factors, dust storm and wind erosion in the area (table 2). Wind erosion reaches 18.16 t/ha for the land with poor soil structure and non or slight vegetation cover (uncultivated land). But wind erosion values ranges

Wind erosion and dust storm in relation to climate conditions , in Baghdad area , Iraq
Hassony J. Abdulla

from 0.04-0.28 t/ha in the land with excellent to good soil structure and plant cover (Cultivated land).

Table (1)*: The climatic elements in the investigated area.

Months	Dust storm (hour)	Rainfall, R (mm)	Wind Velocity, V (m/s)	Air temperature T, (C°)	Day length (%)
January	28.8	25.4	2.9	10.0	8.8
Februray	50.4	24.2	3.4	12.4	11.3
March	57.6	23.7	3.6	16.3	15.6
April	57.6	22.3	3.5	21.9	20.8
May	62.4	8.1	3.6	28.3	26.8
June	40.8	0.1	4.2	32.9	30.5
July	74.4	0.0	4.5	34.8	32.9
August	31.2	0.0	4.0	34.4	31.8
September	16.8	0.3	3.0	30.6	28.6
October	28.8	3.7	2.9	24.5	24.1
November	21.6	17.2	2.5	17.1	15.1
December	16.8	22.9	2.6	11.1	10.6
mean	40.6	12.3	3.4	22.9	21.4
S.D	19.4	11.1	0.62	9.3	8.9

* Ministry of Tranportation ,2002 .

Table (2)*:The ETP (mm), (C) and Wind erosion.

Months	ETP (mm)	Climatic factor (C)	Wind erosion E ₁ (t/ha) minimum	Wind erosion E ₂ (t/ha) maximum	Wind erosion E _m (t/ha) medium
January	59.7	4.3	0.04	2.77	1.41
February	38.6	4.2	0.04	7.70	1.37
March	199.7	12.7	0.13	8.18	4.15
April	390.9	12.1	0.12	7.79	3.91
May	702.9	14.3	0.14	9.21	4.68
June	973.0	22.2	0.22	14.30	7.26
July	1129.1	28.2	0.28	18.16	9.22
August	1075.1	19.8	0.20	12.75	6.47
September	830.4	11.8	0.12	7.60	3.86
October	524.1	7.5	0.08	4.83	2.45
November	205.8	7.4	0.07	4.77	2.42
December	82.4	3.9	0.04	2.51	1.28
mean	517.6	12.4	0.12	7.96	4.04
S.D	412.0	7.7	0.07	4.98	2.53

Table (3)*: The partial correlation coefficient between wind erosion, dust storm, and other climatic elements.

	Rain (R)	Wind velocity (V)	Temp. (T)	Day length (P)	Dust	Erosion (Em)
Rain (R)	1.0000	-0.8060	-0.9471	-0.9452	-0.3178	-0.7820
Wind velocity (V)	-0.8060	1.0000	0.8942	0.8931	0.6311	0.9578
Temp. (T)	-0.9471	0.8942	1.0000	0.9981	0.4876	0.8864
Day length (P)	-0.9452	0.8931	0.9981	1.0000	0.5106	0.8813
Dust	-0.3178	0.6311	0.4876	0.5106	1.0000	0.6591
Erosion (Em)	-0.7820	0.9578	0.8864	0.8813	0.6591	1.000

* compiled by the authors .

The mean values of wind erosion with medium conditions of soil and plant cover ranges from 1.41-9.22 t/ha.

The relation of wind erosion and dust storm and other climatic elements are shown in table (3). It appears that wind velocity has highly correlation between dust and wind erosion. The correlation coefficients were 0.6311 and 0.9578 respectively. It means that wind velocity has important effect on these phenomena. The wind erosion increase with increasing wind velocity. However, rainfall has negative effect. Wind erosion decreases with increasing rainfall. The correlation coefficient between wind erosion and rainfall was -0.7870. It is considered of high significant value.

Figure (2 a and b) shows the relation between wind erosion (Y), wind velocity (V) and rainfall (R) . Also, the following linear regression equation describe this relationships.

1. $Y = -8.5892 + 3.6886 V$ $r = 0.9056$
2. $Y = 6.0528 - 0.1630 R$ $r = -0.7181$

REFERENCES

1. Abdulla, H.J.; A.J.C.Hassan; A.H.Thyeib and N.Sh. Sulttan, 1993. Influence of soil amendment and microwind break on soil and crops. Basrah J.Agr. Sci. 6(2): 211-219.
2. Abdulla, H.J. 1994 . The influence of wind direction on sand dunes movement of lower Mesopotamian plain Basrah J.Sci.12;No.1:123-128 .
3. Al-Malki , A.ch.H.J. Abdulla and Th. A. Mohamad . 1995 .The movement and stabilization of sand dunes in Sheikh Saad area , Wasit . Governorate Iraq . Ph .D. thesis university of Basrah (in Arabic) .
4. Al-Rayhani A.M.(1986). Desertification and its effects on utilization of natural resources in Iraq. (in Arabic). Ph.D. Thesis University of Baghdad.
5. Al-Ubaidi, A.H.M. The effect of the dust on the spectral Bands records accuracy for landsat satallite. Master thesis (in Arabic) University of Al-Mustansiriya, 2002.
6. Dregene, H.E.1978. Effect of desertification and crop. Production in semiarid regions. Proc. Int. Symp. Rainfall. Agric. In Semiarid regions pp.77 .
7. FAO, 1979. Aprovisonal Methodology for soil degradation assesment, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome pp.52 .
8. Kharrufa, N.S.1985. Simplified equation for evapotranspiration in arid regions. Beritrang Zur Hydrologic: 39-47.
9. Latif , H. Ali ,1987 . Industrial pollution . Ministry of Higher Eduction and Scientific Research .University of Musal , Iraq .
- 10.Ministry of Transports and communication Iraqi General Meteorological Organization Report. 2002.
- 11.Zachar , D. 1982 .Soil erosion .Belsier Scientific Puble. Con , Amsterdam .pp.89

مجلة علوم الهندسة

مدير التحرير

الأستاذ الدكتور رضا ابراهيم البياتي

رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور احسان شفيق دمير داغ

هيئة التحرير

عضو

أ. د. صبحي كمال حسون

عضو

أ. د. نجات جواد العبيدي

عضو

أ. م. د. قيس جميل لطيف

عضو

أ. م. د. انعام عبد الرحمن ملوكي

عضو

أ. م. د. نعمة محسن لفتة

عضو

م. د. ايمان ناطق البياتي

مجلة علوم المستنصرية / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

الفقرات أدناه تذكير بتعليمات النشر لمجلة علوم المستنصرية يرجى مراجعتها والتقيد بها مع جزيل الشكر .

١. تقوم المجلة بنشر البحوث الرصينة التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وبأي من اللغتين العربية او الانكليزية .

٢. يقدم الباحث طلبا تحريريا لنشر البحث في المجلة على أن يكون مرفقا بأربع نسخ من البحث مطبوعة على الحاسوب ومسحوب بطابعة ليزيرية وعلى ورق ابيض قياس (A4) مع قرص مرن (Disk) محمل بأصل البحث ويرفض البحث الذي يكون عدد صفحاته اكثر من ١٥ صفحة وبضمنها الاشكال والجداول على ان لا يكون الحرف اصغر من قياس ١٢ .

٣. يطبع عنوان البحث واسماء الباحثين (كاملة) وعناوينهم باللغتين العربية والانكليزية على ورقة منفصلة شرط ان لا تكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان اخر من البحث ، وتعاد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث .

٤. تكتب اسماء الباحثين كاملة بحروف كبيرة وفي حالة استخدام اللغة الانكليزية وكذلك الحروف الاولى فقط من الكلمات (عدا حروف الجر والاضافة) المكونة لعنوان البحث ، وتكتب عناوين الباحثين بحروف اعتيادية صغيرة .

٥. تقدم خلاصتان وافيتان لكل بحث ، احدهما بالعربية والاخرى بالانكليزية وتطبع على ورقتين منفصلتين بما لا يزيد على (٢٥٠) كلمة لكل خلاصة .

٦. تقدم الرسوم التوضيحية منفصلة عن مسودة البحث ، وترسم على ورق شفاف (Tracing Paper) بالحبر الصيني الأسود ، وترفق ثلاث صور لكل رسم وتكتب
٧. يشار الى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة وتطبع المصادر على ورقة منفصلة ، ويستخدم الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجالات .
٨. يفضل قدر الامكان تسلسل البحث ليتضمن العناوين الرئيسية الآتية : المقدمة ، طرائق العمل ، النتائج والمناقشة ، الاستنتاجات ، المصادر ، وتوضع هذه العناوين دون ترقيم في وسط الصفحة ولا يوضع تحتها خط وتكتب بحروف كبيرة عندما تكون بالانكليزية .
٩. يتبع الاسلوب الآتي عند كتابة المصادر على الصفحة الخاصة بالمصادر : ترقيم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث ، يكتب الاسم الاخير (اللقب) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين فعنوان البحث ، مختصر اسم المجلة ، المجلد او الحجم ، العدد ، الصفحات ، (السنة) . وفي حالة كون المصدر كتابا يكتب بعد اسم المؤلف او المؤلفين عنوان الكتاب ، الطبعة ، الصفحات ، (السنة) الشركة الناشرة ، مكان الطبع .
١٠. بخصوص اجور النشر يتم دفع مبلغ (١٥٠٠٠) خمسة عشر الف دينار عند تقديم البحث للنشر وهي غير قابلة للرد ومن ثم يدفع الباحث (١٥٠٠٠) خمسة عشر الف دينار اخرى عند قبول البحث للنشر وبهذا يصبح المبلغ الكلي للنشر ثلاثون الف دينار .

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
١٩ - ١	الصفات المرتبطة بضرارة البكتريا المعزولة من ادرار وخروج ذات المريض عبير ضياء تويج ، علي عبد الرحمن الزعك
٣٢ - ٢٠	التأثير الخلطي للكلوروكسيدين والكحول الايثيلي وبعض مضادات الحياة على نمو بكتريا العصيات اللبنية المعزولة من أفواه الأطفال عباس صبري المزرقجي
٤٨ - ٣٣	استخدام الطحلبين <i>Oscillatoria pseudogeminata</i> (G.Schmid) و (Kütz) <i>Spirulina major</i> في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات سجال عبد الوهاب الركابي، ثائر إبراهيم قاسم، غيداء حسين الربيعي
٥٨ - ٤٩	دراسة ثبات البلازميدات الاقترانية المنتقلة ذاتياً والمسؤولة عن تشفير أنزيم البيتالاكتاميز في مضائفها الجديدة سوسن ساجد الجبوري، حسين حسن خاتقاه، اياد جرجيس قصار
٦٧ - ٥٩	مسببات الامراض الجلدية الفطرية وعلاقتها بجنس وعمر المريض في بغداد اسماء احمد حاتم سلطان
٨٤ - ٦٨	تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في انتاج نبات الحنطة (<i>Triticum Aestivum</i> L.) ندى سالم عزيز، مجيد كاظم عباس، عبد الامير علي ياسين
٩١ - ٨٥	مقارنة كفاءة تركيبين لمبيد فيبرونيل بمبيد الدورسبان ضد حشرة الارضة <i>Microcertermes diversus</i> حسين علي طه، نزار نومان حمة، منتهى صادق حسن
١٠٥ - ٩٢	دراسة تأثير بعض قواعد شيف المشتقة من البنزوثايوزول على فعالية أنزيم أستيل كولين استريز في مصل دم الإنسان حامد هاشم محمد
١١٢ - ١٠٦	طاقة تنشيط سرعة القشط العام E_B والقشط باتجاه الاثر E_T لمحلول (NaOH) فاضل عبد الزهرة مراد

الصفات المرتبطة بضراوة البكتريا المعزولة من ادرار وخروج ذات المريض

عبير ضياء تويج
د. علي عبد الرحمن الزعك
قسم الاحياء المجهرية/ كلية الطب/ جامعة النهرين
معهد الهندسة الوراثية والتقانات الاحيائية للدراسات العليا/ جامعة بغداد

الخلاصة

جمعت ١٥٠ عينة ادرار و ٩٠ عينة خروج من ذات المرضى الراقدين والمراجعين الى مستشفى في مدينة بغداد باعمار مختلفة يعانون من التهابات في المجاري البولية. وقد ظهر من نتائج التشخيص المختبري للبكتريا المعزولة من ادرار ان بكتريا *E.coli* تشكل اعلى نسبة (٥٤,٤%) تليها بكتريا *Klebsiella spp* (١٥,٥%) وبكتريا *Enterobacter spp* (١٢,٢%) ثم بكتريا *Pseudomonas spp* (٦,٦%) *Proteus spp* (٥,٥%) وبكتريا *Citrobacter spp* (٣,٣%) وبكتريا *Serratia spp* (٢,٢%) وقد تم انتقاء العزلات المتمثلة في صفات المقاومة لمضادات الحياة ضمن عيني ادرار والخروج لنفس المريض لدراسة قابليتها على انتاج الهيمولايسين والسايدروفور، وظهر ان نسبة ٣٧,٥% من بكتريا *E.coli* المعزولة من ادرار لها القابلية على انتاج الهيمولايسين اما في عينات الخروج فكانت نسبتها ١٢,٥%، كذلك ظهر ان عزلات ادرار التي لها القابلية على تخليق السايدروفور كانت بنسبة ٧٠% اما في عزلات الخروج فشكلت ٥٥%. لم يكن للعزلات المنتجة للهيمولايسين القابلية على تخليق السايدروفور والعكس صحيح. كما لوحظ وجود مستضد عامل الاستعمار الاول الذي يمكن البكتريا من الالتصاق على الامعاء لتساهم عوامل الضراوة الاخرى في احداث الاصابة والمرض.

الصفات المرتبطة بضرارة البكتيريا المعزولة من ادرار وخروج ذات المريض
عبير ضياء تويج ، علي عبد الرحمن الزعالك
تُعبّر الصفات المظهرية المنقاة عن مؤشرات وراثية يمكن استخدامها في الدراسات
الوبائية الجزيئية.

ABSTRACT

A total of 150 urine and 90 stool samples were collected from 150 patients attended in two hospitals in Baghdad. All patients suffered from urinary tract infections.

The laboratory diagnosis and characterization of bacteria isolated from urine samples revealed that *Escherichia coli* was the most frequently encountered (54.4%), followed by *Klebsiella spp.* (15.5%), *Enterobacter spp.* (12.2%), *Pseudomonas. Spp.* (6.6%), *Proteus* (5.5%), *Citrobacter spp.* (3.3%) and *Serratia spp.* (2.2%).

Stool isolates with similar antibiogram to urine isolates were screened for their ability in producing hemolysin and siderophore. The results of these tests indicated that 37.5% of the urine *E. coli* and 12.5% of those isolated from stool were able to produce hemolysin. It was also observed that 70% of urine isolates and 55% of stool isolates share ability to synthesize siderophore with no overlapping i.e. the hemolysin producing isolates were not able to synthesize siderophore and vice versa. The presence of CFA/1 was also detected. It enables the bacteria to colonize the intestine and to contribute to pathogenicity factors.

The selected phenotypes are expressable genetic markers that can be used in molecular epidemiology.

المقدمة

تعد الأمراض الناجمة عن التهاب المجاري البولية من المشاكل الطبية المزمنة فهي تصيب الذكور والإناث وفي مختلف الفئات العمرية خلال مواسم السنة. وقد كان لاكتشاف مضادات الحياة الأثر الكبير في انخفاض معدل الإصابات البولية لكن الزيادة الناتجة في استخدام مضاد حيوي معين بشكل متكرر قد أدى إلى ظهور سلالات جديدة مقاومة له وبالتالي زيادة في معدل تلك الإصابات.

وقد تبين وجود عوامل وراثية لا كروموسومية مسؤولة عن المقاومة بل قادرة على الانتقال من سلالة إلى أخرى بمديات واسعة وخاصة في بعض أنواع البكتريا التعايشية التي تتواجد طبيعياً في القناة المعوية المعوية (Gastrointestinal tract) والتي قد تعد المستودع الرئيسي لاصابات المجاري البولية (١).

وتشير النظرية الأمراضية (Pathogenicity theory) إلى وجود عوامل ضراوة في السلالات التي لها القابلية على اختراق المجاري البولية من المستودع الرئيسي لها وهي القناة المعوية المعوية مثل المستضدات الجسمية (O-Ag) و مستضدات المحفظة (K-Ag) وعوامل الالتصاق و الأسواط و إنتاج الهيمولايسين ومقاومة البلعمة ومقاومة المصقول و إنتاج السايروفورات وغيرها (٢).

أن أهم أنواع البكتريا التي تسبب الالتهابات تلك السالبة لصبغة كرام لا سيما إيشريشيا القولون والتي تشكل ٨٠% من تلك الإصابات تليها من البكتريا الموجبة الصبغة المكورات العنقودية *Staphylococci* (١).

استهدفت الدراسة الحالية أيجاد علاقة بين المحتوى البكتيري للأمعاء و إصابات الجهاز البولي وذلك بعزل وتشخيص البكتريا المسببة لالتهابات المجاري البولية من كلا الجنسين ولجميع الفئات العمرية ومحاولة عزل وتشخيص نفس النوع البكتيري المسبب للالتهاب من خروج ذات المريض ثم دراسة نمط المقاومة لمضادات الحياة للسلالات المتماثلة من كلا الموقعين (الأمعاء والمجاري البولية) وكذلك تقصي إنتاج السايروفور و الهيمولايسين وعوامل الاستعمار البكتيري باعتبارها من عوامل الضراوة التي يمكن استخدامها كمؤشرات وراثية في الدراسات الوبائية الجزيئية (Molecular epidemiology).

المواد وطرق العمل:

جمع العينات:

جمعت عينات الإدرار والخروج من المرضى الراقدين والمراجعين في مستشفى في مدينة بغداد (المستشفى التعليمي الجامعي لكلية الطب جامعة النهرين ومستشفى الشهيد عدنان خير الله) والذين يعانون من التهابات المجاري البولية وعددهم ١٥٠ مريضاً.

الصفات المرتبطة بضرارة البكتريا المعزولة من ادرار وخروج ذات المريض
عبر ضياء تويج ، علي عبد الرحمن الزعكا
وقد تم جمع العينات في قنار زجاجية معقمة أذ أوصى كل مريض بأن تكون العينة
المطلوبة من منتصف الإدرار وليس في بدايته وبلغ عدد العينات ١٥٠ عينة.
أما عينات الخروج فقد جمعت في أوعية بلاستيكية معقمة وبلغ عدد العينات التي
جمعت ٩٠ عينة من مجموع المرضى.

عزل البكتريا وتشخيصها:

تم تشخيص البكتريا اعتمادا على التوصيات المعتمدة في المصدر (٣).
وقد تم اعتماد الاوساط التالية لعزل وتشخيص البكتريا المعزولة من عينات الادرار
والخروج:
أكار الدم - أكار الماكونكي - أكار ملح المانيتول (Mannitol salt agar) - أكار
اليوريا (urea agar base) - وسط الحركة (Motility agar) و اختبار IMViC .

اختبار حساسية البكتريا لمضادات الحياة:

اجري فحص الحساسية لمضادات الحياة بطريقة الصب في الأطباق باستخدام الوسط
الزرعي Mueller - Hintone agar وقد تم اختبار حساسية العزلات لـ (١١) نوع من
المضادات وفقا للتراكيز المعتمدة (٤) و (٥) وكما يلي (بالميكروغرام / مليلتر): الامبسلين
Ap (100) ، التتراسايكلين Tc (20) ، الكاربينسلين Cb (100) ، الستربتومايسين Sm
(100) ، الكاناميسين Km (50) ، الكلورامفنكول Cm (50) ، الريفامبسين Rif (100) ،
الترايمثبريم Tp (50) ، حامض النالدكس Nal (20) ، السفالكسين Ceph (50) ،
الجنتاميسين Gm (20).

اختبار قابلية البكتريا على إنتاج الهيمولايسين:

تم التحري عن قابلية البكتريا المعزولة على إنتاج أنزيم الهيمولايسين وتحديد قابلية
هذا الأنزيم على تحليل خمسة أنواع من الدم ، أربعة منها تعود إلى الدم البشري بفصائله
الأربعة وتم الحصول عليها على شكل عبوات بلاستيكية معقمة حجم ٥٠٠ مللتر من مختبر

أن نسبة التهابات المجاري البولية عند الإناث مقارنة بالذكور تبين أهمية المسلك الصاعد للإصابة مما يجعل استيطان الاحليل بالبكتريا الموجودة في الأمعاء عند الإناث أكثر احتمالا وبمساعدة عدد من العوامل التي تساهم في نقل البكتريا من الاحليل إلى المثانة (١٠).

تتزامن التهابات المجاري البولية عادة مع إصابات الجهاز التناسلي كنتيجة للنشاط الجنسي فقد لوحظ أن أعلى نسبة للمصابين ٦٠% كانت ضمن الفئة العمرية بين ١٨ - ٤٠ سنة والذي يمكن تفسيره بأن هذه الأعمار تمثل قمة النشاط الجنسي وتمثل السن الملائمة للزواج والحمل وما يرافقه من تداخلات. أما ضمن الأعمار المتراوحة بين ٤١-٦٠ فيلاحظ انخفاض في نسبة المصابين إلى ١٨,٨% بسبب هبوط سن الزواج والحمل مما يقلل من احتمال تعرض الجهاز البولي للإصابة. وفي الفئات العمرية التي تتجاوز الستين تقدر نسبة الإصابة بـ ١١,١% وذلك نتيجة أسباب أخرى مثل ضعف المناعة الطبيعية بتقدم العمر وامراض الكلية وارتفاع ضغط الدم إضافة إلى الامراض المزمنة مثل داء السكري وأيضا مشكلة تضخم البروستات عند الرجال والتي تؤدي إلى حصول تضيق في المجري البولي مما يسبب بقاء الادرار محصورا في المثانة معطيا الفرصة لتكاثر البكتريا (١).

لقد ركزت هذه الدراسة بشكل خاص على محاولة عزل ذات البكتريا المرضية من عينتي الادرار والخروج لنفس المريض الذي يعاني من التهاب المجاري البولية اعتمادا على عدد من الفحوص البايوكيميائية والمؤشرات الجزيئية وتحليل ال DNA لكلتا العزلتين.

لقد اظهر التشخيص البايوكيميائي وجود ٣٠ عزلة متماثلة كما مدرجة في الجدول رقم ٢، لكن اظهرت بعض العزلات البكتيرية من كلتا العينتين لنفس المريض تباينا واضحا في نمط مقاومتها للمضادات الحيوية المستخدمة في حين اظهر بعضها الآخر نمطا متشابها من المقاومة كما موضحة في جدول رقم ٣.

يشير الجدول رقم ٤ الى ان العزلات البكتيرية المعوية التي تم تشخيصها كانت مقاومة للمضاد الحيوي الامبسلين ونسبة ٨٠% وفي دراسة اخرى ظهر ان نسبة المقاومة للامبسلين الناتجة عن وجود انزيم (TEM-1 betalactamase) كانت تشكل ٨٨,٢% في عزلات ايشرشيا القولون المعزولة من اصابات القناة البولية (١١) اما Jazrawi (١٢) فقد ذكر ان نسبة المقاومة للامبسلين من قبل ايشركيا القولون كانت ١٠٠%.

ان نسبة المقاومة العالية للامبسلين قد تشير الى الاستعمال الواسع والعشوائي لهذا المضاد وظهور طفرات وكذلك وجود الجينات المشفرة للمقاومة على بلازميدات اقترانية

الصفات المرتبطة بضراوة البكتيريا المعزولة من ادرار وخروج ذات المريض

عبيد ضياء تويج ، علي عبد الرحمن الزعك

(Conjugative plasmids) اذ ان ٦٤% من هذه العزلات المنتجة لانزيم البيبتالاكتام بأمكانها نقل الصفة عن طريق الاقتران (١١)، كذلك اشارت دراسة اخرى الى نسبة المقاومة العالية جدا للامبسلين من قبل بكتريا *Klebsiella* والتي بلغت ١٠٠% (١٣)، يلاحظ من الجدول رقم ٤ ان مقاومة العزلات للمضادين الترايمثبريم والتترايسايكلين اتت بالدرجة الثانية تليها المقاومة الى الستربتومايسين والكلورامفينيكول. ان المقاومة العالية لمضاد الحياة الترايمثبريم يعزى الى انتاج البكتريا لانزيم dihydrofolate reductase (DHFR) والمشفر عنه من قبل البلازميدات الاقترانية المنتشرة بين افراد البكتريا المعوية (١٤).

اما مضادات الريفاميسين وحامض النالدكس والكاناماييسين والسيفالكسين والجنتاماييسين فقد كانت اكثر تأثيرا في تلك العزلات. ان حساسية البكتريا لمضادي الريفاميسين وحامض النالدكس قد تعود لكون الجينات المشفرة لهاتين الصفتين محمولة على الكروموسوم، رغم ان المحددات الوراثية التي تشفر لمقاومة مضادات الحياة الحاوية على حلقة البيبتالاكتام ومضادات الحياة من مجموعة 4-Quinolone (مثل حامض النالدكس) قد تقع على عنصر وراثي قافز (transposon) يمنح صفة المقاومة ضد كلا النوعين من المضادات (١٥) وهذا ما لوحظ بدرجة كبيرة في بكتريا *Pseudomonas* و *Klebsiella* واذا استثنينا الريفاميسين بسبب كونه من العناصر المطفرة ولا يخلو استخدامه من خطورة صحية فان هذه النتائج تشير الى ان مضادات حامض النالدكس والكاناماييسين او السيفالكسين او الجنتاماييسين اكثر فعالية وتشير احدى الدراسات الى ان افضل عقار مضاد للبكتريا المعوية المسببة لالتهاب المجاري البولية وخاصة البكتريا المحللة للدم (hemolytic) هو الجنتاماييسين والستربتومايسين (١٦) في حين تشير دراسات اخرى الى ان مضاد الكاناماييسين يعد العلاج الملائم لمثل هذه الاصابات (١) رغم ندرة استخدامه في الطب البشري .

ان المدى الواسع من المقاومة لمضادات الحياة قد تعود في احدى اسبابه الى الاستخدام العشوائي للمضادات دون الاعتماد على فحص الحساسية في الزرع البكتيري مما يزيد من فرص تكيف البكتريا المرضية وظهور سلالات طافرة جديدة علاوة على دور البلازميدات المقاومة والعوامل الوراثية القافزة الحاملة لجينات المقاومة والتي تعمل على نشرها بين البكتريا المحيطة عن طريق الاقتران والتحويل (transformation) او التوصيل الوراثي (transduction).

تمتلك البكتريا المعوية وخاصة ايشركيا القولون العديد من عوامل الضراوة التي تزيد من قابليتها على احداث الاصابة واذا ما اجتمعت مثل هذه العوامل فستتمكن البكتريا من احداث الضرر في جسم المضيف وقد تناولت هذه الدراسة عاملين مهمين هما انتاج الهيمولايسين وانتاج السايدروفور ولقد تم انتقاء ٢٠ مريضاً على اساس التشابه التشخيصي في عزلات الادرار والخروج وحساسيتها لمضادات الحياة كصفات مظهرية محتملة مرتبطة بالضراوة فتم زرع العينات من كل مريض على وسط اكار الدم وبما ان تركيب الوسط الزراعي يؤثر في القابلية التحليلية للدم اذ ان وجود المصل او الكوليسترول يعمل على تثبيط التحلل مما يؤدي الى عدم الكشف عن الهيمولايسين لذا تم فصل البلازما والحصول على راسب كريات الدم الحمر الذي غسل ثلاث مرات عند تحضير اوساط الدم في كل مرة.

وقد ظهر من النتائج في جدول رقم ٥ ان ٣٧,٥% من ايشركيا القولون المعزولة من الادرار لها القابلية على انتاج الهيمولايسين اما في عزلات الخروج فكانت نسبتها ١٢,٥% وفي دراسة مماثلة وجد Opal وجماعته (١٧) ان ايشركيا القولون المعزولة من الخروج تكون منتجة بنسبة ٢٢%.

في حين اشارت دراسة اخرى الى ان نسبة انتاج الهيمولايسين في البكتريا المعزولة من الجهاز البولي كانت ٤٠-٤٩% حسب موقع الاصابة اما في البكتريا المعزولة من نماذج الخروج فقد كانت ١٢% (١٨). ولوحظ من النتائج عدم وجود علاقة بين صنف دم المريض والنشاط التحليلي لانزيم الهيمولايسين الذي تفرزه تلك البكتريا المعزولة من ذات المريض وان العزلة التي لها القابلية على انتاج الهيمولايسين تظهر نشاطاً تحليلياً على اوساط الدم المحضرة من جميع الاصناف وليس هناك فرق بين صنف واخر وهذا لا يتفق مع دراسة Al-Husseini (١٩) بان افضل صنف بالنسبة لدم الانسان يظهر نشاطاً تحليلياً هو الصنف AB. اما فيما يتعلق بانتاج السايدروفور فقد تم زرع عينتي (الادرار والخروج من ذات المريض) على وسط M9 والذي يحتوي على ٠,٢ ملي مولار من 2,2-dipyridyl وقد استخدمت عزلتان من المكورات العنقودية الذهبية (*Staphylococcus aureus*) وعزلتان من البكتريا السبحية (*Streptococcus pyogenes*) كنماذج سيطرة سالبة (ليس لهما القابلية على انتاج السايدروفور) (١٣) كما ونميت البكتريا على وسط M9 الخالي من 2,2-dipyridyl كسيطرة ايضا.

اظهرت النتائج جدول رقم ٥ ان نسبة انتاج السايدروفور في عزلات الادرار كانت ٧٠% اما نسبة انتاجه في عزلات الخروج فقد كانت ٥٥% في حين لم تنم أي من

الصفات المرتبطة بضرارة البكتيريا المعزولة من ادرار وخروج ذات المريض

عبر ضياء تويج ، علي عبد الرحمن الزعك

المكورات الذهبية او السبحية على هذا الوسط كدليل على عدم قابلية الاخيرة على تخليق السايديروفور . وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها Opal وجماعة (١٧) اذ كانت نسبة انتاج السايديروفور في عزلات الادرار تشكل ٧٣% اما في عزلات الخروج فقد كانت ٥٢% في تلك الدراسة . ويلاحظ من الجدول ايضا ان العزلات المنتجة للسايديروفور غير منتجة للهيمولايسين والعكس صحيح أي بمعنى ادق ان البكتريا تحتوي على نظام واحد متخصص في نقل الحديد او الحصول عليه وقد وجد Valvano وجماعة (٢٠) ان ٩٢,٥% من سلالات K1 لاشيركيا القولون تحتوي اما على السايديروفور المتمثل بالايروبكتين (aerobactin) او على الهيمولايسين او تحتوي على كليهما .

كذلك ظهرت سيادة صفة انتاج السايديروفور على الهيمولايسين لان السايديروفور الاكفا في سحب الحديد والحصول عليه (٢٠) لذلك يعد الآلية الرئيسية والاساسية في حين يعمل الهيمولايسين كبديل عند غيابه ويلاحظ من الجدول ايضا ان نسبة الهيمولايسين والسايديروفور في عزلات الادرار اكثر منها في عزلات الخروج مما يؤكد دور هذه الانظمة كعوامل ضرارة مهمة في العزلات التي تكون مسؤولة عن التهابات خارج الامعاء (extraintestinal infections) (١٧). ولغرض تعيين مستضدات عوامل الاستعمار فقد اختبرت اربعة عزلات تمثل سلالتين من اشيركيا القولون لمعرفة احتوائها على مستضدات عامل الاستعمار الاول (CFA/I) والثاني (CFA/II) باستخدام طريقة تلازن كريات الدم الحمر للانسان (صنف A) وكريات الدم الحمر للابقار وشارت النتائج الى ان عزلتي الادرار والخروج من السلالة الاولى اظهرت نتيجة تلازن موجبة مع كريات الدم الحمر للانسان بوجود سكر المانوز (mannose resistance haemagglutination – MRHA) مما قد يشير الى احتمال احتوائها على مستضد عامل الاستعمار الاول (CAF/I) المقاوم لسكر المانوز (٦). ان امتلاك عوامل الاستعمار يمكن الخلية البكتيرية من الالتصاق على الخلايا الطلائية والتي تمثل الخطوة الاولى والضرورية والتي تحدث الاصابة بمساعدة عوامل ضرارة اخرى (٢١).

وعلى اساس تماثل عزلات الادرار والخروج من ناحية قابليتها على انتاج الهيمولايسين والسايديروفور تم انتقاء اربعة عزلات ادرار مع عزلات خروج لنفس المريض لدراسة تحليل الـ DNA وقد اظهرت النتائج تطابق عزلتي الادرار والخروج للمريض رقم ١٠ وكذلك عزلتي الادرار والخروج للمريض رقم ١٩ وحسب الفحص الجزيئي الذي تم سابقا (٢٢).

جدول (١) اجناس البكتريا المعزولة من الادرار ونسبها

النسبة المئوية %	العدد			العزلات البكتيرية
	المجموع	ذكور	اناث	
٥٤,٤	٤٩	١١	٣٨	Escherichia coil
١٥,٥	١٤	٣	١١	Klebsiella
١٢,٢	١١	٢	٩	Enterbacter
٦,٦	٦	١	٥	Pseudomonas
٥,٥	٥	-	٥	Proteus
٣,٣	٣	٢	١	Citrobacter
٢,٢	٢	-	٢	Serratia
	٩٠	١٩	٧١	المجموع
	١٠٠	٢١,١١	٧٨,٨٨	النسب المئوية %

الصفات المرتبطة بضراوة البكتيريا المعزولة من ادرار وخروج ذات المريض
عبيد ضياء تويج ، علي عبد الرحمن الزعك

جدول (٢) تماثل أولي لكلتا العينتين من نفس المريض على اساس الفحوص
البايوكيميائية

رقم النموذج	الجنس	نوع النموذج	جنس البكتيريا	رقم النموذج	الجنس	نوع النموذج	جنس البكتيريا
1	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	44	f	U S	<i>Enterbacter agglomerans</i>
6	m	U S	<i>Escherichia coil</i>	49	m	U S	<i>Escherichia coil</i>
7	m	U S	<i>Escherichia coil</i>	54	f	U S	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
8	m	U S	<i>Enterbacter gergovia</i>	55	f	U S	<i>Enterbacter agglomerans</i>
10	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	59	f	U S	<i>Escherichia coil</i>
11	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	62	f	U S	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
16	f	U S	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	64	m	U S	<i>Escherichia coil</i>
17	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	66	f	U S	<i>Escherichia coil</i>
18	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	67	m	U S	<i>Escherichia coil</i>
19	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	73	f	U S	<i>Escherichia coil</i>
21	f	U S	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	75	m	U S	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
30	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	79	f	U S	<i>Escherichia coil</i>
31	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	87	f	U S	<i>Enterbacter gergovia</i>
36	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	88	m	U S	<i>Escherichia coil</i>
42	f	U S	<i>Escherichia coil</i>	90	f	U S	<i>Enterbacter agglomerans</i>

u عينة الادرار

s عينة الخروج

f أنثى

m ذكر

جدول (٣) نمط العزلات البكتيرية المعزولة من نموذجي الادرار والخروج لنفس المريض

الرقم	s	العمر	نوع البكتريا	نوع النموذج	AP	Tc	Cb	Sm	Cm	Km	Rif	Tp	Nal	Ceph	Gm	صفة المقاومة المشتركة	تمثيل المقاومة
١	F	١٧	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	Rif,Cm,Cb,Tc,Ap,Tp	جزئي
				St	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-		
٦	M	٦, ٥	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	Cm,Cb,Tc,Ap	جزئي
				St	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-		
٧	M	٤٥	<i>E.coli</i>	U	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Tc	كلي
				St	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٨	M	٥٠	<i>Enterobacter gergoviae</i>	U	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	Cm,Sm,Cb,Tc,Ap,Gm,Ceph,Tp	جزئي
				St	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+		
١٠	F	٢٠	<i>E.coli</i>	U	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	Tp,Km,Cb,Ap,Gm	كلي
				St	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+		
١١	F	٤٥	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	Cb,Tc,Ap	جزئي
				St	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-		
١٦	F	٢٧	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	U	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Cb,Ap	جزئي
				St	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-		
١٧	F	٥٠	<i>E.coli</i>	U	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Sm,Tc	جزئي
				St	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-		
١٨	F	٤٥	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	Tp,Cb,Tc,Ap	جزئي
				St	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-		
١٩	F	١٠	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	Sm,Cb,Tc,Ap,Tp	كلي
				St	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-		
٢١	F	٣٠	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	U	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	Cb,Ap	مختلف
				St	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+		
٣٠	F	١٢	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	Cm,Cb,Tc,Ap	جزئي
				St	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-		
٣١	F	٣٢	<i>E.coli</i>	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		كلي
				St	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
٣٦	F	٢٣	<i>E.coli</i>	U	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Cb,Ap	كلي
				St	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-		
٤٢	F	٣٢	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	Cb,Tc,Ap	كلي
				St	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-		
٤٤	F	٢٨	<i>Enterobacter agglomerans</i>	U	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	Sm,Tc,Tp	جزئي
				St	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-		
٤٩	M	٥٠	<i>E.coli</i>	U	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	Ap,Cb	جزئي
				St	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-		
٥٤	F	٢٥	<i>Klebsiella</i>	U	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	Cb,	جزئي

الصفات المرتبطة بضرارة البكتيريا المعزولة من ادرار وخروج ذات المريض

عبير ضياء تويج ، علي عبد الرحمن الزعك

	Ap,Tp	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	St	<i>a pneumoniae</i>			
مختلف		+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	U	<i>Enterobacter agglomerans</i>	٤٠	F	٥٥
		-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	St				
كلي	Cb,Tc,Ap,Tp	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	U	<i>E.coli</i>	٥٠	F	٥٩
		-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	St				

رقم	s	عمر	نوع البكتيريا	نوع النموذج	Ap	Tc	Cb	Sm	Cm	Km	Rif	Tp	Nal	Ceph
٦٢	F	٣٨	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	U	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-
				St	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
٦٤	M	60	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
				St	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-
٦٦	F	٢١	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
				St	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-
٦٧	M	٦٢	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-
				St	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-
٧٣	F	٣٨	<i>E.coli</i>	U	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-
				St	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
٧٥	M	٥٠	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	U	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+
				St	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
٧٩	F	٢٧	<i>E.coli</i>	U	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-
				St	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+
٨٧	F	٢١	<i>Enterobacter gergoviae</i>	U	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-
				St	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
٨٨	M	٦٥	<i>E.coli</i>	U	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
				St	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
٩٠	F	٣٠	<i>Enterobacter agglomerans</i>	U	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-
				St	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-

(-): حساسة للمضاد الحيوي

(+): مقاومة للمضاد الحيوي

(u) عزلة الادرار (st): عزلة الخروج (f): انثى (m): ذكر (s): الجنس

التمائل الجزئي: أي أن البكتيريا المعزولة من الادرار والخروج لم تكن متماثلة في حساسيتها لكل المضادات المستخدمة.

المقارنة كانت باستخدام نماذج سيطرة سالبة الامبسلين AP، تتراسايكلين Tc، كاربنسلي Cb، ستربتومايسين Sm، كلورامفنكول Cm، كاناميسين Km، ريفاميسين Rif، ترايمثريم Tp، حامض النالدكس Nal، سيفالكسين Ceph، جنتاميسين Gm.

جدول (٤) العزلات البكتيرية المقاومة لمضادات الحياة

عدد العزلات المقاومة لمضادات الحياة											عدد العزلات	مصدر العزلة	اعداد المرضى	نوع البكتريا
Gm	Ceph	Nal	Tp	Rif	Km	Cm	Sm	Cb	Tc	Ap				
4	4	2	13	1	4	4	7	17	14	17	20	ادراج	20	E.coil
3	3	1	12	1	2	4	6	16	13	16	20	خروج		
1	1	2	3	0	0	2	0	4	2	4	5	ادراج	5	Klebsiella pneumoniae
0	1	1	4	0	0	1	0	4	0	4	5	خروج		
1	1	0	2	0	0	1	1	2	2	2	2	ادراج	2	Enterobacter gergovia
1	1	0	2	0	1	1	1	2	1	2	2	خروج		
1	0	0	2	0	1	1	1	1	2	1	3	ادراج	3	Enterobacter agglomeratae
1	1	0	2	0	0	0	1	2	2	2	3	خروج		
7	6	4	20	1	5	8	9	24	20	24	20	ادراج	30	المجموع
5	6	2	20	1	3	6	8	24	16	24	30	خروج		
23.3	20	13.3	66.6	3.3	16.6	26.6	30	80	66.6	80		ادراج		النسب المئوية %
16.6	20	6.6	66.6	3.3	10	20	26.6	80	53.3	80		خروج		

الرموز

Ap الامبسلين (١٠٠ مايكرو غرام / مليلتر)
 Rif الريفاميسين (١٠٠ مايكرو غرام / مليلتر)
 Tc التتراسايكلين (٢٠ مايكرو غرام / مليلتر)
 Tp الترايمثريم (٥٠ مايكرو غرام / مليلتر)
 Cb الكاربينسلين (١٠٠ مايكرو غرام / مليلتر)
 Nal حامض النالدكس (٢٠ مايكرو غرام / مليلتر)
 Sm الستربتومايسين (١٠٠ مايكرو غرام / مليلتر)
 Ceph السيفالكسين (٥٠ مايكرو غرام / مليلتر)
 Cm الكلورامفنكول (١٠٠ مايكرو غرام / مليلتر)

الصفات المرتبطة بضرارة البكتيريا المعزولة من ادرار وخروج ذات المريض

عبير ضياء تويج ، علي عبد الرحمن الزعك

Gm الجنتاميسين (١٠ مايكرو غرام / مليلتر)

Km الكاناميسين (١٠٠ مايكرو غرام / مليلتر)

* استخدمت طريقة الزرع في الوسط الصلب المضاف اليه المضاد لدراسة المقاومة لمضادات الحياة

جدول (٥) قابلية العزلات البكتيرية على انتاج الهيمولايسين السايديروفور

دراسة قابلية البكتيريا على إنتاج الهيمولايسين															
رقم المريض	نوع البكتريا	نوع النموذج	قابليتها على تحليل الدم وانتاج الهيمولايسين					نوع النموذج	قابليتها على تحليل الدم وانتاج الهيمولايسين					نوع النموذج	قابليتها على انتاج السايبروفور
			sheep	o	AB	B	A		Sheep	o	AB	B	A		
1	E.coil	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	+
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	-	-	-	-	-	خروج	+
6	E.coil	ادرار	+	+	+	+	+	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	+
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	-	-	-	-	-	خروج	+
7	E.coil	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	+	+	+	+	+	ادرار	-
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	-	-	-	-	-	خروج	-
8	Enterobacter gergoviae	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	+
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	-	-	-	-	-	خروج	+
10	E.coil	ادرار	+	+	+	+	+	ادرار	+	+	+	+	+	ادرار	-
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	+	+	+	+	+	خروج	-
11	E.coil	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	+	+	+	+	+	ادرار	-
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	-	-	-	-	-	خروج	-
16	Klebsiella pneumoniae	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	+
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	-	-	-	-	-	خروج	-
17	E.coil	ادرار	+	+	+	+	+	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	+
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	-	-	-	-	-	خروج	-
18	Enterobacter gergoviae	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	+
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	-	-	-	-	-	خروج	+
19	E.coil	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	-	-	-	-	-	ادرار	+
		خروج	-	-	-	-	-	خروج	-	-	-	-	-	خروج	+

المصادر

1. Stamm, W. E. Urinary tract infections and pyelonephritis In: Harrison 's Principle of Internal Medicine. 14th. (eds. A. S. Fauci; E. Braunwald; K Isselbacher; J.D.Wilson;J.B. Martin;O.L.Kasper;S.L. Hauser and D.L. Longo).pp.817-823 (1998).McGraw- Hill. New York.
2. Ørskov, I. and Ørskov, F. *E.coli* in extra-intestinal infections. J. Hyg. 95(3): 551-567.(1985).
3. Holt, J.G.; Krieg, N.R.; Sneath, P.H.A.; Staley, J.T. and William, S.T. Bergy 's manual of Determinative Bacteriology 9th . (1994).William and Wilkins publication. London, New York.
4. Maniatis,T.; Fritsch, E.F. and Sambrook, J. Molecular Cloning-a Laboratory manual (1982). Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor .New York.
5. Hughes,C; Phillips, R. and Roberts, A.Serum resistance among *E.coli* strains causing urinary tract infection in relation to O type and the carriage of hemolysin ,colicin and antibiotics resistance determinats.Infect. Immun.35:270-275. (1982).
6. Siegfried, L.; Kmetova, M.; Puzova, H.; Molokacova, M. and Filka, J.Virulence-associated factors in *Escherichia coli* strains isolated from children with urinary tract infection. J. Med. Microbiol.41:127-132. (1994).
7. Johnson, J. R.; Moseley, S.L; Roberts, P.L. and Stamm, W. E. Aerobactin and other virulence factor genes, among strains of *Escherichia coli* causing Urosepsis: association with patient characteristics. Infect. Immun. .56: 405-412. (1988).
8. Heuzenroender,M ;Elliot, T., Thomas, C; Halter, R. and Manning, P. Anew fimbrial type (PCF 09) on enterotoxigenic 09:H LT isolated from a case of infant diarrhea in central Australia .FEMS Microbiol. Let. 66:55-60. (1990).
9. Svanborg, C. and Godaly. G. Bacterial virulence in urinary tract infection. Infect. Dis.Clin.North.Am.11(3): 513-29. (1997).
- 10.Sobel, J. D. and Kaye, D. Urinary tract infection .In: Principles And Practice of Infection Diseases (eds G.L. Mandell;

عبير ضياء تويج ، علي عبد الرحمن الزعك

R.G.Douglas; J. E. Bennett). pp.582-587(1992). Churchill livingstone. New York.

- 11.Thomson, C. and Amyes S. Molecular epidemiology of the plasmid-encoded TEM-I beta-Lactamase in Scotland. *Epidemiology and Infection*. 110 (1): 117-25.(1993).
- 12.Jazrawi, S. Infantile diarrhea : Genetic and Molecular analysis of enterotoxins produced by enterotoxigenic *E.coli* .(1996). Ph.D. thesis. University of Mustensyria.
- 13.Al-Saeed, M. Aerobic bacterial infections for upper respiratory system in Babylon governorate and a study of genetic profile of *Klebsiella* .(1997). Ph.D. thesis. University of Baghdad.
- 14.Ringertz, S; Bellete, B.; Ohman, G. and Kronvall, G.Antibiotic sensitivity of *E.coli* isolates from inpatients with urinary tract infections in hospitals in Adiss ababa and Stockholm. *Bulletin of the world Health Organization*.68:61-68. (1990).
- 15.Sanders, C .; Sanders, W.; Goering, R. and Werner,V.Slection of multiple antibiotic resistance by quinolones, β - lactam ,and aminoglycosides with special reference to cross- resistance between unrelated drug classes. *Antimicrob. Agents chemother*.26: 797-801. (1984).
- 16.Kesah,C.; Coker, A.; Alabi, S. and Olukoye, D. Prevalence, antimicrobial properties and beta-Lactamase production of haemolytic enterobacteria in patients with diarrhea and urinary tract infections in legos, Nigeria. *Central African Journal of Medicine*. 42 (5):147-50. (1996).
- 17.Opal,S.M.;Cross,A.S.;Gemski,P. and Lyhte,L.W. Aerobactin and α -hemolysin as virulence determinants in *Escherichia coli* isolated from human blood , urine, and stool. *J. Infect. Dis*. 161:794-796. .(1990).
- 18.Johnson, J.R. Virulence factors in *Escherichia coli* urinary tract infection *Clin. Microbiol. Res*. 4(1):80-128. (1991).
- 19.Al-Husseini, R.Isolation and identification of the bacterial urinary tract infection and its ability to produce haemolysin and resistant to antibiotics . Ph.D. thesis. (1996). Al-Mustansiriya University.
- 20.Valvano, M.; Silver, R. and Crosa, J. Occurrence of chromosome- or plasmid – Mediated aerobactin iron transport systems and

- hemolysin production among clonal groups of human invasive strains of *Escherichia coli* K1. Infect .Immun . 52(1): 192-199. (1986).
21. Wolf, M. K. Occurrence, distribution, and associations of O and H serogroups, colonization factor antigens, and toxins of enterotoxigenic *Escherichia coli*. Clin. Microbiol. Rev. 10:569-584. (1997).
22. Twaij, A.D. and Zaag ,A. Molecular correlation of gastrointestinal bacteria with urinary infection.(accepted for publication) Al Nahrain science Journal Al Nahrain university.

التأثير الخلطي للكلور هكسيدات والكحول الايثيلي وبعض مضادات الحياة على نمو بكتريا العصيات اللبنية المعزولة من أفواه الأطفال
عباس صبري المزرقجي

التأثير الخلطي للكلور هكسيدات والكحول الايثيلي وبعض مضادات الحياة على نمو بكتريا العصيات اللبنية المعزولة من أفواه الأطفال

كلية طب الأسنان/جامعة بغداد

عباس صبري المزرقجي

الخلاصة

أظهرت معظم أنواع وسلالات بكتريا العصيات اللبنية المعزولة من أفواه الأطفال استجابة واضحة لمضادات الحياة
الامبسلين، الارثومايسين، السيفالوثين، الكلورمفينيكول، الريفامبين، اللينكوسين، التتراسايكلين، الكلوكساسولين، في حين قاومت العصيات اللبنية مضادات الحياة الامينوكلايكوسيدية، التوبرامايسين، الجنتامايسين، الكاناميسين، الستربتومايسين، النيومايسين إضافة لمقاومتها للسلفا ميثازول وحامض النالديكسيد. أظهرت العصيات اللبنية حساسية واضحة للكلور هكسيدات بوجوده بتركيز ١٠ مايكروغرام/قرص، في حين انحصرت قيم التركيز المثبط الأدنى للكلور هكسيدات ٥-٧,٥ مايكروغرام/مل. للكلور هكسيدات فعلا تأزريا واضحا مع الباستراسين والامبسلين، وليس له تأثير على فعالية المضادين التتراسايكلين والكلورمفينيكول. حافظت كافة سلالات بكتريا العصيات اللبنية على مقاومتها لمضادات الحياة الامينوكلايكوسيدية بوجود الكلور هكسيدات. ان الكحول الايثيلي تأثيرا قاتلا لخلايا بكتريا العصيات اللبنية بوجوده بتركيز ١٠% أو اكبر وتزداد نسبة الخلايا المقتولة مع الوقت. أن الفعالية القاتلة للمحلول المائي للكلور هكسيدات تشابه فعالية محلوله الكحولي، حيث لا يوجد فرق إحصائي معنوي بين معدلات الخلايا المقتولة من الخلايا البكتيرية المعرضة لتأثير هذين المحلولين لمدة ساعة واحدة.

ABSTRACT

Oral lactobacilli showed aclear sensitivity to Ampicillin, Erythromycin, Cephalothin, Chloramphenicol, Rifampicin, Lincocin, Tetracycline, Cloxacillin, but were resistant to the following aminoglycosidic antibiotics and to Sulphamethazol and Nalidixic acid. Chlorhexidine in agar diffusion method, showed good inhibition when used in 10 µg/disc when used alone, and good synergistic action when used with bacitracin or ampicillin, or both, but not with tetracycline or chloramphenicol. The isolated organisms retained their resistance to aminoglycosidic antibiotics in the presence of chlorhexidine. The MIC of chlorhexidine was 5-7.5 µg/ml. For all isolated species, ethyl alcohol in 10% concentration had good bactericidal effect, but both alcoholic and aquatic solution of chlorhexidine showed virtually similar effects after one hour of exposure.

المقدمة

تستوطن بكتريا العصيات اللبنية في كلاً من تجويف الفم والقناة الهضمية والمهبل حيث تشكل جزءاً من الفلورا الطبيعية لهذه المواقع. وأنها لا تسبب في كثير من الأحيان، إصابات مرضية للإنسان ما عدا دورها في تسوس الأسنان^(١). مع هذا فإن التسوس ممكن ان يحدث بغياب العصيات اللبنية ولكنه (أي التسوس) لا يحدث بغياب بكتريا Streptococcus mutans^(٢). لذا فهناك ترابط إيجابي بين بكتريا S. mutans وبكتريا العصيات اللبنية مع حدوث وتوسع التسوس فلجراثومة S. mutans علاقة ترابطية مع المراحل الأولى لتسوس السطوح الملساء للسن أما جراثومة العصيات اللبنية فقد ارتبطت مع توسع التسوس خاصة التسوس المفتوح open carious lesions والتسوس العميق للعاج deep dentinal caries^(٣). وقد أشار Bailey et al. (1990) أن البنسلين، الكلندامايسين، السيفالوثين تثبط نمو العصيات اللبنية وأن فاعلية هذه المضادات تتأثر بكميات الحامض المنتج في محيط هذه البكتريا مؤدياً إلى خفض في فعالية هذه المضادات.

الكلور هكسيدين هو أحد مركبات الـ Bibiguanide الكاثيونية cationic biguanide صيغته الكيميائية هي (1,6-di - ٤ chlorophenyl diguanido)hexane الذي يسوق تجارياً

التأثير الخلطي للكلور هكسيدين والكحول الايثيلي وبعض مضادات الحياة على نمو بكتريا العصيات اللبنية المعزولة من أفواه الأطفال
عباس صبري المزرقجي

باسم Hibitane^(١٤)، أن الشحنة الموجبة لجزيئات الكلور هكسيدين تؤهله للارتباط مع المجاميع سالبة الشحنة على سطح الخلية الجرثومية وبشكل رئيسي مجاميع الفوسفات ضمن متعدد السكر أيد الشحمي الكاربوكسيل للبروتينيات، وإن امتزاز الكلور هكسيدين على سطح الخلية الجرثومية يسبب أضراراً للغشاء السابتوبلازمي ومن ثم يتداخل مع نفاذية ووظيفة هذا الغشاء مسبباً نزوح محتويات الخلية ذات الأوزان الجزيئية الواطئة والممتصة لطول موجي قدره ٢٦٠ nm.^(٩)

أن النقصان الحاصل في نزوح محتويات الخلية للخارج عند التراكيز العالية للكلور هكسيدين سببه توغل جزيئات هذا المطهر داخل الخلية وارتباطه مع المجاميع السالبة في السابتوبلازم ومن ثم ترسيب بر وثينات السابتوبلازم^(١١). تبدي البكتريا الموجبة لصبغة كرام حساسية عالية للكلور هكسيدين أما البكتريا السالبة لصبغة كرام فحساسيتها متوسطة لهذا المطهر، وإن البكتريا المقاومة للحامض Acid Fast Bacteria والسبورات والفايروسات المحبة للماء مقاومة للكلور هكسيدين وقد تكون الفايروسات المحبة للدهون حساسة له.^(٨)

أن المعاملة بالكلور هكسيدين لا تؤثر على تعداد بكتريا العصيات اللبنية في تجويف الفم، وذلك بسبب ضعف حساسية هذه البكتريا للكلور هكسيدين^(٦)، إضافة إلى إن العصيات اللبنية تتواجد بأعداد كبيرة على سطح الغشاء المخاطي المبطن للفم.^(١٠) لذا فإن تعرضها قليلاً لهذا المطهر عند استخدامه مع الهلام لتنظيف الأسنان، ولأجل منع التسوس يجب ضمان اختزال أعداد بكتريا *Smutans* وبكتريا العصيات اللبنية في تجويف الفم^(١٣).

هدفت الدراسة التعرف على حساسية العصيات اللبنية المعزولة من أفواه الأطفال لعدد من مضادات الحياة والكلور هكسيدين ودراسة تأثير الكلور هكسيدين على فعالية عدد من مضادات الحياة والكحول الايثيلي ضد نمو بكتريا العصيات اللبنية.

المواد وطرائق العمل

١- استخدمت طريقة الأقراص لمعرفة استجابة أنواع وسلالات بكتريا العصيات اللبنية لعدد من المضادات الحيوية المبينة في جدول رقم (١). وقد استخدم لهذه الدراسة أنواع من العصيات اللبنية المعزولة من أفواه الأطفال بعمر (٧-١١) سنة (المزرقجي وجماعته، ٢٠٠٢). إضافة إلى عزلتين قياسييتين من العصيات اللبنية المجهزة من

شركة CHR.HansensLaboratoriumA\S وهمـا النوعان :
L.plan.)L.plantarum, (Ls.bulg.)L.bulgaricus وقد استخدم وسط Rogosa Agar^(١٧).
 عند درجة حموضة نهائية تساوي (٦,٤) لأجراء هذه الدراسة .

٢- اتبعت طريقة الانتشار بالاكثار Agar diffusion method لاختبار حساسية بكتريا
 العصيات اللبنية للكلوروكسيدين واتبعت طريقة Emilson^(٦) (١٩٧٧) لتحضير أقراص
 تحتوي كميات مختلفة من الكلوروكسيدين. ولدراسة تأثير الكلوروكسيدين على فعالية
 عدد من مضادات الحياة ، أضيفت كميات مختلفة من الكلوروكسيدين إلى وسط الـ
 Rogosa Agar (بعد تعقيمه) واتبعت طريقة الأقراص أيضا لأجراء هذا الجانب من
 الدراسة.

استخدمت طريقة التخفيف المتسلسلة Serial dilution method لإيجاد التركيز
 المثبط الأدنى (MIC) للكلوروكسيدين ضد أنواع و سلالات بكتريا العصيات اللبنية
 وقد استخدم وسط (MRS)^(٥) عند درجة حموضة نهائية بلغت (٦,٤) لتحديد قيمة الـ
 (MIC) والتي هي اقل تركيز من الكلوروكسيدين يمنع حدوث تعكر واضح في الوسط
 الزرعي السائل .

٣- عرضت خلايا بكتريا العصيات اللبنية المنماة في وسط (MRS) السائل لتركيز مختلفة
 من الكحول الايثيلي بلغت ١٠-٥٠% واتبعت طريقة التعداد الحي للخلايا كل ١٥ دقيقة
 ولغاية ساعة واحدة من التعرض لدراسة تأثير الكحول على التعداد الحي للعصيات
 اللبنية مع الوقت.

استخدم المحلول المائي للكلوروكسيدين بتركيز ٦,١٠ مايكروغرام /مل مع محلوله
 الكحولي بالتركيز نفسها للكلوروكسيدين مع تركيز ٣,١٦ حجم احجم للكحول الايثيلي
 واتبعت طريقة التعداد الحي للخلايا كل ١٥ دقيقة ولغاية ساعة واحدة من التعرض
 للمحلولين لدراسة تأثير المحلول المائي والكحولي للكلوروكسيدين على التعداد الحي
 للعصيات اللبنية مع الوقت.

٤- أجريت التحليلات الإحصائية باستعمال البرنامجين Statgraphics-Statistical graphics
 والـ SPSS (١٩٩٥) وبالا اعتماد على ما ورد عند (Zar (٢٠) (١٩٨٤).

التأثير الخلطي للكلور هكسيدين والكحول الايثيلي وبعض مضادات الحياة على نمو بكتريا العصيات اللبنية
المعزولة من أفواه الأطفال
عباس صبري المزرقجي

النتائج والمناقشة

أظهرت أنواع وسلالات بكتريا العصيات اللبنية حساسية واضحة لعدد من مضادات الحياة والتي يمكن ترتيبها تنازليا حسب معدل أقطار مناطق التثبيط حول أقراص هذه المضادات لكافة العزلات الخاضعة للدراسة كما يلي:- الامبسيلين (٣١,٣٤ ملم) الارثرومايسين (٣٠,١٨ ملم)، السيفالوثين (٢٩,٦٨ ملم)، الكلورمفينيكول (٢٩,٥٣ ملم)، الريفامبسين (٢٤,٢ ملم)، اللينكوسين (٢٢,٣٧ ملم)، النتراسايكلين (٢٠,٠٣ ملم)، والكلوكساسلين (١٨,٥ ملم) .

في حين قاومت كافة العزلات البكتيرية مضادات الحياة الاتية:- التوبرامايسين، الجينتاميسين، الكاناميسين، الستربتومايسين، السلفاميثازول، وحامض النالدكسيك. هذه النتائج تتفق مع ما ذكره ^(١٥) Marounek *etal* (١٩٨٨) حيث أشار إلى أن بكتريا العصيات اللبنية المعزولة من معدة العجول كانت مقاومة لمركبات السلفا ولعدد من المضادات الحيوية الامينوكلايكوسيديه.

أظهرت كافة العزلات البكتيرية المدروسة استجابة واضحة للكلور هكسيدين بكافة تراكيزه المستخدمة (١٠-٤٠٠) مايكروغرام/قرص) وان معدل قطر منطقة التثبيط ازداد مع زيادة كمية المطهر بالقرص ولحد تركيز ٢٠٠ مايكروغرام /قرص . ثبتت بعدها أقطار مناطق التثبيط حول الأقراص الحاوية ٢٥٠، ٣٠٠، ٣٥٠، ٤٠٠ مايكروغرام/قرص من الكلور هكسيدين. لاحظ شكل رقم (١). وقد يكون ذلك بسبب وصول قابلية الكلور هكسيدين للانتشار بالوسط الزراعي الصلب حدا الأعلى مما أدى إلى ثبوت أقطار مناطق التثبيط حول الأقراص الحاوية كميات من الكلور هكسيدين أعلى من ٢٠٠ مايكروغرام /قرص. حيث أن نوع وكمية المضاد بالقرص إضافة إلى سمك وكمية ونوع الوسط الزراعي المستعمل وحجم الطعم الجرثومي والاس الهيدروجيني للمحيط وظروف الحضانة والتهوية كلها عوامل تحدد قطر منطقة التثبيط.^(٤) تراوح معدل قيم التركيز المثبط الأدنى (MIC) من ٥ - ٧,٥ مايكروغرام /مل لكافة العزلات البكتيرية الخاضعة للدراسة.

أن الكلور هكسيدين يعمل تآزريا مع المضاد السلفادايازين Sulphadiazine والمضاد الـ polymyxins ضد بكتريا الـ *Pseudomonas, proteus* والـ *Staphylococcus* (١٦,١). وفي دراستنا الحالية تبين أن الكلور هكسيدين يعمل تآزريا مع كل من المضادين الحيويين الامبسيلين والباستراسين ضد نمو بكتريا العصيات اللبنية، حيث اتضح إن وجود

الكلور هكسيدين بتركيز ٣,٥-٥ مايكروغرام/مل احدث زيادة واضحة بأقطار مناطق التثبيط حول أقراص مضادي الحياة مقارنة بالسيطرة (بدون وجود الكلور هكسيدين) لاحظ جدول رقم (٢).

عند الرجوع إلى موقع عمل مضادي الحياة (الامبسلين والباستراسين) نرى انهما يشطان عمليات تخليق الجدار للخلايا البكتيرية النامية في موقعي عمل مختلفين، حيث يعمل الامبسلين على منع تكوين الاواصر الببتيدية بين سلاسل الببتيدوكلايكان وبهذا فانه يثبط عملية التصلب الـ cross-linking ، أما الباستراسين فتأثيره يكمن في قابليته على الارتباط مع المركب الـ pyrophosphates بوجود أيونات المغنيسيوم في الخطوة الثالثة من العمليات الايضية لتخليق الببتيدوكلايكان حيث ان المعقد المتكون Bacitracin- pyrophosphates يثبط عملية ارتباط وحدات الـ UDP-Mur-NAC penta peptide مع بعضها لتكوين سلاسل الببتيدوكلايكان^(٧) ومن المعتقد ان التآزر بين الكلور هكسيدين وكلا المضاديين يعود لسببين أولهما زيادة نفاذية الغشاء الساييتوبلازمي للخلايا البكتيرية بتأثير تراكيز الكلور هكسيدين المستخدمة وهذا الاضطراب في وظيفة الغشاء الساييتوبلازمي يؤدي إلى زيادة في دخول جزيئات مضادي الحياة إلى داخل الخلية ومن ثم زيادة في فعالية المضاديين المثبطة لتكوين سلاسل الببتيدوكلايكان ، وان الاضطراب الحاصل في الغشاء الساييتوبلازمي بفعل الكلور هكسيدين قد يؤدي إلى زيادة في خروج ونقل سلاسل الببتيدوكلايكان المتكونة من داخل الخلية إلى خارجها بشكل غير طبيعي وغير منتظم مما يعطي فرصة اكبر للمضاد الحيوي الامبسلين للتأثير على هذه السلاسل ومنع اتصالها ومن ثم منع تخليق الجدار الخلوي. وثانياً إن السبب قد يعود إلى ان الكلور هكسيدين يزيد من انتشار واختلاط الجزيئات المتواجدة في محيط معين. حيث إن للكلور هكسيدين خاصية اختزال الشد السطحي للماء^(٨) وهذا سيؤدي إلى زيادة في انتشار جزيئات مضادي الحياة ورافق ذلك زيادة في أقطار مناطق التثبيط حول أقراص المضاديين مقارنة بالسيطرة.

أظهرت نتائجنا حصول تآزر ثلاثي بين الكلور هكسيدين والامبسلين والباستراسين وقد يعود ذلك أيضا إلى الزيادة الحاصلة في نفاذية الغشاء الساييتوبلازمي بوجود الكلور هكسيدين.

جدول (٢) يوضح أيضا إن بكتريا العصيات اللبنية حافظت على مقاومتها مضادات الحياة التوبراميسين، الكاناميسين، الستربتومايسين، النيومايسين حتى بوجود الكلور هكسيدين

التأثير الخلطي للكلور هكسيدات والكحول الايثيلي وبعض مضادات الحياة على نمو بكتريا العصيات اللبنية المعزولة من أفواه الأطفال عباس صبري المزرقجي

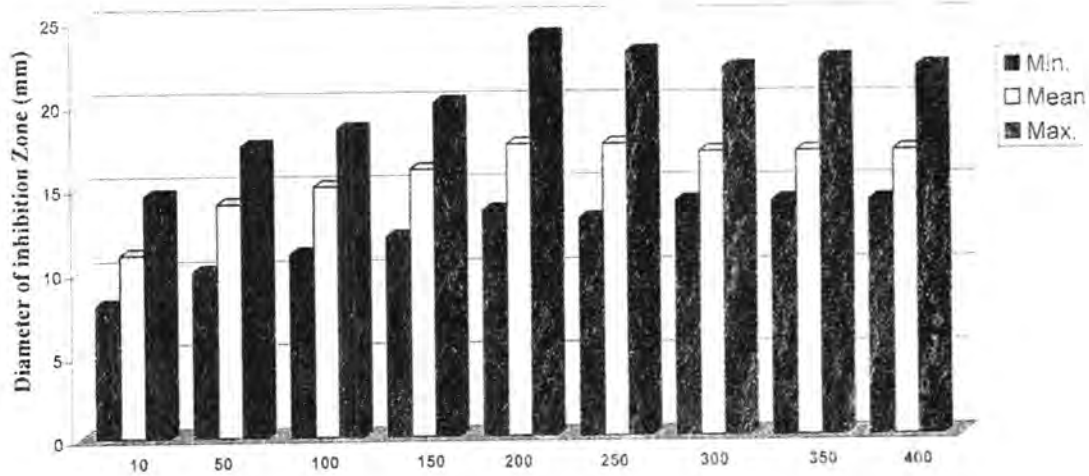
بتركيز ٥ مايكروغرام/مل، وهذا يدعو إلى الاعتقاد إلى إن المقاومة التي تبديها هذه البكتريا مضادات الحياة الامينوكلايكوسيديه ليس لها صلة بحاجز النفاذية للغشاء الساييتوبلازمي وانما مقاومتها قد تعود إلى أسباب فسيولوجية ووراثية معينة في الخلية البكتيرية. لأن وجود الكلور هكسيدات يسبب اضطرابا في وظيفة الغشاء الساييتوبلازمي وخلافا في نفاذيته. وقد ذكر^(١٩) Vaara & Vaara (١٩٨٣) ان أي تغير في التركيب الدقيق للغشاء الساييتوبلازمي يؤدي إلى أحداث خلل في فسلجته وزيادة نفاذيته لمضادات حياة مختلفة .

إن وجود الكحول الايثيلي بتركيز ١٠% احدث اختزالا واضحا بالتعداد الحي للخلايا منذ ربع الساعة الأولى من التعرض ولغاية ساعة واحدة مقارنة بالتعداد الحي للخلايا في أنابيب السيطرة أدى زيادة تركيز الكحول الايثيلي إلى ٣٠-٥٠% بالوسط الزراعي إلى انعدام نمو الخلايا عند التخفيف 10^{-3} منذ ربع الساعة الأولى من التعرض ولغاية ساعة واحدة. وبهذا يمكن استخدام الكحول الايثيلي بتركيز تساوي أو اكبر من ٣٠% لتعقيم البيئات الملوثة ببكتريا العصيات اللبنية

إن استخدام المحلول المائي أو الكحولي للكلور هكسيدات احدث انخفاضاً واضحاً بالتعداد الحي للخلايا مقارنة بتعدادها لتلك التي في السيطرة منذ ربع الساعة الأولى من التعرض ولغاية ساعة واحدة. عند حساب معدل الخلايا المقتولة بفعل التراكيز الأربعة المستخدمة من المحلول المائي والكحولي للكلور هكسيدات بوساطة معادلة الانحدار الخطي **Regression analysis** وجدول رقم (٣) يبين قيم معامل الانحدار **b.value** (الميل) وهي معدل الخلايا المقتولة بالدقيقة الواحدة. وعند مقارنة قيم معامل الانحدار لمعادلات العلاقة بين عدد الخلايا البكتيرية الحية مع الوقت (معدل الخلايا المقتولة بالدقيقة الواحدة) للمعاملات الأربعة بطريقة الـ **co-variance analysis** اتضح ليس هنالك فروق جوهرية بين هذه المعدلات ($F=3.42, N.S$) وبمعنى اخر ليس هنالك فروق جوهرية بين معدلات الخلايا المقتولة بفعل تراكيز المحلوليين المستخدمة ولمدة ساعة واحدة من التعرض. لاحظ الجدول رقم (٤).

وبهذا يمكن استخدام المحلول المائي للكلور هكسيدات لوحده دون الحاجة لاستخدام محلوله الكحولي (كحول ايثيلي) عندما يراد استعمال الكلور هكسيدات كمحلول مضمضة لتطهير تجويف الفم من بكتريا العصيات اللبنية . لقد ذكر^(٢) Al-zaidy (١٩٧٥) إن وجود الكحول يعزز فعالية الكلور هكسيدات ضد نمو خلايا بكتريا الـ *pseudomonas aeruginosa* حيث إن أنواعا عديدة من الكحولات عدا الكحول الميثيلي لها فعل تآزري

مع الكلور هكسيدين، وقد فسر هذا الباحث التأثير التآزري هذا على إن وجود الكحول يغير من نفاذية الغشاء الساييتوبلازمي ويذيب دهون الغشاء الخارجي لخلايا بكتريا الـ *pseudomonas* وهذا يسهل عمل المطهرات الأخرى ويفسح المجال لدخول اكبر للكلور هكسيدين إلى الخلية البكتيرية . أما في دراستنا الحالية فان عدم الحصول على تأثير تآزري بشكل واضح بين الكحول الايثيلي والكلور هكسيدين بالتركيز المستخدمة قد يعود إلى طبيعة تركيب جدار خلايا بكتريا العصيات اللبنية التي هي ضمن مجموعة البكتريا الموجبة لصبغة كرام، ونظرا لافتقار جدران هذه المجموعة البكتيرية إلى الطبقة الدهنية (المزدوجة) الخارجية فمن المعتقد إن وجود الكحول لا يوفر ميكانيكيات إضافية تسهل عمل ومرور مطهرات أخرى عند وجودهما معا.

Concentration ($\mu\text{g}/\text{disc}$)

شكل (١) المعدل والحد الأعلى والأدنى لأقطار مناطق التثبيط (بالمليمتر) حول أقراص الكلور هكسيدين ضد أنواع جرثومة العصيات اللبنية المعزولة من أفواه الأطفال.

التأثير الخلطي للكلوروكسيدين والكحول الأيثلي وبعض مضادات الحياة على نمو بكتريا العصيات اللبنية
المعزولة من أفواه الأطفال
عباس صبري المزرقجي

جدول (١) أسماء وكميات ومختصرات والشركة المجهزة للمضادات الحيوية المستخدمة
بالدراسة

الشركة المجهزة	المختصر	كمية المضاد بالقرص ($\mu\text{g}/\text{disc}$)	اسم المضاد الحيوي
Oxoid	AmP	10	Ampicillin
Oxoid	B	10 (i.u)	Bacitracin
Oxoid	KF	30	Cephalothin
Oxoid	C	30	Choramphenicol
Oxoid	OB	5	Cloxacillin
Oxoid	E	15	Erythromycin
Oxoid	CN	10	Gentamicin
Mast Labs	K	30	Kanamycin
Oxoid	L	10	Lincocin
Oxoid	ND	30	Nalidixic acid
Biomerieux	N	30	Neomycin
Oxoid	RD	2	Rifampicin
Oxoid	S	10	Streptomycin
Mast abs	SM	25	Sulphamethizole
Oxoid	TE	30	Tetracycline
Oxoid	TOB	10	Tobramycin

جدول (٢) تأثير الكلور هكسيدات على فعالية عدد من المضادات الحيوية ضد جرثومة
العصيات اللبنية

العزلات	تركيز C.H µg/ml	AmP 10	B 10 i.u	TOB 10	S 10	K 30	N 30	TE 30	C 10
L.casei subsp.rhamnosus	0	21	12	R	R	R	R	12	20
	0.5	21	12	R	R	R	R	13	20
	1.5	23	13	R	R	R	R	14	19.5
	2.5	25	14	R	R	R	R	14.5	20
	3.5	29	16	R	R	R	R	14	20
	5	25	18	R	R	R	R	14	20
L.salivarius	0	24	11	R	R	R	R	Nt	19
	0.5	27	Nt	R	R	R	R	Nt	17.5
	1.5	28.5	Nt	R	R	R	R	Nt	20
	2.5	28.5	10.5	R	R	R	R	Nt	19.5
	3.5	28	15	R	R	R	R	Nt	20
	5	29	19	R	R	R	R	Nt	20.5
L.plantarum	0	34	10.5	R	R	R	R	20	30
	0.5	36	10	R	R	R	R	19	31
	1.5	36	10.5	R	R	R	R	19.5	32
	2.5	35.5	12	R	R	R	R	21	32
	3.5	36	16	R	R	R	R	19.5	32
	5	38	24	R	R	R	R	20	32
L.plantarum	0	23	11.5	R	R	R	R	17	22
	0.5	25	11	R	R	R	R	16.5	22
	1.5	26	11	R	R	R	R	16.5	22.5
	2.5	27	12	R	R	R	R	17.5	21
	3.5	27	16	R	R	R	R	16.5	19.5
	5	30	24	R	R	R	R	16	19
Is.plan	0	25	16	R	R	R	R	10	19.5
	0.5	25	15	R	R	R	R	10	20
	1.5	25.5	15	R	R	R	R	9.5	21
	2.5	26	15.5	R	R	R	R	11	21
	3.5	26.5	15.5	R	R	R	R	10.5	21
	5	26.5	19	R	R	R	R	12	21

* لم يحصل نمو للجرثومة بوجود الكلور هكسيدات في التراكيز ١٠، ٢٥، ٥٠ مايكروغرام/مل

* مقاومة Nt: لم تختبر

التأثير الخلطي للكلور هكسيدات والكحول الايثيلي وبعض مضادات الحياة على نمو بكتريا العصيات اللبنية
المعزولة من أفواه الأطفال
عباس صبري المزرقجي

جدول (٣) معادلات الانحدار الخطي بين لو غارتم خلايا جرثومة العصيات اللبنية الحية مع
لو غارتم الوقت للمحلول المائي والكحولي للكلور هكسيدات

العلاقة *	معادلات الانحدار الخطي	r	P for r
Regression 1	Log Y=5.7703-0.3096 log X	-0.9988	0.001
Regrrrsion 2	Log Y=5.6856-0.4020 log X	-0.9968	0.001
Regression 3	Log Y=5.7917-0.3043 log X	-0.9825	0.001
Regrrrsion 4	Log Y=5.7331-0.3683 log X	-0.9867	0.001

العلاقة للمحلول المائي بتركيز Regression 1=6µg / ml

العلاقة للمحلول المائي بتركيز Regression 2=10µg / ml

العلاقة للمحلول المائي بتركيز Regression 2=6µg / ml

العلاقة للمحلول المائي بتركيز Regression 3=10µg / ml

Y = أعداد الخلايا الجرثومية الحية

X = الوقت بالدقائق

(r= Correlation coefficient) (a=intercept) (Regression cofficent=b) معامل الانحدار

جدول (٤) خلاصة التحليل الإحصائي لمقارنة معادلات الانحدار الخطي للعلاقة بين خلايا
جرثومة العصيات اللبنية الحية مع الوقت لتراكيز المحلول المائي والكحولي للكلور هكسيدات
المستخدمة

العلاقة *	Σx^2	Σxy	Σy^2	b	n	Ms	Df
Regression 1	5.2894	-1.6380	0.5080	5	-0.3096	0.0007	3
Regression 2	5.2894	-2.1265	0.8603	5	-0.4020	0.00538	3
Regression 3	5.2894	-1.6099	0.5075	5	-0.0343	0.017	3
Regression 4	5.2894	-1.9481	0.7369	5	-0.3683	0.019	3
Pooled						0.0420	
12							
Common	21.1576	7.3225	2.6127			0.0784	
13							
Total	21.150	7.3219	2.7370			0.2022	
18							
F=3.42 , NS							

*تفاصيل العلاقة كما في الجدول رقم (٣)

n =sample size , b= regression coefficient , MS= Mean sum of squares

D.f= degree of freedom

المصادر

1. المزرقي ، عباس صيري ، النجار ، عامر ، محمود ، مها عادل (٢٠٠٢) .
تواجد العصيات اللبنية في أفواه الأطفال وعلاقتها بتسوس الأسنان . مجلة علوم
المستنصرية، تحت الطبع.
2. Al.najjar, A.R. and Quesnel. L.B. (1979). Synergism between
chlorhexidine and polymyxins against *Pseudomonas aeruginosa*. J.
Appl. Bact. 47: 469 - 476.
3. Al-Zaidy, H.M (1975). A study of the antibacterial activity of some
alcohol's. Ph.D. Thesis, Heriot-watt university.
4. Bailey, S; Baron, E.J. and finegold, s.m. (1990). Diagnostic
microbiology, 8th. Ed. The C.V. Mosby company, London.
5. Barry, A.L. (1976). The antimicrobial susceptibility test: Principles and
practices. Lea & febiger , philadelphia.
6. De-Man, J.C; Rogosa, m. and sharpe, M.E. (1960). A medium for the
cultivation of lactobacilli. J. Appl. Bact., 23: 130-135.
7. Emilson, C.G. (1977). Susceptibility of various microorganisms to
chlorhexidine. Scand. J. Dent. Res. 85: 255-265.
8. Franklin, T, J. and Snow, G.A. (1981). Biochemistry of antimicrobial
action. 3rd. Ed. Chapman & Hall, London.
9. Gardner, J. F; Peel. M.M. and kelsey, J.C. (1986). Introduction to
sterilization and disaffection. Churchill livingstone, London.
10. Gjermo, p. (1989). Chlorhexidine and related compounds .J. Dent.
Res. 68: (spec. Iss) : 1602-1608.
11. Houe. J.V.; Gibbons, R.J. and pulkkinen, A.L. (1972). Ecology of human
oral lacto bacilli. Infect. Immun; 6: 723-729.
12. Ikeda, T.; sandham, H.J. and bradley, E.L. (1973). Changes in
streptococcus mutans and lactobacilli plaque in relation to the
initiation of dental caries in negro children. Archs. Oral Biol.,
18: 555-566.
13. Klock , B. and krasse, B. (1977). Microbial and salivary conditions
in 9-to 12-year old children. Scand. J. Dent, Res., 87: 129-139
14. Kohler. B.; Andreen, I.; Jonsson, B. and Hultqvist, E. (1982). Effect of
caries preventive measures on *streptococcus mutans* and lactobacilli
in selected mothers. Scand. J. Dent. Res. 90: 102-108.
15. Longworth, A.R. (1971) Chlorhexidine .In: Inhibition and
Destruction of The Microbial Cell. (Hugo, w.B. Ed.) Academic press,
London.

التأثير الخلطي للكلور هكسيدات والكحول الايثيلي وبعض مضادات الحياة على نمو بكتريا العصيات اللبنية
المعزولة من أفواه الأطفال
عباس صبري المزرقجي

16. Marounek, M.; Jehlichova, K. and kmet, V. (1988). Metobdism and some characteristics of lactobacilli isolated from the rumen of young calves. J. Appl. Bact., 65: 43-47.
17. Quesnel, L.B.; Al-najjar, A.R. and Buddhavudhikrai, p. (1978). Synergism between chlorhexidine and sulphadiazine. J. Appl. Bact., 45: 397- 405.
18. Rogosa, M; Mitchell, J.A. and Wiseman, R.F. (1951). Aselective medium for isolation and enumeration of oral lactobacilli. J. Dent, Res., 30: 682-689.
19. Sharp, M.E; Hill, L.R. and lapage, S.P. (1973). pathog enic lacto bacill: J. Med. Micobiol. 6: 281-286.
20. Vaara, M. and Vaara, T. (1983). Poly cations senitize enteric bacteria to antibiotics. Antimicrob. Agents. Chemother, 24: 107-113.
21. Zar, G.H. (1984). Biosta tistical analysis. 2nd. Ed. Prentice-Hall. Inc. Englewood, cliffs N.J.

استخدام الطحليين (*Oscillatoria* (G.Schmid)*pseudogeminata* و *Spirulina major* (Kütz) في إزالة

المعادن الثقيلة من مياه الفضلات

قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية
وزارة العلوم والتكنولوجيا/ دائرة تكنولوجيا معالجة المياه
قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية

سجل عبد الوهاب الركابي
ثائر إبراهيم قاسم
غيداء حسين الربيعي

الخلاصة

تضمنت الدراسة اختيار نوعين من الطحالب الخضر المزروعة *Oscillatoria pseudogeminata* و *Spirulina major* في إزالة بعض المعادن الثقيلة (الحديد و النحاس و الرصاص و النيكل) من مياه الفضلات لمحطة الرستمية ثم تنمية نوعي الطحالب في مزارع خزانة ثابتة من مياه أحواض الترسيب النهائي كأوساط زرعية لتنميتها كل نوع بمفرده ومجتمعة أيضاً في مياه معقمة تارة وغير معقمة تارة أخرى. تفوق النوع *S.major* المستزرع بمفرده في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات على النوع *O.pseudogeminata* وكذلك تفوق على النوعين معاً حيث سجل النوع *S.major* نسبة إزالة للنيكل (١٠٠%) في اليوم الثالث، و ١٠٠% للحديد في اليوم السابع، و ١٠٠% للرصاص في اليوم الخامس، والنحاس ٩٦% خلال اليوم الأول. وكانت كفاءة نوعي الطحالب المدروسة في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات غير المعقمة أكثر منها في مياه الفضلات المعقمة.

ABSTRACT

The ability of two Cyanobacteria *Oscillatoria pseudogeminata* and *spirulina major* were test to remove the heavy metals (iron, copper, lead and Nickel) from the wastewater of Al-Rustumeyah station.

The waste of the final sedimentation taken was used to prepare stock culture of each cyanobacteria, mixed culture of both was also prepared, the water was sterilized in one exp. Compared to unsterilized in anther.

The unialgal culture of *S.major* gave better result in removal of heavy metals than that of *O.pseudogeminata*, it was also superior than the mixed culture, it gave 100% removal of iron in the 7th day, 96% of copper on the first day, 100% lead on th 5th day. 100% Nickel 3rd day.

The efficiency of removal of both Cyanobacteria was better using unsterilized wastewater than sterilized wastewater.

المقدمة

تعد العناصر المعدنية الثقيلة ملوثات للبيئة لاسيما المائية، ومن أهم مصادر التلوث بها هو مخلفات صناعات التعدين ومياه الفضلات الزراعية والمنزلية. وتتجلى أهمية المعادن الثقيلة في الأنظمة البيئية المائية عند تراكمها في الكائنات المختلفة وانتقالها عبر السلسلة الغذائية [١] و[٢]. فقد لاحظ بيكر [١] حدوث تثبيط لعملية النترجة والأكسدة الحيوية بصورة أكثر مما يتحمل نظام المعالجة عند وجود المعادن الثقيلة في مياه الفضلات المصروفة للأنظمة المائية.

ونظراً لقابلية الطحالب على أخذ المعادن الثقيلة من الوسط وتجميعها في خلاياها بتركيز يبلغ عدة أضعاف لما هو في المحيط الخارجي، فقد دعى البعض إلى أهمية إزالتها بواسطة الطحالب [١] و[٣] و[٤]. ووجد موتدا وهونيك [٥] من خلال دراستهما للطحلب البني *Vesiculosu* sp. تراكم عنصر الخارصين في خلاياها أكثر من الكاديوم.

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم كفاءة نوعي الطحالب *O.pseudogeminata* و *S.major* في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات، لأستخدامها كمرحلة اضافية في محطات معالجة مياه الفضلات.

المواد وطرائق العمل

تم الحصول على مزرعة نقية من الطحلب الأخضر المزرق *O.pseudogeminata* (G. Schmid) رقم ٢٦ وطحلب *S.major* (Kütz) رقم ٨ من وحدة زراعة الطحالب / قسم الأسماك / منظمة الطاقة الذرية (سابقاً).

استخدمت مياه الفضلات من أحواض الترسيب النهائي في محطة الرستمية كأوساط زرعية لتنمية الطحالب المذكورة وذلك باستزراع كل نوع لوحدة في مياه الفضلات المعقمة تارة وغير المعقمة تارة أخرى في ظروف مختبرية ثابتة (درجة حرارة 25 ± 2 °م وشدة إضاءة ٢٦٠ مايكروانشتاين / م^٢ / ثا ونظام ضوئي 8:16 ساعة إضاءة: ظلام) باستخدام المزارع الثابتة Batch culture. استعمل جهاز الموصدة Autoclave لتعقيم مياه الفضلات عند درجة حرارة ١٢١°م وضغط ١,٥ جو ولمدة ٢٠ دقيقة [٦].

وضع ١٧٠٠ مليلتر من مياه الفضلات المعقمة في قناني زجاجية شفافة سعة ٢,٥ لتر ونفس الكمية من مياه الفضلات غير المعقمة في قناني أخرى. أضيف إليها ٣٠٠ مليلتر (ما يعادل ٠,٠٤ غرام وزن جاف) من اللقاح الابتدائي لمزرعة الطحلب *O.pseudogeminata* و ما يعادل ٠,٠٤٥ غرام وزن جاف لطحلب *S.major*. كما أضيف ١٥٠ مليلتر من مزرعة طحلب *O.pseudogeminata* لما يعادل ٠,٠٢ غرام وزن جاف مع ٠,٠١٢ غرام وزن جاف من طحلب *S.major* بصورة مجتمعة في مياه الفضلات غير المعقمة [٦]. وفي مزارع منفصلة، حسب الوزن الجاف للطحالب بعد ترشيح ١٠٠ مليلتر من المزرعة كل ٤٨ ساعة و لمدة عشرة أيام باستخدام أوراق ترشيح Millipore filter paper قطر الثقوب ٠,٤٥ مايكرون وجففت الأوراق في درجة حرارة ١٠٥ °م.

أخذ الراشح وأضيف له ٢ مليلتر من حامض الهيدروكلوريك المركز لقياس تركيز المعادن الثقيلة (الحديد والنحاس والرصاص والنيكل) باستخدام جهاز المطياف الذري اللهبية Shimadzu 24 Flame Atomic Absorption Spectrophotometer نوع ٢٤ بالاعتماد على محاليل قياسية لكل معدن مقاس وحسب الطريقة الموضحة من قبل منظمة الصحة الأمريكية [٧] وعبر عن النتائج بوحدة (ملغم / لتر). كما تم حساب عدد خلايا الطحالب المستخدمة يوميا لمتابعة أطوار النمو ابتداءً من يوم التلقيح ولمدة عشرة أيام باستخدام شريحة كريات الدم البيض بالنسبة لطحلب *O.pseudogeminata* وحسب كل من معدل النمو Growth rate (K) وزمن التضاعف Doubling time (G) اعتماداً على

استخدام الطحليين *Spirulina major* (Kütz) و *Oscillatoria pseudogeminata* (G.Schmid) في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات
سجل عبد الوهاب الركابي

المعادلات الموضحة من قبل فوك [8]. أما النوع *S.major* فقد حسب الوزن الجاف فقط لكونه يتكون من كتل الخيوط المتشابكة والتي يصعب حساب عددها.

$$K = \frac{\log_{10} N_t - \log_{10} N_0}{t}$$

$$G = \frac{0.301}{K} \times 24$$

حيث:

N_t = عدد الخلايا عند الزمن t ، N_0 = عدد الخلايا عند الزمن $t = 0$ ،
تم قياس الامتصاصية للتعرف على كثافة خلايا الطحالب باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي ٤٥٠ نانومتر يوميا خلال فترة التجربة، استخدم نفس الوسط الزراعي (مياه الفضلات) كمحلول تصفير (Blank) للجهاز.
تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام تحليل التباين (ANOVA) لمعرفة معنوية تأثير المعاملات المختلفة عند مستوى ($P < 0.05$) باستخدام اختبار دنكن Duncan's Multiple Range Test . وحسب أيضاً الانحراف المعياري Standard Deviation للمكررات في كل معاملة [٩].

النتائج

بينت نتائج معاملة الفضلات المعقمة وغير المعقمة بطحلب *O.pseudogeminata* كفاءة عالية للطحلب في إنخفاض تراكيز المعادن الثقيلة (الحديد و النحاس و الرصاص والنيكل) ابتداءً من اليوم الأول وحتى اليوم العاشر وكان هناك فروق معنوية في إزالة المعادن بين النماذج المعقمة وغير المعقمة وأيام التجربة (جدول ١).

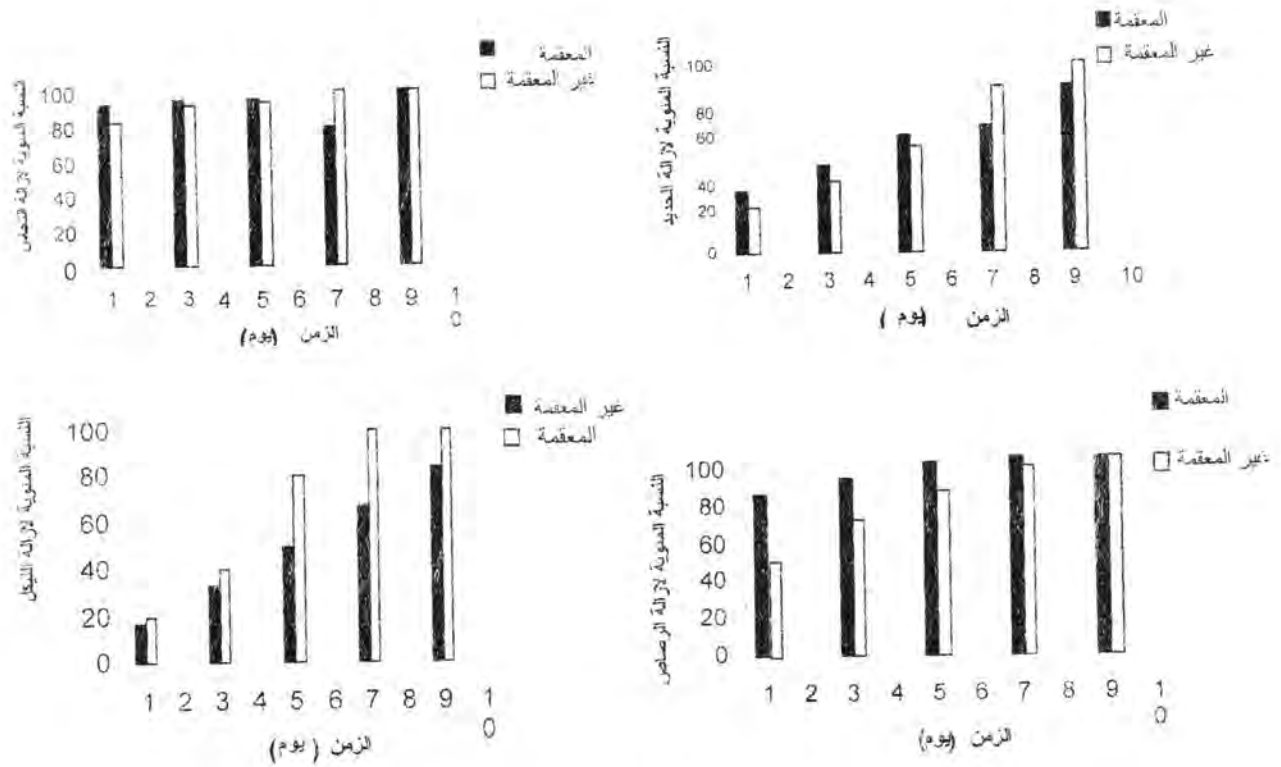
جدول (١) تركيز المعادن الثقيلة ملغم / لتر في مياه الفضلات المعقمة (السطر الأول) وغير المعقمة (السطر الثاني) المعاملة بطحلب *Oscillatoria pseudogeminata* \pm الانحراف المعياري.

العنصر	قبل المعاملة	بعد المعاملة (الأيام)			
		الأول	الثالث	الخامس	التاسع
الحديد	2.00 ± 0.88	0.01 ± 0.09	0.02 ± 0.47	0.01 ± 0.33	0.01 ± 0.11
	0.00 ± 0.16	0.02 ± 0.12	0.00 ± 0.10	0.02 ± 0.07	0.00 ± 0.00
النحاس	0.00 ± 0.04	0.00 ± 0.03	0.00 ± 0.002	0.00 ± 0.002	0.00 ± 0.001
	0.00 ± 0.12	0.00 ± 0.002	0.00 ± 0.009	0.00 ± 0.007	0.00 ± 0.00
الرصاص	0.01 ± 0.05	0.00 ± 0.09	0.00 ± 0.005	0.00 ± 0.001	0.00 ± 0.00
	0.00 ± 0.64	0.00 ± 0.31	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.19	0.00 ± 0.03
النيكل	0.002 ± 0.007	0.00 ± 0.005	0.00 ± 0.004	0.00 ± 0.003	0.00 ± 0.002
	0.00 ± 0.005	0.00 ± 0.004	0.00 ± 0.003	0.00 ± 0.001	0.00 ± 0.00

- الحروف المختلفة بين الأعمدة والسطور تعني وجود فرق معنوي عند مستوى ($P < 0.05$).

بلغت نسبة إزالة الحديد ٣٣ % للنموذج المعقم و ٢٥ % لغير المعقم خلال اليوم الأول من المعاملة ووصلت إلى ٨٧,٥ و ١٠٠ % لكل من النموذجين على التوالي في اليوم التاسع . وبلغت نسبة إزالة النحاس ٩٢,٥ % و ٨٢ % للنموذجين (المعقم وغير المعقم) على التوالي في اليوم الأول . أما بالنسبة للرصاص فقد سجل إزالة قدرها ٨٢ % و ٥١,٦ % في اليوم الأول للنموذجين كليهما المعقم وغير المعقم على التوالي. وسجلت إزالة قليلة للنيكل مقارنة مع المعادن الأخرى، إذ بلغت في اليوم الأول من المعاملة ١٦,٧ % و ٢٠ % للنموذج المعقم وغير المعقم على التوالي. وازدادت إلى ٨٤ % و ١٠٠ % في اليوم التاسع (شكل ١).

استخدام الطحنيين *Spirulina major* (Kütz) و *Oscillatoria pseudogeminata* (G.Schmid) في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات
سجل عبد الوهاب الركابي



شكل (١) النسبة المئوية لإزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات المعقمة وغير المعقمة
المعاملة بطحلب *O.pseudogeminata* خلال تسعة أيام عند درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية
وشدة إضاءة ٢٦٠ مايكروانشتاين / م^٢ / ثا

أظهر الطحلب *S.major* كفاءة عالية في خفض تراكيز المعادن الثقيلة خلال فترة
المعاملة (جدول ٢).

جدول (٢) تركيز المعادن الثقيلة في مياه الفضلات المعقمة (السطر الأول) وغير المعقمة (السطر الثاني) المعاملة بطحلب *Spirulina major* \pm الانحراف المعياري.

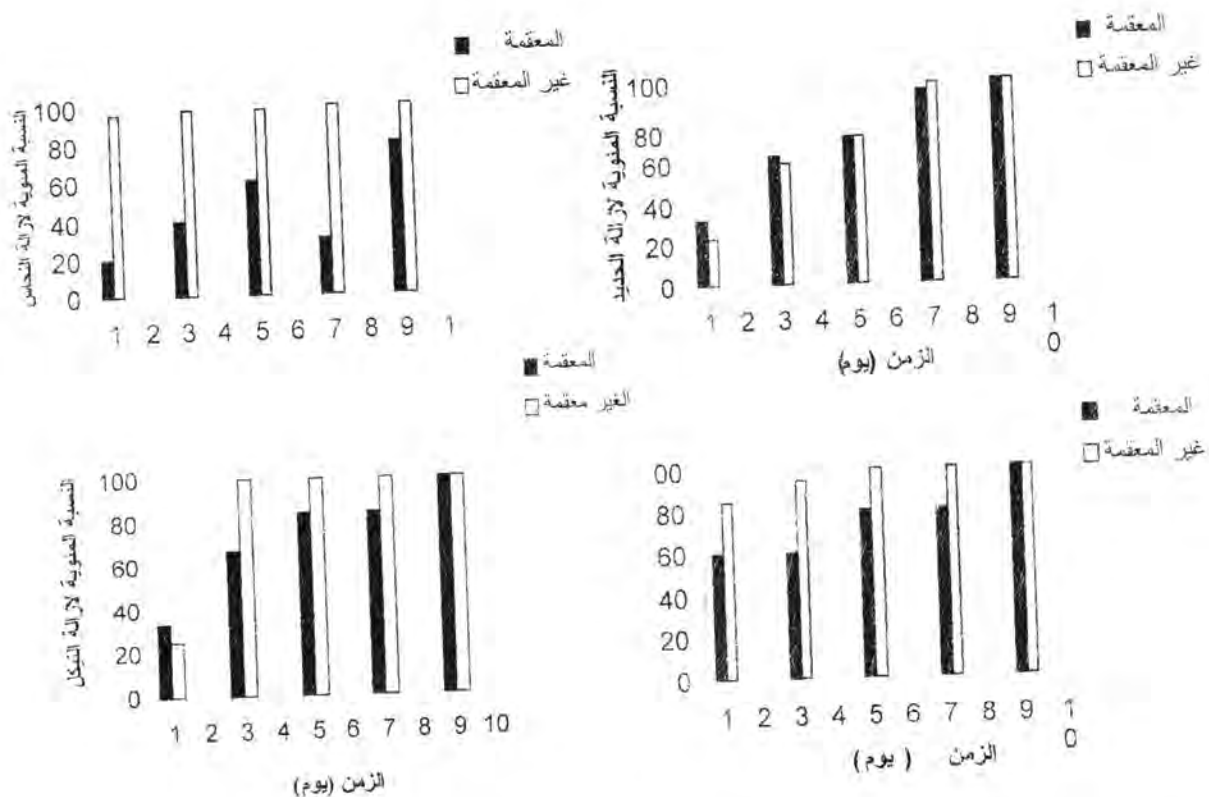
العنصر	قبل المعاملة	بعد المعاملة (الأيام)			
		الأول	الثالث	الخامس	السابع
الحديد	8.028 ± 0.22	$b.014 \pm 0.15$	$c.08 \pm 0.014$	$d.00 \pm 0.06$	$c.00 \pm 0.01$
	8.014 ± 0.22	$b.028 \pm 0.17$	$c.014 \pm 0.09$	$d.00 \pm 0.06$	$c.028 \pm 0.03$
النحاس	8.00 ± 0.05	$ab.00 \pm 0.04$	$bc.03 \pm 0.02$	$cd.014 \pm 0.02$	$cd.00 \pm 0.015$
	8.00 ± 0.05	$b.0014 \pm 0.002$	$b.00 \pm 0.01$	$b.00 \pm 0.001$	$b.00 \pm 0.00$
الزرنيخ	0.00014 ± 0.0005	$ab.00014 \pm 0.0002$	$bc.000 \pm 0.0002$	$c.000 \pm 0.0001$	$d.000 \pm 0.0007$
	0.00014 ± 0.0002	$b.0001 \pm 0.0002$	$b.000 \pm 0.0001$	$b.000 \pm 0.000$	$b.000 \pm 0.000$
النيكل	0.00014 ± 0.0003	$ab.00014 \pm 0.0002$	$bc.000 \pm 0.0001$	$c.00014 \pm 0.0001$	$c.000028 \pm 0.00001$
	0.00014 ± 0.0003	$b.00014 \pm 0.0003$	$b.000 \pm 0.000$	$b.000 \pm 0.000$	$b.000 \pm 0.000$

- الحروف المختلفة بين الأعمدة والسطور تعني وجود فرق معنوي عند مستوى ($P < 0.05$).

فقد بلغت نسبة إزالة الحديد ٣٢ % و ٢٣ % للنموذج المعقم وغير المعقم على التوالي خلال اليوم الأول. ووصلت إلى ١٠٠ % تقريباً في اليوم التاسع لكلا المعاملتين. وظهر التحليل الاحصائي عدم وجود فرق معنوي ($P \leq 0.05$) بين النموذجين، في حين سجل فرق معنوي بين الأيام. وسجلت إزالة ٢٠ % للنحاس خلال اليوم الأول في النماذج المعقمة، وبلغت ٩٦ % لغير المعقمة، و سجل فرق معنوي بين النموذجين والأيام. وكانت نسبة إزالة الزرنيخ خلال اليوم الأول ٦٠ % و ٨٥ % للنموذجين المعقم وغير المعقم على التوالي، ولوحظ فرق معنوي بين النموذجين وعدم وجود فرق معنوي بين الأيام. أما إزالة النيكل فقد بلغت ١٠٠ % في اليوم التاسع للنماذج المعقمة واليوم الثالث للنماذج غير المعقمة، ولم يكن هناك فرق معنوي بين النموذجين (شكل ٢).

استخدام الطحليين *Spirulina major* (Kütz) و *Oscillatoria pseudogeminata* (G.Schmid) في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات

سجل عبد الوهاب الركابي



شكل (2) النسبة المئوية لإزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات المعقمة وغير المعقمة المعاملة بطحلب *S. major* خلال تسعة أيام عند درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية وشدة إضاءة ٢٦٠ مايكروانشتاين / م² / ثا

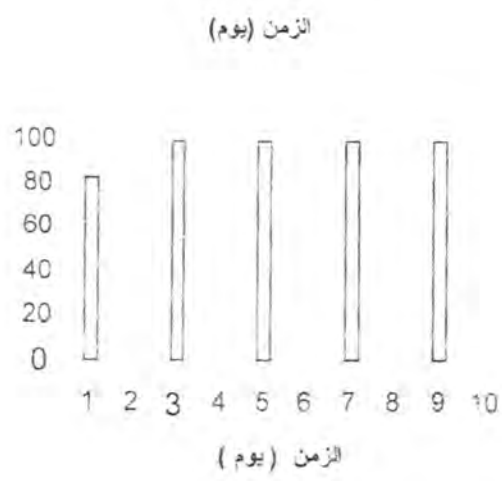
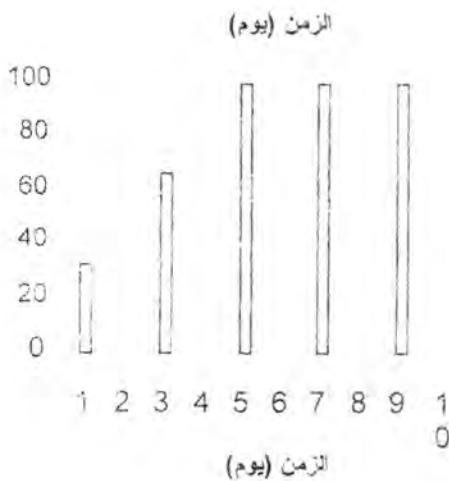
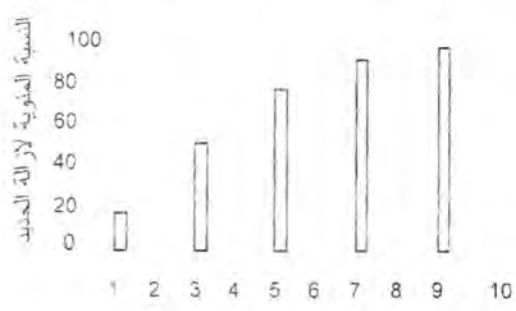
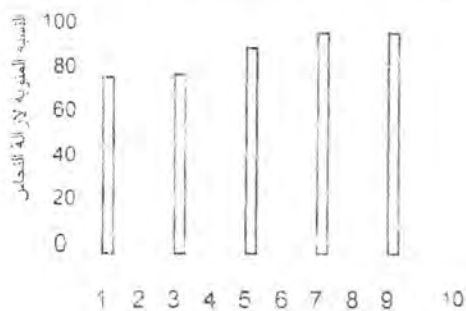
وأظهرت نتائج معاملة مياه الفضلات غير المعقمة بخليط من طحليي *O. pseudogeminata* و *S. major* مع كفاءة عالية في خفض تراكيز المعادن الثقيلة خلال فترة المعاملة (جدول 3). وسجل فرق معنوي ($P < 0.05$) في جميع تراكيز المعادن الثقيلة المدروسة خلال أيام التجربة.

وبلغت نسبة إزالة الحديد ١٨,٥ % في اليوم الأول من المعاملة ووصلت إلى ٩٤,٥ % في اليوم السابع، وكانت الإزالة التامة للنحاس (١٠٠ %) في اليوم السابع. أما الرصاص فقد سجل إزالة قدرها ٨٣,٤ % في اليوم الأول وازدادت إلى ١٠٠ % في اليوم الثالث. وبلغت إزالة النيكل ١٠٠ % في اليوم الخامس (شكل ٣).

جدول (3) تركيز المعادن الثقيلة في مياه الفضلات غير المعقمة المعاملة
بنوعي الطحالب *Oscillatoria pseudogeminata* و *Spirulina ajor* معاً
± الانحراف المعياري.

العنصر	الزمن (يوم)				قبل المعاملة
	الأول	الثالث	الخامس	السبع	التاسع
الحديد	40.07 ± 0.35	50.02 ± 0.20	60.02 ± 0.09	50.01 ± 0.03	50.00 ± 0.00
النحاس	50.00 ± 0.01	50.00 ± 0.09	50.00 ± 0.003	50.00 ± 0.00	50.00 ± 0.00
الرصاص	50.00 ± 0.01	50.00 ± 0.00	50.00 ± 0.00	50.00 ± 0.00	50.00 ± 0.00
النيكل	50.00 ± 0.00	50.00 ± 0.00	50.00 ± 0.00	50.00 ± 0.00	50.00 ± 0.00

- الحروف المختلفة بين الأعمدة والسطور تعني وجود فرق معنوي عند مستوى $(P < 0.05)$.



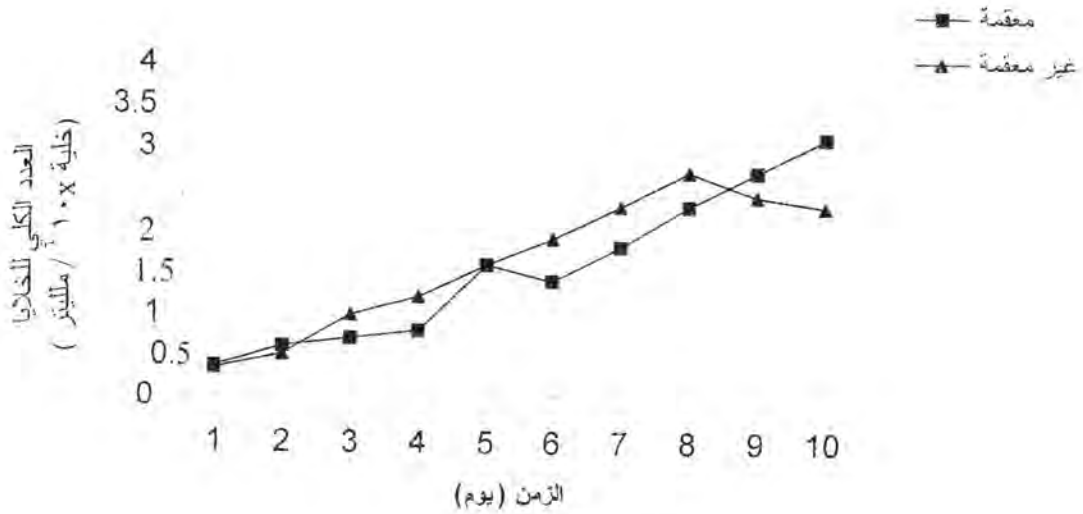
شكل (3) النسبة المئوية لإزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات غير المعقمة

المعاملة بطحلي *O.pseudogeminata* و *S.major* خلال تسعة أيام عند درجة حرارة

٢٥ درجة مئوية

استخدام الطحليين *Spirulina major* (Kütz) و *Oscillatoria pseudogeminata* (G.Schmid) في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات
سجال عبد الوهاب الركابي

أما بالنسبة للكتلة الحية للطحالب فقد بلغ عدد خلايا النوع *O.pseudogeminata* 1.6×10^6 خلية / مليلتر خلال اليوم الخامس في النماذج المعقمة و استمر بالزيادة إلى 3.12×10^6 خلية / مليلتر في اليوم العاشر. أما في مياه الفضلات غير المعقمة فقد بلغ عدد للخلايا في اليوم الثالث $(1.0 \times 10^6$ خلية / مليلتر) وأستمرت بالزيادة لحين اليوم الثامن ثم أخذت بالانخفاض في اليومين الأخيرين (شكل ٤) .



الشكل (٤) العدد الكلي لخلايا طحلب *Oscillatoria pseudogeminata* المستزرع في مياه الفضلات المعقمة وغير المعقمة

وبنفس النمط ازدادت الامتصاصية مع زيادة الكتلة الحية. ووصلت الزيادة في الوزن الجاف إلى ٠,١٥ و ٠,١٤ ملغم / لتر في اليوم العاشر لكلا النموذجين. أما معدلات النمو فقد ازدادت مع انخفاض في زمن التضاعف حيث كان أفضل معدل نمو ٠,١٧٤ خلية/ ساعة في مياه الفضلات غير المعقمة خلال اليوم الثالث وأقل زمن تضاعف ٤١,٥ ساعة، في حين سجل أفضل معدل نمو ٠,١٨٩ خلية/ ساعة في مياه الفضلات المعقمة خلال اليوم الثاني، وأقل زمن تضاعف ٣٨,٢ ساعة (جدول ٤ و ٥) .

جدول (٤) الكتلة الحية بدلالة عدد الخلايا والامتصاصية والوزن الجاف ومعدل النمو وزمن التضاعف للطحلب *Oscillatoria pseudogeminata* المستزرع في مياه الفضلات المعقمة.

الزمن (يوم)	خلية $\times 10^3$ / مليلتر	الامتصاصية (نانوميتر)	الوزن الجاف (ملغم/لتر)	معدل النمو (خلية/ ساعة)	زمن التضاعف (ساعة)
٠	0.3	0.036	0.041	0.00	0.00
١	٠,٣٥	٠,٠٤٠	٠,٠٤٥	٠,١	٧٢,٢٤
٢	٠,٦	٠,٠٧٠	٠,٠٦٣	٠,١٨٩	٣٨,٢
٣	٠,٧	٠,٠٩٠	٠,٠٧٠	٠,١٤	٤٨,٨
٤	٠,٨	٠,١٠٩	٠,٠٨٣	٠,١٢٥	٦٠,٢
٥	١,٦	٠,١٢٦	٠,٠٩٠	٠,١٦	٤٥,١
٦	١,٤	٠,١٤٨	٠,١٠٤	٠,١٢٤	٥٨,٢
٧	١,٨	٠,١٦٣	٠,١٢٠	٠,١٢٢	٥٥,٢
٨	٢,٣	٠,١٦٥	٠,١٣١	٠,١٢٠	٦٠,٢
٩	٢,٧	٠,١٦٧	٠,١٤١	٠,١١٤	٦٣,٣
10	٣,١	٠,١٨١	٠,١٥٢	٠,١٠٩	٦٦,٢

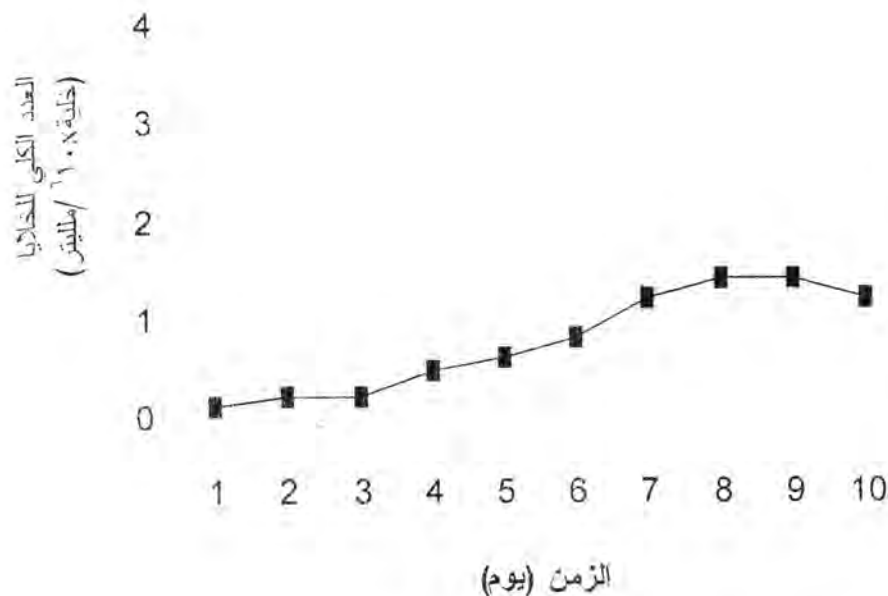
جدول (٥) الكتلة الحية بدلالة عدد الخلايا والامتصاصية والوزن الجاف ومعدل النمو وزمن التضاعف للطحلب *Oscillatoria pseudogeminata* المستزرع في مياه الفضلات غير المعقمة.

الزمن (يوم)	خلية $\times 10^3$ / مليلتر	الامتصاصية (نانوميتر)	الوزن الجاف (ملغم/لتر)	معدل النمو (خلية/ ساعة)	زمن التضاعف (ساعة)
٠	0.3	0.088	0.056	0.00	0.00
١	٠,٣٤	٠,٠٩٣	٠,٠٦	٠,١٣١	٥٥,١
٢	٠,٥	٠,١٣٠	٠,٠٧	٠,١٤٩	٤٨,٤
٣	١,٠	٠,١٧١	٠,٠٩٢	٠,١٧٤	٤١,٥
٤	١,٢	٠,١٩٥	٠,١٢	٠,١٦٩	٤٢,٧
٥	١,٦	٠,٢٣٨	٠,١٣	٠,١٤٥	٤٩,٨
٦	١,٩	٠,٢٥٧	٠,١٤١	٠,١٣٣	٥٣,١
٧	٢,٣	٠,٢٧٧	٠,١٥٠	٠,١٢٦	٥٧,٣
٨	٢,٧	٠,٢٩٩	٠,١٥٣	٠,١١٠	٦٥,٦
٩	٢,٤	٠,٢٨٠	٠,١٥٠	٠,١٠٦	٦٨,١
١٠	٢,٣	٠,٢٧٣	٠,١٤٢	٠,١١٣	٨٢,٠٩

استخدام الطحليين *Oscillatoria pseudogeminata* (G.Schmid) و *Spirulina major* (Kütz) في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات
سجل عبد الوهاب الركابي

أما النوع *S. major* فقد استدل على نموه بدلالة الوزن الجاف فقط بسبب الكتل التي يكونها هذا الطحلب والمكونة من خيوطه الحلزونية المتشابكة، إذ ازدادت الكتلة الحية من ٠,٠٤٥ ملغم / لتر (الوزن الجاف للقاح المضاف) إلى ٠,٥٣ ملغم / لتر المعقمة و ٠,٣٠ ملغم / لتر لغير المعقمة بعد عشرة أيام.

وسجلت زيادة في الكتلة الحية للنوع *O. pseudogeminata* عند استزاعه مع النوع *S. major* في مياه الفضلات غير المعقمة بشكل تدريجي من ٠,٢ $\times 10^6$ خلية / مليلتر في اليوم الأول إلى ١,٣ $\times 10^6$ خلية / مليلتر في اليوم العاشر (شكل ٥). وبنفس النمط ازدادت الامتصاصية لمزرعة *O. pseudogeminata* و *S. major* لتصل إلى ٠,١٣٩ نانومتر في اليوم العاشر، وكان وزن الجاف للوعين ٠,٠١٨ ملغم / لتر في بداية التجربة ووصل إلى أقصى وزن جاف ٠,١٣ ملغم / لتر في اليوم التاسع. أما معدل النمو فقد ازداد مع انخفاض في زمن التضاعف حيث كان أفضل معدل نمو ٠,١٢٧ خلية / ساعة في اليوم الرابع وأقل زمن تضاعف ٥٦,٨ ساعة (جدول ٥).



شكل (٥) منحنى النمو ممثلاً بالعدد الكلي لخلايا الطحلب *scillatoria pseudogeminata* المستزرع مع الطحلب *Spirulina major* في مياه الفضلات غير المعقمة

جدول (٦) الكتلة الحية بدلالة عدد الخلايا والامتصاصية والوزن الجاف ومعدل النمو وزمن التضاعف للنوعين *Oscillatoria pseudogeminata* و *Spirulina major* معا في مياه الفضلات غير المعقمة

الزمن (يوم)	عدد الخلايا (خلية $\times 10^6$ / مليلتر)	الامتصاصية (نانومتر)	الوزن الجاف (ملغم/لتر)	معدل النمو (خلية/ساعة)	زمن التضاعف (ساعة)
٠	0.17	0.034	0.018	0.00	0.00
١	٠,٢	٠,٠٣٩	٠,٠٢	٠,٠٧١	١٠١,٧
٢	٠,٢٩	٠,٠٤٢	٠,٠٣	٠,١١٦	٦٢,٢
٣	٠,٣٧	٠,٠٦٢	٠,٠٤	٠,١١٢	٦٤,٥
٤	٠,٥٥	٠,٠٩٩	٠,٠٥	٠,١٢٧	٥٦,٨٨
٥	٠,٧	٠,١٢٠	٠,٠٦	٠,١٢٣	٥٨,٧٣
٦	٠,٩	٠,١٢٣	٠,٠٧	٠,١٢٠	٦٠,٢
٧	١,٣	٠,١٣٥	٠,٠٨	٠,١٢٦	٥٧,٣
٨	١,٥	٠,١٤٧	٠,٠٩	٠,١١٨	٦١,٢٢
٩	١,٥	٠,١٤٣	٠,١٣	٠,١٠٥	٦٨,٨
١٠	١,٣	٠,١٣٩	٠,٠٩	٠,٠٨٨	٨٢,٠٩

المناقشة

لمعظم الطحالب القدرة على تجميع المعادن الثقيلة على سطحها أو داخلها بتركيز كبيرة جداً نسبة إلى تواجد هذه المعادن في وسط النمو [٢] و [٣]. فقد كانت كفاءة الطحالب المدروسة في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات المعقمة أقل من مياه الفضلات غير المعقمة وهذا يعود إلى عدم وجود أحياء مجهرية تشارك الطحالب في عملية الإزالة، بالإضافة إلى أن التعقيم ربما يؤدي إلى تكوين معقدات كيميائية للعناصر الثقيلة مع مركبات عناصر أخرى لا تستطيع الطحالب سحبها [١٠]. وبشكل عام سجلت نوعي الطحالب المستخدمة كفاءة عالية في إزالة المعادن الثقيلة، ويعزى هذا إلى أن كفاءة هذه الطحالب عالية للارتباط بهذه المعادن إذ تتراكم المعادن داخل خلايا الطحالب نتيجة عمليات فيزيائية و كيميائية تحصل على سطوح الخلايا [١١]، حيث تشمل مرحلتين الأولى إدمصاص سريع على سطوح الخلايا وغير معتمد على الطاقة والذي يسمى Biondsorption وتليها عملية أخذ خلوي بطيء ومنتظم ومعتمد على الطاقة (النقل الفعال) والذي يسمى بالتراكم الحيوي Biocccumulation [١٢] و [١١]. ويعد النحاس من المعادن الأساسية لنمو الطحالب بتركيزه المنخفض حيث يدخل في التفاعلات الأيضية كالبناى الضوئي والتنفس، كما

استخدام الطحالبين *Spirulina major* (Kütz) و *Oscillatoria pseudogeminata* (G.Schmid) في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات
سجل عبد الوهاب الركابي

ويكون سام في تراكيز معينة ويؤثر سلباً في نمو الطحالب من خلال تثبيط الأفعال الحيوية. ويدخل الحديد في العمليات الأيضية للطحالب، حيث وجد أن للطحالب قابلية على تقليل سمية الحديد والنحاس من خلال ارتباطها، إذ تبين أن لها القدرة على إنتاج روابط عضوية مثل بروتينات وكاربوهيدرات لها القدرة على ربط أيونات النحاس في السايكوبلازم وتقليل سميتها [١٣].

كما أظهرت نتائج الدراسة قابلية الطحالب المدروسة في إزالة الرصاص من مياه الفضلات المعقمة وغير المعقمة حيث يعمل متعدد الفوسفات الموجود في الطحالب على حجز أيونات الرصاص داخل الخلايا وجعلها بشكل غير فعال. وقد ترتبط أيونات الرصاص كذلك مع مواد أخرى داخل الخلية وتصبح غير فعالة لها [١٢]. وبهذا تعود الإزالة إلى تجميع الرصاص على سطوح الطحالب كما في *Chlorella vulgaris* و *C. saccharophile* [١٤] و [٦].

وسجلت جميع المعاملات في الدراسة انخفاض في تركيز النيكل خلال خمسة أيام الأولى من المعاملة، حيث انخفض من ٠,٠٠٠٤ ملغم / لتر إلى الصفر في اليوم الثالث عند معاملة بالطحلب *S. major* . ويعد النيكل من المعادن السامة لأغلب النباتات والفطريات [١٢].

ويعزى الاختلاف في الإزالة من نوع إلى آخر لطبيعة جدار الخلية حيث تتميز جدار الطحالب الخضر المزرقه باحتوائها على عدة طبقات من مركبات ميكوببتيدية mucopeptide compounds ومكون من عدة أحماض أمينية مثل Muramic acid و Glutamic acid و Glucosaminic acid و Alanine [١٥]، بالإضافة لذلك فإن القدرة على الإزالة قد يعود إلى المحتويات الكيميائية للخلية إضافة إلى وفرة الأيونات الحرة في الوسط وكذلك اختلاف الآليات التي يستخدمها الطحلب لمقاومة سمية تلك المعادن خارج أو داخل الخلية [١] و [١١]. كما يؤثر الأس الهيدروجيني أيضاً على مراحل أخذ المعادن الثقيلة عن طريق تغير مواقع الارتباط بجدار الخلية، في حين أن المركبات العضوية وشدة الإضاءة ودرجة الحرارة مسؤولة عن عملية أخذ المعادن الثقيلة، إذ تعتمد سمية هذه المعادن الثقيلة على المركبات العضوية من الأوساط الزرعية والتي تشكل معها معقدات وتعمل على خفض سميتها [٢] و [١١].

وفيما يخص الكتلة الحية للطحالب فقد أشارت النتائج إلى زيادة في عدد الخلايا في مياه الفضلات المعقمة بشكل مستمر وتدرجي إلى نهاية التجربة، أما في مياه الفضلات غير

المعقمة فقد كان هناك انخفاض في عدد الخلايا في الأيام الأخيرة والذي قد يعزى إلى إن هناك بعض المنافسة مع البكتريا والفطريات وأحياء أخرى [١٦].

المصادر

- 1.Becker, E.W. Limitations of heavy metals removal from waste-water by means of algae. Water Res. 17, (4), 459-466 (1983).
- 2.Vymazal, K.J. Short -term uptake of heavy metals by periphyton algae. Hydrobiol. 119, 171 – 179 (1984).
- 3.Takamura, N.; Kasai, F. and Watanabe, M.M. Effects of Cu, Cd and Zn on photosynthesis of freshwater benthic algae. J. Appl. Phycol., 1, 39-52 (1989).
4. قاسم، ثائر ابراهيم والسعدي، حسين علي و محمد، موفق حسين.سمية بعض المعادن الثقيلة في المزارع المستقرة. المؤتمر العلمي الدولي Scenedesmus quadricauda في الطحلب للبيئة والتلوث واساليب حمايتها، بغداد، ٤٣٩ – ٤٥٢ (٢٠٠٠).
- 5.Munda, I.M. and Hudnik, V. Growth response of *Fucus vesiculosus* to heavy metals, singly and in dual combinations; as related to accumulation. Botan. Mar., 29, 401 – 412 (1986).
6. Kassim, T.I. and Al-Lami, A.A. Possible use of microgreen algae to remove phosphate and nitrate from wastewater. Iraqi J. of Biology 1(1), 11-16 (1999).
- 7.APHA, American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and wastewater. 17th edn. American Public Health Association, Eighteen street, NW, Washington, 1193 pp. (1989).
- 8.Fogg, G.E. Algal culture and phytoplankton ecology. Univ. of Wisconsin Press. 166pp. (1965).
9. الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ص ٤٨٨ (١٩٨٣).
- 10.Nicholas, H.W. Growth media-freshwater. In: Handbook methods, culture methods and growth measurement.(ed.) Stein, J.R. Cambridge Univ. Press pp.7-24 (1979).
- 11.Favero, N.; Cattalini, F.; Bertaggia, D. and Albergoni, V. Metals accumulation in a biological indicator (*Ulva vigida*) from the Lagoon of Venice (Italy). Arch. Environ. Contam. Toxicol. 31, 9-18 (1996).
- 12.Stewart, W.D.P. Algal physiology and biochemistry, Botanical Monographs. California Press. 989 pp. (1974).

استخدام الطحنيين *Spirulina major* (Kütz) و *Oscillatoria pseudogeminata* (G.Schmid) في إزالة المعادن الثقيلة من مياه الفضلات
سجل عبد الوهاب الركابي

13. Rijstenhil, J.W. and Wijnholds, J.A. HPLG analysis of nonprotine thiols in planktonic diatoms. Poolsize, redox state and response to copper and cadmium exposure. *Marin Biol.*, 127, 45 – 54 (1998).
14. Torres, E.; Cid, A.; Herrero, C. and Abalde, J. Removal of cadmium ions by the marine diatom *Pheodactylum tricornutum* (Bohlin) accumulation and long – term kinetics of uptake. *Biores. Technol.*, 63 , 213 – 220 (1998).
15. مورييس، أيان. مقدمة الطحالب. ترجمة الدكتور عاصم محمود حسين. جامعة الموصل، ص ٤٠ (١٩٧٩).
16. Dumas, A.; Laliberte, G.; Lessard, P. and Dela Noüe, J. Biotreatment of fish farm effluents using the Cyanobacterium *phormidium bohner*; *Aquacul. Eng.* 17, 57–68 (1998).

دراسة ثبات البلازميدات الاقترانية المنتقلة ذاتياً والمسؤولة عن تشفير انزيم البيتا لاكتاميز في مضائفها الجديدة

سوسن ساجد الجبوري حسين حسن خانقاه اياد جرجيس قصار
الجامعة المستنصرية/ كلية العلوم/ قسم علوم الحياة

الخلاصة

عزل في هذه الدراسة ٤٩ بلازميد اقتراني منتقل ذاتياً مسؤول عن تشفير انزيم البيتا لاكتاميز من بعض العزلات البكتيرية السالبة لصبغة كرام بطريقة الاقتران البكتيري ثم التحول الوراثي المتنوع بعملية اقتران بكتيري ثانية. أجري فحص التحري عن ثبات البلازميدات المنقولة الى مضائفها الجديدة المتمثلة بالسلالات القياسية باستخدام اوساط زرعية تضمنت دلائل مقاومة هذه البلازميدات لعدد من المضادات الحيوية اذ أختير كلا من مضاد الامبسلين والنتراساكلين او الكلورامفينكول بتركيز نهائي مقداره ٥٠، ٢٠، ١٠٠ مايكروغرام/مل على التوالي وكلا على حدة، فيما استخدم وسط زرعي خال من اي مضاد كسيطرة سالبة.

أشارت نتائج الدراسة الى نجاح ثبات ٤٣ بلازميد من مجموع ٤٩، فيما فقد في ست من السلالات القياسية وكان بينها ثلاث قد استمرت بانتاجها لانزيم البيتا لاكتاميز على الرغم من فقدانها بلازميداتها بعد اجراء التحري عنها. قد تدل هذه النتيجة الى احتمالية حدوث عملية انتقال لجين انتاج الانزيم بعملية تعرف بالقفز في السلالة القياسية المستلمة.

ABSTRACT

Sefl - transmissible plasmids (49) coding for β - Lactamase enzyme were isolated using conjugation, transformation experiment followed by a second conjugation process. Plasmid stability in the new standard strain hosts was studied using culture media containing

دراسة ثبات البلازميدات الاقترانية المنتقلة ذاتياً والمسؤولة عن تشفير انزيم البيتا لكتاميز في مضائفها الجديدة
سوسن ساجد الجبوري

antibiotics- resistance markers for the presence of these plasmids. Ampicillin, Tetracyclin or Chloramphenicol were used in final concentrations 100,20&50 µg/ml respectively. Antibiotic – free media were used as a negative control. Our results showed that 43 plasmids out of 49 were stable in their new hosts. On the other hand three strains out of six missed plasmids but remained as β - Lactamase producers. A condition that may be due to transfer of resistance gene by transposition to the standard strain.

المقدمة

تعد انزيمات البيتا لكتاميز من اهم الانزيمات التي تعمل على تحوير المضادات الحيوية سيما مضادات مجموعتي البنسلينات والسيفالوسبورينات اذ تقوم بكسر اصرة الامايد من حلقة البيتا لكتام في هذه المضادات محولة اياها إلى مضادات غير فعالة (١).
لقد استقطبت هذه الانزيمات اهتمام الباحثين نظرا لأهميتها الطبية وأجريت العديد من الأبحاث حول وبائيتها (٢) وتحديد العوامل الوراثية المسيطرة على إنتاجها (٣). تنتج انزيمات البيتا لكتاميز حسب ما وردت في اغلب المصادر من قبل الكروموسوم أو من قبل البلازميدات (٤،٣). فيما أشارت بعض الأبحاث إلى احتمالية تشفيرها من قبل جينات قافزة (Transposon) (٥). غالبا ما تكون سمة انتشار المرض لا سيما بين المرضى الراقين في المستشفيات بسبب سلالات مقاومة منتجة لأنزيمات مشفرة من قبل بلازميدات معظمها اقترانية منتقلة ذاتياً، وحاملة لصفة المقاومة المتعددة (٦،٧). ازدادت خطورة هذه الأنزيمات بعد حصول طفرات في الجينات المسؤولة عن تشفيرها لتتحول إلى انزيمات واسعة الطيف مقاومة لمشتقات السيفالوسبورينات الحديثة من الجيل الثالث وحتى الرابع (٨).
لقد هدفت هذه الدراسة إلى عزل عدد من البلازميدات الاقترانية منتقلة ذاتياً من بعض الأنواع البكتيرية السالبة لصبغة كرام بطريقة نقل البلازميدات بعملية الاقتران البكتيري ثم عزل البلازميد الحامل للصفة بعملية التحول الوراثي المتنوعة بعملية اقتران ثانية ثم دراسة ثبات البلازميدات في مضائفها الجديدة المتمثلة بالسلالات القياسية.

المواد وطرائق العمل

العزلات البكتيرية: جمعت ٢٦٧ عزلة مرضية من انواع البكتريا السالبة لصبغة غرام من خمجات مجاري بولية، وجروح وحروق، وحالات التهاب الاذن وعينات قشع من مستشفى الكاظمية التعليمي ومدينة الطب اذ زرعت مبدئيا على وسطي اكار الدم واكار الماكونكي. ثم شخصت العزلات اعتمادا على عدد من الفحوص المورفولوجية والبايوكيميائية. توزعت العزلات ما بين ١٢٢ عزلة من بكتريا *Escherichia coli* و ٨٦ عزلة من *Pseudomonas aeruginosa* و ٤٢ عزلة من *Proteus mirabilis* و ١٧ من *Proteus vulgaris*. اما بالنسبة للعزلات القياسية المستخدمة فقد ادرجت في جدول (١).

التحري عن إنتاج أنزيم البيتالاكتاميز: استخدمت طريقة اليود القياسية السريعة (٩) للتحري عن العزلات المنتجة لأنزيم البيتالاكتاميز. عدت النتيجة موجبة عند تحول لون كاشفي اليود-النشا من البنفسجي إلى ابيض خلال دقائق من إضافة الكواشف.

تحضير الدنا البلازميدي: استخدمت طريقة CTAB-miniprep (١٠) لعزل الدنا البلازميدي. رحلت البلازميدات في هلام الاكاروز تركيز (0.7%) وصبغ الهلام بصبغة بروميد الاثيديوم (ethidium bromide) بعد انتهاء فترة الترحيل، وفحص بمصدر الأشعة فوق البنفسجية (UV transilluminator) بطول موجي (366) (١١).

عملية الاقتران البكتيري: اجريت العملية باستخدام وسط سائل LB (١٢) باستعمال السلالة القياسية *E. coli* MM 294 (Rif^r) كخلايا مستلمة (recipient) فما اعتبرت العزلات التي أعطت فحصا موجبا لأنزيم البيتالاكتاميز كخلايا واهبة (donors). تم انتخاب الخلايا الاقترانية (Transconjugant cells) باستخدام اوساط زرعية ضمت مضادي الريفاميسين والامبسلين بتركيز نهائي مقداره ١٠٠ مايكروغرام/مل لكليهما. اجري فحص التحري عن النمط البلازميدي في الخلايا الاقترانية الاولى الناتجة وقورنت مع ما موجود في العزلات الواهبة.

عملية التحول الوراثي البكتيري الثانية: استخدمت السلالة القياسية *E. coli* Sure (Tet^r) مع رائق البلازميدات المحضرة من الخلايا الاقترانية الاولى لأجراء عملية التحول الوراثي

دراسة ثبات البلازميدات الاقترانية المنتقلة ذاتياً والمسؤولة عن تشفير انزيم البيتالاكتاميز فسي مضائفها الجديدة
سوسن ساجد الجبوري

(١٣). انتخب الخلايا المتحولة (Transformed cells) على أوساط زرعية ضمت الامبسلين بتركيز نهائي مقدار ١٠٠ مايكروغرام/مل.

اجري فحص التحري عن النمط البلازميدي في الخلايا المتحولة. أجريت بعد ذلك عملية اقتران ثانية اعتبرت فيها الخلايا المتحولة كخلايا واهبة فيما استخدمت السلالة القياسية *E. coli* MM 294Rif^r كمستلمة. اجري فحص التحري عن النمط البلازميدي في الخلايا الاقترانية الثانية الناتجة كما، وتم التحري عن قابليتها لإنتاج أنزيم البيتالاكتاميز.

دراسة ثبات البلازميدات من مضائفها الجديدة

استعملت طريقة Qassar and Saleh (١٤) للتحري عن ثبات البلازميدات في مضائفها الجديدة المتمثلة بالسلالة القياسية *E. coli* MM294. حضرت ثلاثة مجاميع من الأوساط الزرعية، أضيفت للأولى الامبسلين وللثانية التتراسايكلين أو الكلورامفينيكول (تبعاً لنوع المقاومة التي يحملها البلازميد إلى جانب مقاومة الامبسلين) بتركيز نهائي مقدارها ١٠٠، ٢٠٠، ٥٠٠ مايكروغرام/مل فيما تركت المجموعة الثالثة بدون إضافة اي مضاد كسيطرة سالبة. لقحت الأوساط الزرعية بالمستعمرات الحاوية على البلازميدات الاقترانية بواسطة العروة بالتتابع (وسط الامبسلين، التتراسايكلين أو الكلورامفينيكول ووسط السيطرة). دل ظهور النمو البكتيري للعزلة الواحدة في الأوساط الثلاث على ثبات صفة المقاومة فيما يدل عدم نمو المستعمرات على فقدان صفة المقاومة والبلازميد أيضاً.

النتائج والمناقشة

أمكن في هذه الدراسة جمع ٢٦٧ عزلة بكتيرية متنوعة من البكتريا السالبة لصبغة غرام من خمجات مختلفة كان بينها (١١٤) عزلة منتجة لأنزيم البيتالاكتاميز باستعمال طريقة اليود القياسية، توزعت هذه العزلات ما بين العزلات *P. vulgaris*, *P. mirabilis*, *Ps. aeruginosa*, *E. coli* بواقع ٦٦ و ٢٥ و ١٧ و ٦ عزلات على التوالي. لقد اتسمت طريقة اليود القياسية بسهولة إجراءها وقصر الفترة لإعطاء الفحص الموجب من خلال تحول لون كاشفي يود-نشا من بنفسجي غامق إلى ابيض خلال فترات تراوحت من بضع ثواني الى ٥ دقائق (٩).

بينت نتائج عزل الدنا البلازميدي احتواء معظم العزلات على أكثر من بلازميد بمختلف الأحجام في الوقت الذي ظهرت فيه ١٧ عزلة (من مجموع ١٤٤ عزلة منتجة لأنزيم البيتالاكتاميز) وبنسبة ١٤,٩% خالية من البلازميدات. وهذا قد يدل على كون صفة إنتاج أنزيم البيتالاكتاميز في العزلات الأخيرة تقع تحت سيطرة جينات كروموسومية. أن احتمالية وقوع جينات تشفير أنزيم البيتالاكتاميز سيما من النوع وأسعة الطيف على الكروموسوم البكتيري واردة (١٥)، وهناك إشارات أخرى إلى احتمالية امتلاك العزلة الواحدة أكثر من نوع واحد من انزيمات البتالاكتاميز يشفر لها من قبل البلازميد والكروموسوم البكتيري معاً (١٦).

اجري فحص الاقتران البكتيري لإثبات إمكانية انتقال جينات أنزيم البيتالاكتاميز بواسطة بلازميدات اقترانية ودلت النتائج نجاح ٦٣ عملية من مجموع ٩٧ (٦٤,٩%)، وتراوح التردد ما بين 10×10^{-4} للعزلة *E. coli* 56u إلى 10×10^{-7} للعزلة *E. coli* 50u (جدول رقم ٢). لقد استطاعت الخلايا الاقترانية الناتجة من التزاوج ما بين العزلات والسلالة القياسية من النمو على وسط الامبسلين، ريفاميسين كما وأعطت فحصاً موجباً لأنزيم البيتالاكتاميز. من خلال ملاحظة المحتوى البلازميدي للخلايا الاقترانية لوحظ انتقال أكثر من بلازميد واحد خلال عملية الاقتران مما تعذر معه تحديد البلازميد الاقتراني لذا أجريت عملية التحول الوراثي لتحديد البلازميد الحامل لجينات البيتالاكتاميز. لقد نجحت ٥٢ عملية تحول (من ٦٣)، وتراوح تردد الانتقال ما بين $10 \times 9,5 \times 10^{-3}$ الخاص ببلازميد العزلة *E. coli* 35w إلى $10 \times 8,7 \times 10^{-6}$ التابع إلى بلازميد العزلة *Pr. mirabilis* 29u (جدول ٢). ولغرض الجزم بأن البلازميد المعزول في عملية التحول الوراثي هو البلازميد الاقتراني المتنقل ذاتياً (Self-transmissible plasmid) أجريت عملية الاقتران الثانية إذ أن هنالك احتمالية كبيرة لانتقال البلازميد المعني غير الاقتراني بتسهيل وتوجيه من البلازميد الاقتراني. لقد كانت المحصلة النهائية عزل ٤٩ بلازميد اقتراني متنقل ذاتياً في المضائف الجديدة متمثلاً بالسلالة القياسية *E. coli* MM294 واستطاعت الأخيرة في إعطاء فحصاً موجباً لإنتاج أنزيم البيتالاكتاميز (جدول ٣). يوضح شكل (١) نمط انتقال البلازميد في العزلات الأصلية إلى السلالات القياسية وصولاً إلى الخلايا الاقترانية الثانية الحاوية ببلازميد واحد المشفر لأنزيم البيتالاكتاميز والذي يتسم بكونه اقتراني متنقل ذاتياً كما تم إيضاحه في اعلاه. فيما يوضح شكل (٢) عدد من البلازميدات المعزولة في الطريقة المشار إليها.

دراسة ثبات البلازميدات الاقترانية المنتقلة ذاتياً والمسؤولة عن تشفير أنزيم البيتالاكتاميز في مضائفها الجديدة
سوسن ساجد الجبوري

تعاني السلالات القياسية من احتمال فقدان صفة المقاومة التي اكتسبتها بعد عملية نقل البلازميدات إليها، ويرجع السبب إلى عدم ثبات الأخيرة في مضائفها الجديدة (١٤). يفضل الكثير من الباحثين دراسة ثبات البلازميدات بغياب العامل المؤثر أي استخدام أوساط زرع خالية من المضاد الحيوي باعتبار أن وجود المضادات سيحفز البكتريا على أظهر مقاومة وإنتاج الأنزيمات. وعلى هذا الأساس درس ثبات البلازميدات بتمية السلالات التي تحويها (خلايا اقترانية ثنائية) في أوساط خالية من المضادات الحيوية أولاً ومن ثم نقلها إلى أوساط أخرى مضاف لها تراكيز معينة من المضادات واختير لهذا الغرض مضادى الامبسلين والتتراسايكلين (أو تم الاستعاضة عن الأخير بالكلورامفينيكول) لورود صفة انتقال مقاومتها مع صفة إنتاج الأنزيم.

بيئت نتائج الدراسة ثبات معظم البلازميدات المعزولة في الخلايا الاقترانية الثانية بدليل استمرار نمو المستعمرات في وسطي الامبسلين والتتراسايكلين أو الكلورامفينيكول إضافة إلى وسط السيطرة (جدول ٣).

لقد استطاعت ٤٣ من مجموع ٤٩ سلالة من نمو وبشكل طبيعي في الأوساط الثلاث بالمقابل فقدت البلازميدات في ثلاثة من الخلايا الاقترانية الثانية وتم التأكد من ذلك من خلال عدم مقدرة نمو بعض الخلايا في وسط التتراسايكلين كما وأظهرت نتائج تنزل وتحويل البلازميدات في هلام الاكاروز عدم احتوائها أي حزمة بلازميدية. وبعد إجراء فحص النتائج أنزيم البيتالاكتاميز على الخلايا الست لوحظ أن ثلاث منها كانت لها قابلية الإنتاج على الرغم من خلوها من البلازميد وهذه إشارة إلى احتمالية حدوث عمية قفز (Transposition) لجين الأنزيم من البلازميد إلى الكروموسوم قبل فقدانه من المضيف الجديد. لقد ذكر Chaibi وجماعته (١٧) بأن اغلب الجينات المشفرة لأنزيمي TEM-1 و TEM-2 من عائلة البيتالاكتاميز موجودة على جينات قافزة قادرة على الانتقال من بلازميد إلى آخر أو إلى الكروموسوم، وأشار الباحثان Quasar and Saleh (١٤) للنتيجة نفسها في تجاربهم الخاصة على بلازميد prp4 الحاوي جين قافز مشفر لأنزيم TEM-2. ومن المؤمل إجراء تجارب تكميلية حول الجينات القافزة ومسؤوليتها عن تشفير أنزيمات البيتالاكتاميز للوقوف عند الدور الذي تلعبه في نشر مقاومة المضادات الحيوية في البكتريا.

جدول (١) السلالات القياسية المستعملة في الدراسة.

Strsin	Genotype	Source of Reference
<i>E.coli</i> MM294	End A1, Hsd R ⁻ . Hsd M ⁺ . Lac ⁺ thi ⁻ . Rif ^r	Stratagene product catalog 1990
<i>E.coli</i> Sure	End AL. Lac ⁻ . McrA ⁻ . McrB ⁻ . Mrr ⁻ . Hsd R ⁻ . RecA ⁻ . Pro ⁻ . Thi ⁻ . Tet ^r	Stratagene product catalog 1990

ن	مصدر البازيدات المزعة	العدد الكلي للبازيد المزعة / تركيزها في ميكروغرام	العدد الكلي المتبقي	رود الانتقال	عدد الخلايا السليمة الطائرة تقريباً	الانتزاع البكتيري الثاني
١٦	<i>E.coli</i> 108a	١٠ × ٢,٦٣	١٠ × ٩	١٠ × ٢,٧	صفر	+
٢٧	<i>Ps.aeruginosa</i> 110u	١٠ × ١٠,٨	١٠ × ٩	١٠ × ١,٢	صفر	+
٢٨	<i>Pr.mirabilis</i> 111u	١٠ × ٩,٢	١٠ × ٨	١٠ × ٩,٦	صفر	+
٢٩	<i>E.coli</i> 112a	١٠ × ٢,٦٦	١٠ × ٨	١٠ × ٣,٢	صفر	+
٣٠	<i>Pr.vulgaris</i> 116u	١٠ × ٢,٦٦	١٠ × ٧	١٠ × ٢,٨	صفر	+
٣١	<i>Pr.vulgaris</i> 118u	١٠ × ٣,١٢	١٠ × ٧	١٠ × ٥,٦	صفر	+
٣٢	<i>E.coli</i> 120u	١٠ × ١,٧٤	١٠ × ٧	١٠ × ٢,٥	صفر	+
٣٣	<i>Ps.aeruginosa</i> 11w	١٠ × ١,٦٦	١٠ × ٤	١٠ × ٤,١	صفر	+
٣٤	<i>E.coli</i> 114u	١٠ × ١,٨٨	١٠ × ٤	١٠ × ٤,٧	صفر	+
٣٥	<i>Pr.mirabilis</i> 15u	١٠ × ٧,١٧	١٠ × ٩	١٠ × ٨,٣	صفر	+
٣٦	<i>Pr.mirabilis</i> 16u	١٠ × ١,٦٦	١٠ × ٩	١٠ × ١,٦	صفر	+
٣٧	<i>E.coli</i> 20w	١٠ × ٣,٦	١٠ × ٩	١٠ × ٤	صفر	+
٣٨	<i>Pr.vulgaris</i> 25w	١٠ × ٣,٩	١٠ × ٧	١٠ × ٧	١	+
٣٩	<i>Ps.aeruginosa</i> 29w	١٠ × ١,٤٦	١٠ × ٧	١٠ × ٢,٩	صفر	+
٤٠	<i>Ps.aeruginosa</i> 31w	١٠ × ٩,١٧	١٠ × ٩	١٠ × ١,٣	صفر	+
٤١	<i>E.coli</i> 35w	١٠ × ٧,٦	١٠ × ٨	١٠ × ١,٥	صفر	+
٤٢	<i>E.coli</i> 45w	١٠ × ٨,١١	١٠ × ٨	١٠ × ٦,٦	صفر	+
٤٣	<i>Ps.aeruginosa</i> 5B	١٠ × ١,١٢	١٠ × ٨	١٠ × ١,٤	صفر	+
٤٤	<i>E.coli</i> 7B	١٠ × ١,٨٢	١٠ × ٨	١٠ × ٢,٨	صفر	+
٤٥	<i>E.coli</i> 8B	١٠ × ٦	١٠ × ٨	١٠ × ٧,٥	صفر	+
٤٦	<i>Ps.aeruginosa</i> 15B	١٠ × ٦,٦٦	١٠ × ٨	١٠ × ٧,٨	صفر	+
٤٧	<i>Ps.aeruginosa</i> 24E	١٠ × ٤,١٧	١٠ × ٧	١٠ × ٧,١	صفر	+
٤٨	<i>Ps.aeruginosa</i> 35E	١٠ × ٢,٤١	١٠ × ٧	١٠ × ٣,٥	صفر	+
٤٩	<i>Ps.aeruginosa</i> 27E	١٠ × ٧	١٠ × ٧	١٠ × ١	صفر	+
٥٠	<i>E.coli</i> C2	١٠ × ١٠,١	١٠ × ٧	١٠ × ١,٥	صفر	+
٥١	<i>Pr.mirabilis</i> C3	١٠ × ٢,٨	١٠ × ٧	١٠ × ٣,٦	صفر	+
٥٢	<i>E.coli</i> urthral	١٠ × ٣,٥	١٠ × ٧	١٠ × ٢	صفر	+
٥٣	ميكروبلازما pIQ 6430	١٠ × ١٨,٩	١٠ × ٧	١٠ × ٢,٦	صفر	-
٥٤	ميكروبلازما TE	-	-	-	-	-

جدول ٢

دائع العزل الرئائي للأنتان البكتيري الثاني

ن	مصدر البازيدات المزعة	العدد الكلي للبازيد المزعة / تركيزها في ميكروغرام	العدد الكلي المتبقي	رود الانتقال	عدد الخلايا السليمة الطائرة تقريباً	الانتزاع البكتيري الثاني
١	<i>E.coli</i> 3u	١٠ × ١,١٩	١٠ × ٤	١٠ × ٤,٣	صفر	+
٢	<i>E.coli</i> 17u	١٠ × ١	١٠ × ٤	١٠ × ٤	صفر	+
٣	<i>E.coli</i> 21u	١٠ × ١,٤	١٠ × ٤	١٠ × ١,٩	صفر	+
٤	<i>Pr.mirabilis</i> 14u	١٠ × ٨,٩	١٠ × ٤	١٠ × ١,٣	صفر	+
٥	<i>Pr.vulgaris</i> 29u	١٠ × ٧,٨	١٠ × ٩	١٠ × ٤,٧	صفر	+
٦	<i>Pr.mirabilis</i> 32u	١٠ × ٢,٧٨	١٠ × ٩	١٠ × ٤,٣	صفر	-
٧	<i>E.coli</i> 34u	١٠ × ٣,٧	١٠ × ٩	١٠ × ٩,٢	صفر	-
٨	<i>E.coli</i> 40u	١٠ × ٣	١٠ × ٤	١٠ × ٧,٥	صفر	+
٩	<i>E.coli</i> 45u	١٠ × ٤,٦	١٠ × ٤	١٠ × ١,٤	صفر	+
١٠	<i>Pr.mirabilis</i> 12u	١٠ × ١,٦٢	١٠ × ٩	١٠ × ١,٨	صفر	-
١١	<i>E.coli</i> 56u	١٠ × ١,٤٨	١٠ × ٩	١٠ × ٢,٦	صفر	+
١٢	<i>E.coli</i> 59u	١٠ × ٢,١٦	١٠ × ٩	١٠ × ٢,٤	صفر	+
١٣	<i>Pr.vulgaris</i> 61u	١٠ × ١,٨٩	١٠ × ٧	١٠ × ٢,٧	صفر	-
١٤	<i>Pr.mirabilis</i> 71u	١٠ × ٢,٩١	١٠ × ٧	١٠ × ٣,٣	صفر	+
١٥	<i>E.coli</i> 72u	١٠ × ٢,١	١٠ × ٧	١٠ × ٣	صفر	+
١٦	<i>E.coli</i> 73u	١٠ × ١,٦٦	١٠ × ٧	١٠ × ٣,٥	صفر	+
١٧	<i>E.coli</i> 77u	١٠ × ٢,١	١٠ × ٧	١٠ × ٣	صفر	+
١٨	<i>E.coli</i> 82u	١٠ × ٢,٨	١٠ × ٤	١٠ × ٧	صفر	+
١٩	<i>Pr.mirabilis</i> 89u	١٠ × ١,٩٢	١٠ × ٤	١٠ × ٤,٨	صفر	+
٢٠	<i>Ps.aeruginosa</i> 93u	١٠ × ٢,١٢	١٠ × ٥	١٠ × ٣,٩	صفر	-
٢١	<i>E.coli</i> 98u	١٠ × ١,٥	١٠ × ٧	١٠ × ١,٨	صفر	+
٢٢	<i>E.coli</i> 99u	١٠ × ١,٨	١٠ × ٥	١٠ × ١,٤	صفر	+
٢٣	<i>E.coli</i> 101u	١٠ × ٧	١٠ × ٧	١٠ × ٩	صفر	-
٢٤	<i>E.coli</i> 104u	١٠ × ١,١٢	١٠ × ٧	١٠ × ١,٦	صفر	+
٢٥	<i>Pr.mirabilis</i> 107u	١٠ × ٢,٩١	١٠ × ٥	١٠ × ٤,١	صفر	+

دراسة ثبات البلازميدات الاقترانية المنتقلة ذاتياً والمسؤولة عن تشفير انزيم البيتا لكتاميز في مضائفها الجديدة

سوسن ساجد الجبوري

جدول رقم (٣) دراسة ثبات البلازميدات الاقترانية في مضائفها الجديد

ن	البلازميدات في الخلايا الاقترانية	نوع المستعمرات في الوسط				ن	البلازميدات في الخلايا الاقترانية	نوع المستعمرات في الوسط			
		الاشيتيل	التراساين	الكبريتيكول	أكار مندزي (سفرة)			الاشيتيل	التراساين	الكبريتيكول	أكار مندزي (سفرة)
١	E.coli MM 294 p 3u	+	-	+	+	٢٨	E.coli MM 294 p 118u	لم يستعمل	+	+	+
٢	E.coli MM 294 p 17u	-	-	+	+	٢٩	E.coli MM 294 p 120u	لم يستعمل	+	+	+
٣	E.coli MM 294 p 21u	+	+	+	+	٣٠	E.coli MM 294 p 111u	لم يستعمل	+	+	+
٤	E.coli MM 294 p 24u	+	+	+	+	٣١	E.coli MM 294 p 14u	لم يستعمل	+	+	+
٥	E.coli MM 294 p 29u	+	+	+	+	٣٢	E.coli MM 294 p 13u	لم يستعمل	+	+	+
٦	E.coli MM 294 p 40u	+	+	+	+	٣٣	E.coli MM 294 p 16u	لم يستعمل	+	+	+
٧	E.coli MM 294 p 43u	+	+	+	+	٣٤	E.coli MM 294 p 20u	لم يستعمل	+	+	+
٨	E.coli MM 294 p 52u	+	+	+	+	٣٥	E.coli MM 294 p 25u	لم يستعمل	-	-	-
٩	E.coli MM 294 p 56u	+	+	+	+	٣٦	E.coli MM 294 p 29u	لم يستعمل	+	+	+
١٠	E.coli MM 294 p 59u	+	+	+	+	٣٧	E.coli MM 294 p 31u	لم يستعمل	+	+	+
١١	E.coli MM 294 p 71u	+	+	+	+	٣٨	E.coli MM 294 p 35u	لم يستعمل	+	+	+
١٢	E.coli MM 294 p 72u	+	+	+	+	٣٩	E.coli MM 294 p 45u	لم يستعمل	+	+	+
١٣	E.coli MM 294 p 73u	+	+	+	+	٤٠	E.coli MM 294 p 5B	لم يستعمل	+	+	+
١٤	E.coli MM 294 p 77u	+	+	لم يستعمل	+	٤١	E.coli MM 294 p 7B	لم يستعمل	+	+	+
١٥	E.coli MM 294 p 82u	+	+	لم يستعمل	+	٤٢	E.coli MM 294 p 8B	لم يستعمل	+	+	+
١٦	E.coli MM 294 p 89u	+	+	+	+	٤٣	E.coli MM 294 p 15B	لم يستعمل	+	+	+
١٧	E.coli MM 294 p 93u	+	+	+	+	٤٤	E.coli MM 294 p 24E	لم يستعمل	+	+	+
١٨	E.coli MM 294 p 98u	+	+	+	+	٤٥	E.coli MM 294 p 25E	لم يستعمل	+	+	+
١٩	E.coli MM 294 p 99u	+	+	+	+	٤٦	E.coli MM 294 p 27E	لم يستعمل	+	+	+
٢٠	E.coli MM 294 p 101u	+	+	+	+	٤٧	E.coli MM 294 p Urethral	لم يستعمل	+	+	+
٢١	E.coli MM 294 p 104u	+	+	لم يستعمل	+	٤٨	E.coli MM 294 p C2	لم يستعمل	+	+	+
٢٢	E.coli MM 294 p 107u	+	+	+	+	٤٩	E.coli MM 294 p C3	لم يستعمل	+	+	+
٢٣	E.coli MM 294 p 108u	+	+	+	+						
٢٤	E.coli MM 294 p 110u	+	+	+	+						
٢٥	E.coli MM 294 p 111u	+	+	+	+						
٢٦	E.coli MM 294 p 112u	+	+	+	+						

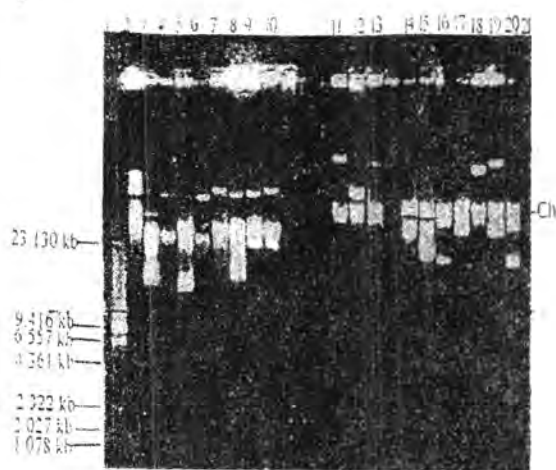
+ نوجع المستعمرات في الوسط الزرع

- عدم نمو المستعمرات في الوسط الزرع

± نوجع بعض المستعمرات في الوسط الزرع

* لم يستعمل الوسط لعدم وجود صفة مقاومة المضاد: المستعمل في البلازميد المنقول

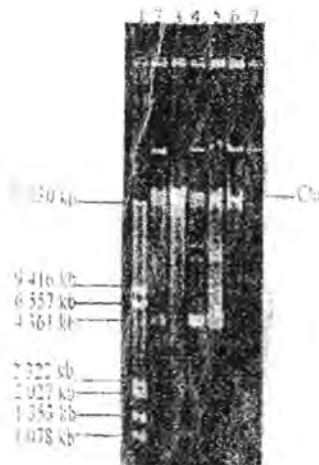
U = Urine W = Wound C = CSF B = Blood E = Ear



شكل ١

تعدد سلاسل اللارميدات الاقنانية المعزولة من بعض عزلات الدم

عزلة ١ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١٠ - <i>Ps. aeruginosa</i> 29w
عزلة ٢ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١١ - <i>Ps. aeruginosa</i> 27E
عزلة ٣ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١٢ - <i>Ps. aeruginosa</i> 25w
عزلة ٤ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١٣ - <i>Ps. aeruginosa</i> 24E
عزلة ٥ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١٤ - <i>Ps. aeruginosa</i> 23w
عزلة ٦ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١٥ - <i>Ps. aeruginosa</i> 22w
عزلة ٧ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١٦ - <i>Ps. aeruginosa</i> 21w
عزلة ٨ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١٧ - <i>Ps. aeruginosa</i> 20w
عزلة ٩ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١٨ - <i>Ps. aeruginosa</i> 19w
عزلة ١٠ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ١٩ - <i>Ps. aeruginosa</i> 18w
عزلة ١١ - <i>Ps. aeruginosa</i> 31w	عزلة ٢٠ - <i>Ps. aeruginosa</i> 17w



شكل ٢

المخبري اللارميدي المعزولة من *Ps. aeruginosa* 31w والخلايا الاقنانية الاولى والثانية

والعزلة وراثياً

عزلة ١ - خلايا حية	عزلة ١٠ - خلايا حية
عزلة ٢ - خلايا حية	عزلة ١١ - خلايا حية
عزلة ٣ - خلايا حية	عزلة ١٢ - خلايا حية
عزلة ٤ - خلايا حية	عزلة ١٣ - خلايا حية
عزلة ٥ - خلايا حية	عزلة ١٤ - خلايا حية
عزلة ٦ - خلايا حية	عزلة ١٥ - خلايا حية
عزلة ٧ - خلايا حية	عزلة ١٦ - خلايا حية
عزلة ٨ - خلايا حية	عزلة ١٧ - خلايا حية
عزلة ٩ - خلايا حية	عزلة ١٨ - خلايا حية
عزلة ١٠ - خلايا حية	عزلة ١٩ - خلايا حية
عزلة ١١ - خلايا حية	عزلة ٢٠ - خلايا حية

المصادر

1. Goth, A. (1984). Medical pharmacology, Principles & Concepts. 11th Ed. Mosby Company, Toronto.
2. Wiedeman, B., Kliebe, C. and Kresjen, M. (1989), The epidemiology of β -Lactamases. J. Antimicrob. Chemother-24(Suppl B): 1-22.
3. Jacoby, G. A. (1994). Genetics of Extended-Spectrum β -Lactamases. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect Disease Supplement 1:2-11.
4. Sanders, C.C. (1992). β -lactamase of gram-negative bacteria: New Challenges for new drugs. Clin. Infect. Dis 14:1089-1099.
5. Heritage, J., Howkey, P. Todel, N. and Lewis, T. (1992). Transposition of the gene encoding a TEM-12 extended spectrum β -Lactamase. Antimicrob. Agents chemother. 36(10): 1981-1986.

6. Sirot, D., Dechamps, C., Chanal, G. Labia, r.& Sirot, J. (1991). Translocation of antibiotic resistance determinants including and extended-spectrum β - Lactamase between Conjugative plasmids of *Klebsiella pneumoniae* and *E. coli* Antimicrob. Agents chemother. 35(8): 1576-1581.
7. Soilleux, M. J., Mor and A. M. Arlet, G. J. and Labia, r.(1996) Survey of *Klebsiella pneumonia* producing extended-spectrum β - Lactamases prevalence if TEM-3 and First identification of TEM-26 in France. Antimicrob. Agents chemother. 40(4): 1027-1029.
8. Shihba, H., Al- Jubori, S., and Al-Hussainy. R(2001). A comparative study between old& New generations of β - lactam Antibiotics against *Pseudomonas aeruginosa* and *Proteus spp.* Isolated from Burns& Wounds infections. MsC. Thesis. Al- Mustansiriya University.
9. WHO. (1978). Techniques for the detection of β - lactamase producing strains of *Neisseria gonorrhoeae* 616: 137-143.
10. Sal, G. D., Manfioletti, G. and Schneider, G.(1989). The CTAB-DNA precipitation, phage or plasmids suitable for sequencing. J.Biochemistry, 7(5): 152-57.
11. Maniatis, T., Fritsch, E.F. and Sambrook, J. (1982). Molecular cloning A laboratory manual. Gold spring Harbor Laboratory. Gold spring. New York.
12. O'connell, M.(1984). Genetic transfer in prokaryotes. Transformation, Transduciton& Conjugation. P: 2-13 in Advanced molecular genetics by Puhler, A. and Timmis, K. Springer verlug Berlin.
13. Hananhan. D.(1985). Techique for transformation of *E.coli* Clover, D. M. TRL press. Oxford, Washington.
14. Qassar, I. & Saleh, S. A.(1992). Contribution of antibiotics used for transconjugant cell selection in the transfer frequency of plasmid RP4. Iraqi. J. Biol. Sci. 14:57-61.
15. Peduzzi, J. Reynaud, A., Baron, P., Barthelelmy, M. and Labia, R.(1994). Chromosomally encoded cephalosporin hydrolyzing enzyme. Biochimica et Biophyscia. Acta. 1207-: 31-39.
16. Jacoby, G, A,(1995). Upon a Letter received on 1.11.1995.
17. Chaibi, E.B., Sedigheh, F., Peduzzi, J.and Labia, R (1996). An additional ionic bond suggested by molecular modeling of TEM-2 might induce as light discrepancy between catalytic properties Microbiol. Lett. 143: 121-125.

مسببات الامراض الجلدية الفطرية وعلاقتها بجنس وعمر المريض في بغداد

المعهد الطبي التقني / بغداد

اسماء احمد حاتم سلطان

الخلاصة

تم التحري عن الامراض الفطرية الجلدية بين الافراد في بغداد وعلاقتها ببعض المتغيرات التي تشمل العمر والجنس لكلا الجنسين للمرحلة العمرية (1 - 40) سنة ولفترة شهر واحد شملت الدراسة (125) مريضاً للفئات العمرية المختلفة منها مجموعة (116) شكلة نسبة 53.8% ذكوراً مصابة من قبل الجنس *Trichophyton* واثاث بنسبة 49.3% أصيبت من قبل الجنس *Candida*. اختير مخبر الصحة العامة المركزي لجمع العينات وكانت أعلى نسبة اصابة في الفئات العمرية (11-15) سنة والتي كانت 76.9% كانت اصابة *Trichophyton* اما الاصابة بـ *Candida* فكانت الفئة العمرية (16-20) سنة نسبة الاصابة 64.7%.

ABSTRACT

Cutaneous mycoses diseases was in investigated among adults in Baghdad in relation to some variable which including age and sex on both. Sexe of the age (1-40) years old during (one month) including 125 multi-aged, sample patients, out of which 116 rated % 53.8 male infected with *Trichophytone* and Female rated %49.3 infected with *Candida*.

Central general helthy labrotory was chosen. To collect samples the highest rate was in the (11-15) years old which rated %76.9 infected with *Trichophyton* and another cases which were the age (16-20) years rated which was (%64.7) infected with *Candida*.

المقدمة

يعد الجلد واحداً من اهم أعضاء الجسم اذ يعتبر حاجزاً دفاعياً يمنع الكائنات الممرضة والمواد الغريبة من اختراق واحداث الاصابات (1) كما انه يمثل بيئة مناسبة لاسيطان مختلف الكائنات الحية المجهرية وهو كباقي اعضاء الجسم معرض للاصابة بعدد من الاصابات المرضية (2).

تشكل الاصابة بالفطريات الجلدية نسبة عالية من الامراض الجلدية في الانسان وخاصة في المناطق الحارة التي تتوفر فيها البيئة المناسبة لنمو مثل هذه الكائنات من رطوبة وحرارة ومواد كيراتينية (3).

يتعرض الجلد للاصابة من قبل خميرة *Candida* وان (90%) من الاصابات المشخصة تعود الى *C.albicans* ويطلق على الاصابات الجلدية الناتجة في هذه الحالات بـ Cutaneous Candidiasis (4) .

C.albicans ، تمتاز خلاياها بشكلها البيضي وتتراوح أقطارها بين (6-10 X 3.5-6) مايكرون. وتكون بشكل خلايا مفردة أو بشكل غزل فطري كاذب (Pseudophypha) ، في أنسجة المضيف إذ تقوم بتكوين أنبوب الأنبات (Germ Tube) والذي يعد المرحلة التمهيذية لغزو أنسجة المضيف (5) تسبب الخميرة لتهابات جلدية (dermatitis) تحصل في طيات الجلد الدافئة والرطبة مثل الألوي الداخلي (intragluteal) وتحت الثدي (Submammary) في السمان حيث يصبح الجلد أحمر اللون ومهيج .

أما فطر *Trichophyton spp.* يكون مستعمراته ناعمة طحينية وتختلف ألوانها من الأبيض إلى البرتقالي المصفر أو البني وهي ذات كونيديات صغيرة مستديرة أو متطاولة أو نحيفة الشكل بتركيب أحادية الخلية (6). وتسمى فطريات الشعر والـ (Epidermophyton) وهي فطريات بشرة الجلد والـ (Microsporum) أي الفطريات صغيرة الأبوغ. هذه الفطريات تسبب أصابات سطحية في طبقات الجلد المتقرنة (Keratinized) والشعر والظافر إلا أنها لا تهاجم الأنسجة الأعمق.

وهناك الكثير من التداخل بين المتلازمات السريرية (Clinical syndroms) والتي

تتكون عنها (7) .

تناولت هذه الدراسة عزل وتشخيص بعض مسببات الأمراض الجلدية الفطرية لـ (129) عينة ودراسة علاقة هذه المسببات بجنس المريض (ذكر أو أنثى) وعمر المريض.

المواد وطرائق العمل

١. جمع العينات:

جمعت (125) عينة من الشعر و قشطات الجلد والأظافر إذ عُممت المناطق المصابة أولاً باستخدام كحول طبي بتركيز 70% عينات الجلد جمعت بواسطة عملية القشط Scraping باستخدام مشرط معقم أما عينات الشعر فيتم استئصال الشعر المصاب من الجذر (hair root) وقد تم جمع العينات المرضية في مختبر الصحة العامة المركزي / بغداد.

٢. فحص العينات:

تؤخذ عينات الجلد أو عينات الشعر المصاب أو الأظافر وتوضع على شريحة زجاجية معقمة (Slid) وتضاف قطرة أو قطرتين من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH بتركيز 25% ثم تغطي النماذج بغطاء زجاجي Cover slip وتجفف الشريحة الزجاجية على اللهب قليلاً لبضع دقائق لتحطيم الكيراتين وتوضيح عناصر الفطريات (خيوط فطرية أو سبورات تحتاج قصصات الأظافر إلى ثنين أولي في أنابيب اختبار تحوي (KOH) قبل أن تحضر للفحص المجهرى . وقد فحصت العينات على القوة الصغرى للمجهر ثم القوة العليا وقد زرعت العينات التي كانت نتيجة الفحص المجهرى المباشر لها موجبة على وسط آكار السابرويد (Sabouraud's agar) والذي يضاف له المضادات الحيوية (Chloramphenicol أو Streptomycin) بنسبة 0.05 ملغم/سم³ والمضاد (Cycloheximide) بنسبة 0.5 ملغم/سم³ وقد زرعت العينات باستخدام ملقط معقم أو مشرط معقم. وقد حضنت العينات لمدة (4-6) أسابيع وبدرجة حرارة تتراوح بين (28-30) م وبعد نمو العينات التي زرعت اجري لها عملية زرع ثانوي Subculture على وسط آكار السابرويد دكستروز للتحري عن نوع المسبب المرضي (8).

٣. تشخيص العينات:

شخصت الانواع المعزولة بالاعتماد على لون وشكل المستعمرات النامية ولون ظهر الطبق المزوع وطبيعة المستعمرات واختبارات اخرى اذ تؤخذ اجزاء من المستعمرات النامية وتوضع على شريحة زجاجية معقمة وتضاف لها قطرة او قطرتين من صبغة اللاكتوفينول Lactophenol solution وتغطى العينة بغطاء زجاجي وفحصت مجهرياً للتحري عن وجود انكونيديات الكبيرة او الصغيرة Macro or microconidia وتراكيب اخرى وشخصت الفطريات المعزولة حسب المفاتيح التصنيفية التي ذكرها (9 و 10).

٤. الوسائل الإحصائية:

تم اعتماد التكرارات والنسب المئوية كأداة إحصائية للتوصل إلى النتائج.

النتائج

يبين الجدول (1) علاقة جنس المريض بنوع المسبب المرضي اذ كانت نسبة الاصابات الناتجة عن الفطر *Trichophyton spp* هي الغالبة عند الذكور والتي كانت 53.8% في حين كانت اعلى نسبة اصابة خميرة *Candida spp* لدى الاناث والتي كانت 49.3%.

جدول (1) علاقة الجنس بنوع المسبب المرضي

	Type			Total
	<i>Trichophyton spp</i>	<i>Candida spp</i>	Others	
MALE No. %	28 53.8%	20 38.5%	4 7.7%	52 100.0%
FEMALE No. %	32 43.8%	36 49.3%	5 6.8%	73 100.0%
Total Count %	60 48.0%	56 44.8%	9 7.2%	125 100.0%

اما الجدول (2) فهو يوضح العلاقة بين الاصابة الموضعية للمريض وجنس المريض حيث كانت أعلى نسبة هي لإصابات الجلد (66.7%) عند الذكور أما عند الاناث فقد كانت معدلات إصابة الجلد (70%).

جدول (2) علاقة الجنس بموضع الاصابة الفطرية

	LOCATION			Total
	Skin	Hair	Nail	
MALE No. %	33 66.7%	14 24%	5 8.8%	57 100%
FEMALE No. %	54 70.0%	9 12.9%	10 17%	73 100%
Total Count %	87 68.5%	23 18.1%	15 13.4%	125 100%

اما الجدول (3) فيبين العلاقة بين نوع المسبب المرضي وموضع الاصابة حين مثلت الاصابة الجلدية الناتجة عن الفطر *Trichophyton spp* أعلى نسبة موضعية كمسبب مرضي ونسبة 100%.

جدول (3) العلاقة بين المسبب المرضي وموضع الإصابة

	LOCATION			Total
	Skin	Hair	Nail	
<i>Trichophyton</i> Count % Within Type	35 55.1%	33 42.3%	2 2.6%	60 100%
<i>Candida</i> Count % Within Type	40 66.7%	5 9.8%	11 23.5%	56 100%
Total Count % Within Type	75 59.7%	38 29.5%	13 10.9%	116 100%

مسببات الامراض الجلدية الفطرية وعلاقتها بجنس وعمر المريض في بغداد

اسماء احمد حاتم سلطان

أما الجدول (4) فهو يبين العلاقة بين الفئات العمرية ونوع المسبب المرضي وقد كانت العلاقة معنوية كما دلت على ذلك النسب المئوية وقد كانت اعلى نسبة للإصابات المرضية هي الناتجة عن الفطر *Trichophyton spp* الفئة العمرية (11-15) سنة. والتي كانت 76.9% أما الإصابات الناتجة عن خميرة *Candida spp* فقد كانت نسبة الإصابة ضمن الفئة العمرية (16-20) سنة حيث بلغت 64.7%.

جدول (4) العلاقة بين الفئات العمرية ونوع المسبب المرضي

Age (year)	Type		Total
	Trichophyton spp	Candida spp	
1-5 Count	5	10	15
% Within Age	28.6%	71.4%	100%
6-10 Count	8	8	16
% Within Age	46.7%	53.3%	100%
11-15 Count	12	8	20
% Within Age	76.9%	23.1%	100%
16-20 Count	7	11	18
% Within Age	35.8%	64.7%	100%
21-25 Count	9	8	17
% Within Age	50.0%	50.0%	100%
26-30 Count	10	4	14
% Within Age	69.2%	30.8%	100%
31-35 Count	5	3	8
% Within Age	57.1%	42.9%	100%
36-41 Count	3	9	12
% Within Age	18.2%	81.8%	100%
Total Count	60	56	116
%	47.2%	52.8%	100%

المنافشة

إن نسبة الاصابات الناتجة عن الفطر *Trichophyton spp* التي اظهرت نتائج عالية لدى الذكور مقارنة بالاناث التي كانت نسبة لاصابة خميرة *Candida spp* هي الغالبة. ويعود الاختلاف في معدل الاصابات بين الاناث والذكور الى الاختلافات في السلوك الاجتماعي او المهني (11) او اختلافات فسيولوجية، وقد دلت العديد من الدراسات على عدم ارتباط صفة جنس المريض بالحالات المرضية الناتجة عن الفطريات (12) و (13) وهذه الدراسات تتوافق مع ما توصلت اليه الدراسة الحالية اذ دلت التحليلات الاحصائية لهذه الدراسة على عدم وجود علاقة معنوية بين صفة جنس المريض والمسبب المرضي.

لقد بينت التحليلات الاحصائية على عدم وجود علاقة معنوية بين نوع الاصابة المرضية للمرض وجنس المريض وقد كانت اعلى نسبة هي الاصابات الجلدية والتي بدورها أقل من الذكور مقارنة بالاناث (جدول رقم ٢).

يعود سبب انتشار الاصابات الجلدية الفطرية الى الطبيعة الرطبة للجلد بسبب وجود نسبة عالية من الرطوبة الناتجة من افراز العرق وخاصة في مناطق الطيات الجلدية او اماكن وجود الشعر في الراس والجسم لاحتوائها على مادة الكيراتين التي تعتبر مصدراً أساسياً لتغذيتها (14).

لقد دلت التحليلات الاحصائية على وجود علاقة معنوية بين نوع المسبب المرضي والذي تمثل بأعلى نسبة بالفطر *Trichophyton spp* وعلاقته بموضع الاصابة وهذا يتفق مع ما اشار اليه (15).

ومن ملاحظة الجدول (4) تبين ان اعلى نسبة للاصابات الناتجة عن الفطر *Trichophyton spp* في الفئة العمرية (11-15) سنة في حين كانت الاصابة الناتجة عن الفطر *Candida spp* ضمن الفئة العمرية (16-20).

أن استعداد الشخص للإصابة بداء المبيضات الجلدية يتعلق بعوامل عديدة أهمها العمر، الوضع الاقتصادي للعائلة، أمراض سوء التغذية، الحمل، الإصابة بداء السكر، الاستعمال الطويل للأمد للمضادات الحية والسترويدات، والشخص ذوي النقص المناعي وخاصة مرض الأيدز، وقد يعود سبب ذلك الى الرطوبة والجو الحار وقلة الاهتمام بالنظافة الشخصية وعدم اكتمال الادراك الفعلي وضعف التوعية الصحية وعدم تطبيق الشروط الصحية السليمة (17، 18، 19).

وقد دلت النتائج على ان الفطر *Trichophyton spp.* هو المسبب لاجلب الاصابات عند الذكور اما خميرة *Candida spp.* فهي المتغلبة على الاصابات الاخرى عند الاناث وقد كانت اعلى فئة عمرية تحدث فيها الاصابات هي الفئة العمرية (16-20).

المصادر

1. Roitt, T.; Brostoff, J. and Male, D. Immunology. (5th Ed.) Mosby International (1998).
2. Parker, M. T. Pathogenic streptococci. In: Text Book Medicine. Edited by Weatherall, D. J. 1; Leadingham, J.G. and Warrell, D.A. (Vol.1) (2nd Ed.) Oxford Medical Publication (1987).
3. Todaro, F.; Germano, D. and Criseo, G. An out breaks of tinea pedis and tinea cruris in a tyre factory in Messina, Italy. Mycopath. 83 (1): 25-7. (1983).
4. Wagner, D. K. and Shonle, P.G Cutaneous Defenses against Dermatophytes and Yeasts. Clinical Microbiology Review. 8(4):317-35. (1995).
5. Soll, D.R. and Beddl, G.W. Bud Formation and the inducibility of Pseudomycelium outgrowth during release From stationary Phase in *Candida albicans*. J.Gen. Microbiol. 108:173-180. (1978).
6. Myrvik, Q. N. and Weiser, R.S. Fundamentals of Medical Bacteriology and Mycology. 2nd ed. Leu and Febiger Library of congress cataloging in publication Data. (1988).
7. Manual of clinical mycology by N. F. Count and others, 3rd ed. (London edition, (1991).
8. Chandler, F. W. Kaplan, W & Ajello, L. A color Atlas and textbook of Histopathology of mycotic diseases wolf medical. Publ. Ltd. (1989).
9. DeHooge, G. S. and Guarro, J. Atlasc of clinical Fungi universitat Rovirai. Virgili. Reus. Spain. (1995).
10. Forbes, B.A.; Saham, D.F. and Weiss Feld, A.S. Diagnostic Microbiology. 10th ed. Baliy & Scott's Mosby comp. (1998).
11. Hay, R. J. and Adrians, B. M. Bacterial Text Book of Dermatology. (Vol: 2). 6th Ed. Pil 097- 1132. Black Well Science. (1998).
12. Rosen and Abon. Bacterial skin infection diagnostic Clues and treatment choices. Consultant 34: 1525-42. (1994).

13. Silverio, A.D; Mosca, M.; Gatt, M. and Brandozzi, G. Superficial mycoses observed at the department of dermatology of the university of Pavia. *Mycopath.* 105: 11-17. (1989).
14. Chadegani, M.; Momeni, A; Shadzi, S.H and javaheri, M.A., A study of dermatophytoses. *Mycopath.* 98 (2):101-4. (1987)
15. Fathi, H.I. and HI- Sammarai, A.M. Tina Capitis in Irap: Labrotary Results. *Eeastern Mediteranian Health.* 6 (1) : 138-48. (2000) .
16. Buckly, H. R. Identification of yeasts in: Evans, E. G. V. and Richard, M. D. *Medical Mycology. Practical approach.* IRL Press Oxfoed univesity Press PP: 47-109. (1989).
17. Thomas, C.G.A. *Medical Microbiology.* 5th ed. Bailliere Tindall. 27:346- 352. (1983).
18. Johnson, A.G.; Ziegler ; Lukasewyez, O.A. and Hawley, L.B. *Mirobiology and Immuology.* 3rd ed. Lippincott willims and wilkins awolters. Kluwer Company.U.S.A.5:169-182. (1996).
19. Rycroft, R.J.G. and Robertson, S.J. *Acolour Handbook of Dermatology* Manson. Publisng Spain. (1999).

تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في إنتاج نبات الحنطة (*Triticum Aestivum* L.)
ندى سالم عزيز

تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في إنتاج نبات الحنطة (*Triticum Aestivum* L.)

معيد إعداد المعلومات/ الديوانية	ندى سالم عزيز
كلية التربية/ جامعة القادسية	مجيد كاظم عباس
كلية العلوم/ جامعة القادسية	عبد الأمير علي ياسين

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) صنف إباء -95 لدراسة تأثير مستويات ملحية مختلفة وفترات الري في حاصل الحنطة. استخدمت تراكيزات مختلفة من كلوريد الصوديوم وكبريتات الكالسيوم بالإضافة إلى مياه نهر الديوانية (1.68 ديسمنز/م) كمعاملة اختبار ضابط ومياه النهر الثالث (8.61 ديسمنز/م) مع الري كل يومين أو أربعة أيام أو ستة أيام.

شملت القياسات طول السنبلة، عدد الحبوب في السنبلة، وزن 100 حبة، ومحتوى البروتين والكربوهيدرات في الحبوب.

بينت النتائج خفض جميع مكونات الحاصل ولجميع المستويات الملحية المستخدمة. كما إن تباعد فترات الري إلى ستة أيام أدى إلى خفض معنوي في مكونات الحاصل. وكانت التوليفة الملحية المكونة من 8 ديسمنز/م من كبريتات الكالسيوم مع 8 ديسمنز/م من كلوريد الصوديوم أكثر تأثيراً في المؤشرات المدروسة وازداد تأثيرها مع تباعد فترات الري إلى ستة أيام.

ABSTRACT

The present study was conducted on (*Triticum aestivum* L) 'c.v. Ipa-95 to

Investigate the effect of different salt levels in combination with different irrigation periods on wheat productivity. Salt levels included NaCl and CaSO₄ in addition to Al-Diwaniya river water (1.68 ds/m) as control treatment and the third (Saddam) river water (8.61 ds/m). Irrigation periods included 2, 4 and 6 days. Length of spike, number of grains for each spike, weight of 100 grain, protein content, and carbohydrate content of the grains were measured.

The results showed that all yield components decreased at all salinity levels. Extending of the irrigation periods to 6 days had a negative effect on all yield components also. Combination of 8 ds/m of NaCl plus 8 ds/m of CaSO₄ was the most effective in all parameters studies and this negative increased with extending the irrigation period to six day.

المقدمة

تعد الحنطة (*Triticum aestivum*) من اقدم واهم المحاصيل التي عرفها وزرعها الانسان، زرع هذا المحصول لأول مرة في حوض دجلة والفرات وانتشر من هناك إلى بقية أنحاء العالم (احمد، 1987). وتشير الدلائل إلى إن هذا المحصول قد زرع قبل عشرة آلاف سنة في منطقة الهلال الخصيب (Harlor و Zohary، 1966) وانتشر منها إلى تركيا واليونان ثم أوروبا.

هناك عدة عوامل تؤثر في زراعة الحنطة في العراق ومنها الملوحة، إذ تعتبر الحنطة من النباتات المتوسطة الحساسية للملوحة ولذلك فهي تزرع في المناطق الشمالية من القطر في الدرجة الأساس لقلة ملوحة التربة فيها. وتعد الملوحة من المشاكل الرئيسية في انخفاض إنتاجية المحاصيل مما يسهم في تفاقم مشكلة نقص الغذاء في العالم (Sacher وآخرون، 1983).

تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في إنتاج نبات الحنطة (*Triticum Aestivum* L.)

ندى سالم عزيز

وقد وجد إن زيادة ملوحة ماء الري تؤدي إلى انخفاض حاصل الحبوب الكلي للنبات الحنطة (الحمداني، 2000؛ Abou-Khadran وآخرون، 1999). كذلك لاحظ الموسوي، 2000 إن استخدام المياه المالحة والتي تصل ملوحتها 4.9 ديسمنز/م سببت انخفاضا كبيرا في حاصل نبات الذرة الصفراء وبحسب التركيب الوراثي للنبات. كما إن الشد المائي هو أحد العوامل التي تؤثر كبيرا في العديد من العمليات الفسيولوجية والحياتية داخل جسم النبات. فقد وجد صالح والراوي، 2000 إن ريه واحدة لنبات الحنطة بدلا من 2-3 ريه سببت انخفاضا كبيرا في كمية الحاصل. ولاحظ النجار، 1997 إن تقارب فترات الري تؤدي إلى زيادة معنوية في كمية حاصل الرز. وعليه فقد جاءت هذه الدراسة لمعرفة تأثير مستويات ملحية مختلفة مع فترات الري في مكونات حاصل الحنطة.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة على نبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) صنف إباء 95. جهزت البذور من مركز إباء للأبحاث الزراعية/بغداد وتمت زراعتها في سنادين فخارية بأبعاد (30X30) سم حاوية تربة مزيجية (زنة 5 كغم لكل سنادة) جمعت من جرف نهر الديوانية وأجريت لها التحاليل المتعلقة ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية كما في جدول (١).

جدول (١) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

الأيونات الذائبة (ملغم/لتر)										PH	مستوى الملوحة (ديسمنز/م)
النسجة			P	N	Ca ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	So ₄ ⁻		
رمل	غرين	طين									
%29	%45	%26									
مزيجية			6.3	3.5	13.6	15.6	0.403	8.0	27.2	7.63	3.6

واشتملت التجربة استخدام عدة أنواع من المحاليل الملحية وبتراكيز مختلفة وكمايلي:-
 4 ديسمنز/م من NaCl، 8 ديسمنز/م من NaCl، 4 ديسمنز/م من CaSO_4 ، 8 ديسمنز/م من CaSO_4 ، 4 ديسمنز/م من $\text{NaCl} + 4$ ديسمنز/م من CaSO_4 ، 4 ديسمنز/م من NaCl + 8 ديسمنز/م من CaSO_4 ، 8 ديسمنز/م من $\text{NaCl} + 4$ ديسمنز/م من CaSO_4 ، 8 ديسمنز/م من CaSO_4 .
 8 ديسمنز/م من $\text{NaCl} + 8$ ديسمنز/م من CaSO_4 إضافة إلى ماء نهر الديوانية (1.68 ديسمنز/م) والذي استخدم كمعاملة اختبار ضابط وماء نهر صدام (النهر الثالث) (61، 8 ديسمنز/م) والموضحة صفاتهما الكيمياوية في جدول (2).

جدول (٢) بعض الصفات الكيمياوية لمياه نهر الديوانية والنهر الثالث

النموذج	الديسمنز/م (الديسمنز/م)	PH	الأيونات الذائبة (ملغم/لتر)					
			P	N	Ca^{++}	K^{+}	Na^{+}	Cl^{-} SO_4^{-}
نهر الديوانية	1.68	8.4	6.9	5.7	3.6	0.26	8.57	8.0 4.0
النهر الثالث	8.61	8.4	3.4	2.5	8.4	0.24	57.41	52 40

حيث أخذت عينات من مياه نهر صدام من منطقة المالح في محافظة واسط/قضاء الكوت ومن مياه نهر الديوانية من مركز المدينة.

تم تحديد فترات الري (4,2 ، 6 أيام) على أساس السعة الحقلية وحسب طريقة الجميلي (1996) وحسب المعادلة التالية:-

$$\% \text{الرطوبة على أساس الوزن الجاف} = \frac{\text{وزن التربة الرطبة} - \text{وزن التربة الجافة}}{\text{وزن التربة الجافة}} \times 100$$

توزيع المعاملات:

أجريت الدراسة في الظلة الخشبية لثلاثون معاملة (10 معاملات ملحية $3 \times$ فترات ري) وكل معاملة كررت ثلاث مرات. حيث زرعت ثلاثين بذرة من الحنطة صنف إباء-195 في كل سدانة بتاريخ 23-11-2000 ورويت جميعها بمياه نهر الديوانية ووضعت السدادين في الظلة الخشبية وتحت ظروف الجو الطبيعية ولحين إنبات البذور وظهور البادرات واعتمادها على نفسها في صنع غذائها وفي مرحلة ظهور أوراقها حيث تم تنظيم السقي بالتراكيز الملحية المذكورة آنفا كما أجريت عمليات الخدمة اللازمة للمحصول من خف وإزالة الأعغال ثم جرى تسميدها بسماد نايتروجيني (اليوريا) وبمعدل 30 كغم/دونم وسماد فوسفاتي (سوبر فوسفات) وبمعدل 60 كغم/دونم.

أجري الحصاد في 20-5-2001 ودرست مكونات الحاصل وكما يلي:

- ١- معدل طول السنبلة وذلك بقياس طول السنبلة لجميع النباتات في كل مكرر ولكل معاملة.
- ٢- معدل عدد الحبوب في السنبلة.
- ٣- معدل وزن 100 حبة.
- ٤- محتوى البروتين في الحبوب ثم حساب محتوى البروتين في الحبوب بعد طحنها وتجفيفها على درجة 70 درجة سلييزية.
- وقدرت نسبة النيتروجين في الأوراق ثم ضربت بمعامل مقدار (5.7) لاستخراج نسبة البروتين.
- ٥- محتوى الكربوهيدرات الكلية في الحبوب قدرت حسب طريقة Willis & Yemm (1954).

صممت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل بثلاث مكررات وتم تحصيل النتائج إحصائيا باستخدام قيمة أقل فرق معنوي بمستوى احتمال 5 % لمقارنة المتوسطات عندما أظهر التحليل الإحصائي تأثيرات معنوية.

النتائج والمناقشة

أولاً: تأثير الملوحة:

يتضح من جدول (3) إن المعاملات الملحية قد أدت إلى خفض معنوي في طول السنبلة لنبات الحنطة مقارنة بمعاملة الاختبار الضابط. وإن مياه ري النهر الثالث أدى إلى نقص معنوي في طول السنبلة ونسبة 50% مقارنة مع معاملة الاختبار الضابط. وبمقارنة تأثير كل من التراكيز العالية والواطة من ملحي كلوريد الصوديوم وكبريتات الكالسيوم فإن التراكيز العالية لكلا الملحين اختلفت في التأثير في طول السنبلة عن التراكيز الواطة لنفس الملحين. كما إن جميع التوليفات المكونة من كلا الملحين أدت إلى خفض معنوي في طول السنبلة. وبمقارنة هذه التوليفات مع بعضها اتضح إن التوليفة المكونة من 8 ديسيمتر/م من كل من NaCl و CaSO_4 كانت أكثر تأثيراً في طول السنبلة. حيث أصبح طول السنبلة 4.4 سم مقارنة بـ 7.8 سم عند التوليفة المكونة من 4 ديسيمتر من كل من NaCl و CaSO_4 .

إن قصر طول السنبلة للنبات بسبب زيادة تركيز الأملاح يعزى إلى تأثير الأملاح في المساحة تكوين المواد الأولية التي تشارك في استطالة السنبلة أي إن الملوحة تؤدي إلى وقف إنتاج المواد الضرورية كالهرمونات والمواد العضوية والبروتينية والنشوية (الرجبور 1992) كما إن الأملاح أثرت سلباً في عدد الحبوب في السنبلة الواحدة سيما وإن الأملاح تؤثر سلباً في إنتاج البروتين اللازم لاجراء عملية الانقسام الخلوي (جدول 3). حيث أدى استخدام مياه نهر الثالث إلى خفض معنوي في عدد الحبوب في السنبلة بنسبة 44.8% مقارنة مع الاختبار الضابط. كما إن زيادة تركيز NaCl في مياه الري إلى الضعف سبب خفضاً معنوياً في عدد الحبوب في السنبلة الواحدة مقارنة مع معاملة الاختبار الضابط. ويستدل من التداخل إن جميع التوليفات من أملاح الصوديوم والكالسيوم خفضت معنوياً من عدد الحبوب في السنبلة وبالأخص التوليفة المكونة من 8 ديسيمتر/م من كل من NaCl و CaSO_4 . ودلت النتائج على إن خفض عدد الحبوب بالسنبلة يعود بالأساس إلى التراكيز العالية من كبريتات الكالسيوم. إن هذا الانخفاض في عدد الحبوب قد يعود إلى إن الملوحة قد أثرت في التنافس بين الحبوب على العناصر الغذائية والتي هي بالأساس قليلة والماء (Varghese و Dhingra، 1986) كما إن الملوحة أدت إلى تقليل المواد الكربوهيدراتية اللازمة لمليء الحبوب بفعل إعاقلة تكوين ونشاط الكلورنيل (Radley، 1982؛ Ball وآخرون 1987).

تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في انتاج نبات الحنطة (*Triticum Aestivum L.*)

ندى سالم عزيز

جدول (3): تأثير تراكيز مختلفة من أملاح الصوديوم والكالسيوم في طول السنبلية، عدد

الحبوب في السنبلية الواحدة، وزن 100 حبة ومحتوى الحبوب من البروتين

والكاربوهيدرات في حبوب الحنطة، صنف إباء-95

مستويات الملوحة (ديسمنز/م)	طول السنبلية (سم)	عدد الحبوب في السنبلية	وزن 100 حبة (غم)	محتوى البروتين في الحبوب (ملغم/غم)	محتوى الكاربوهيدرات في الحبوب (مايكروغرام/غرام)
الاختبار الضابط (1.68)	12.2	40.0	4.07	8.8	31.4
النهر الثالث (8.61)	6.1	22.1	1.94	3.1	14.8
(4)NaCl	8.9	30.0	2.77	5.7	24.4
(8)NaCl	6.4	20.6	1.70	3.5	17.1
(4)CaSO ₄	9.6	32.3	2.94	6.7	26.4
(8)CaSO ₄	7.5	23.0	1.86	3.8	18.7
+(4)CaSO ₄ (4)NaCl	7.8	28.6	2.48	4.60	20.4
+(8)CaSO ₄ (4) NaCl	5.0	16.3	1.64	1.6	9.8
+(4)CaSO ₄ (8) NaCl	6.1	23.7	2.04	3.36	17.0
+(8)CaSO ₄ (8)NaCl	4.4	11.7	0.92	1.64	13.1
%5 LSD	2.0	8.9	0.67	0.93	5.3

وبخصوص وزن 100 حبة فقد اتضح وجود انخفاض معنوي في وزنها ولجميع

المستويات الملحية المستخدمة مقارنة بمعاملة الاختبار الضابط. كما إن التراكيز العالية من

أملاح الصوديوم والكالسيوم، أدت إلى خفض أكبر في وزن 100 حبة مقارنة بالتراكيز

الواضحة. وان وزن 100 حبة للنباتات المروية بمياه النهر الثالث لم تختلف معنويا عن كل المروية بمحاليل كلا الملحين عند التركيز 8 ديسمنز/م.

أما تأثير التوليفات المكونة من كلوريد الصوديوم وكبريتات الكالسيوم فيبدو من الجدول (5) إن جميعها أدت إلى خفض معنوي في وزن 100 حبة وان اقل وزن تم الحصول عليه باستخدام توليفة كلا الملحين وبتركيز 8 ديسمنز/م لكل منهما حيث بلغ الانخفاض بنسبة 62.9% مقارنة مع تركيز 4 مليموز من كلا التركيزين وبنسبة 77.3% عند المقارنة مع الاختبار الضابط.

كما دلت النتائج إن محتوى البروتين في حبوب الحنطة انخفض معنويا بتأثير المعاملات الملحية (جدول ٤) وان استخدام مياه النهر الثالث سببت خفضا في المحتوى البروتين في الحبوب مقداره 64.8% مقارنة مع معاملة الاختبار الضابط. وبدا إن زيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم في مياه الري إلى الضعف قد أدى إلى خفض معنوي في محتوى البذور من البروتين مقداره 60% مقارنة بمعاملة الاختبار الضابط.

وأيا كانت التوليفة المركبة من NaCl و CaSO_4 بتركيز 8 ديسمنز/م لكل منهما وقد سجلت اقل محتوى للبروتين. إن هذا التأثير السلبي للأملاح على المحتوى البروتيني في البذور قد يكون بسبب الاضطراب الحاصل في عملية بناء الأحماض الأمينية وبالتالي التأثير في مجمل عملية تصنيع البروتين في النبات (Rakova وآخرون 1978). وأما محتوى البذور من المواد الكربوهيدراتية فقد انخفض هو الآخر بسبب الملوحة ولوحظ إن اقل محتوى للكربوهيدرات في الحبوب تم الحصول عليه من توليفة الملحين كبريتات الكالسيوم بتركيز 8 ديسمنز/م وكلوريد الصوديوم بتركيز 4.8 ديسمنز/م مما يقود للاعتقاد إن انخفاض الكربوهيدرات كان بسبب وجود كبريتات الكالسيوم وبالتراكيز العالية. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Johne وآخرون 1985 و Robinson وآخرون 1983.

ثانيا: تأثيرات فترات الري

تشير نتائج جدول (4) إلى وجود انخفاض معنوي في طول السنبلة بتباعد فترات الري وكانت نسبة الانخفاض عند الري كل ستة أيام 26% مقارنة بالري كل يومين. إن الانخفاض في طول السنبلة هذا بتباعد فترات الري قد يعود بسبب محدودية المياه المتوفرة

تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في انتاج نبات الحنطة (*Triticum Aestivum L.*)

ندى سالم عزيز

لاستمرار العمليات الحيوية للنبات كانقسام واستطالة الخلايا (David و park، 1979). نفس التي حصل بالنسبة إلى عدد الحبوب في السنبله الواحدة أو وزن 100 حبة. فقد بلغ عدد الحبوب في السنبله الواحدة (19.7) .

عند الري كل ستة أيام مقارنة بـ (29.3) حبة عند الري كل يومين كما انخفض وزن 100 حبة من 2.70 غم عند الري كل يومين إلى 1.85 غم عند الري كل ستة أيام. إن انخفاض عدد الحبوب بالسنبله الواحدة يعود إلى قلة عدد السنبلات في السنبله الواحدة مع انخفاض في بناء جزيئة الكلورنيل (Momen وآخرون، 1979) والذي ينعكس على النمو لانتاج الكلي كما إن انخفاض وزن 100 حبة بتباعد فترات الري يتفق مع ماتوصل إليه عاني، 1999 وقد يكون السبب في ذلك هو قلة المواد المخزونة في أجزاء النبات وبطأ نقل هذه المواد و تخزينها في البذور (Kheiralla وآخرون 1989).

جدول (4) تأثير فترات الري في طول السنبله، عدد الحبوب في السنبله، وزن 100 حبة ومحتوى البروتين والكاربوهيدرات في حبوب نبات الحنطة صنف إباء-95 .

محتوى الكاربوهيدرات (مايكروغرام/غم)	محتوى البروتين في الحبوب (ملغم/غم)	وزن 100 حبة (غم)	عدد الحبوب في السنبله	طول السنبله (سم)	فترات الري (يوم)
25.7	4.91	2.70	29.3	8.4	2
19.8	4.39	2.16	25.5	7.5	4
12.4	3.59	1.85	19.7	6.2	6
7.8	0.75	0.26	6.3	1.5	أقل فرق معنوي بمستوى 5%

وبخصوص تأثير فترات الري في محتوى البروتين والكاربوهيدرات في الحبوب فيلاحظ من جدول (4) انخفاضهما معنويًا مع تباعد فترات الري من 2-6 يوم. كما لوحظ وجود اختلاف معنوي في محتوى البروتين فقط دون الكاربوهيدرات بين فترتي الري أربعة

أيام وستة أيام وقد يعزى انخفاض محتوى البروتين هذا بتباعد فترات الري إلى زيادة عمليات هدم المواد الحيوية وخاصة تحليل البروتينات والأحماض الأمينية بسبب نشاط أنزيمات Protease بزيادة نقص الماء (Hasioa, 1973). أما خفض الكربوهيدرات بسبب تباعد فترات الري فقد يعود إلى إحباط عمل أنزيمات التركيب الضوئي (Sharkey وآخرون، 1985) والتأثير في عمل التفاعلات التي تدخل في تكوين الكربوهيدرات (الداهري، 1988).

ثالثاً: تأثير التداخل بين الملوحة وفترات الري

يلاحظ من جداول (5,6,7,8,9) إن التراكيز الملحية المختلفة قد خفضت معنوياً من طول السنبلة، عدد الحبوب في السنبلة، وزن 100 حبة ومحتوى الحبوب من البروتين والكربوهيدرات، وعند كل فترة من فترات الري. وكانت التوليفة المكونة من 8 ديسمنز/م من NaCl و 8 ديسمنز/م من $CaSO_4$ الأكثر أثراً في خفض الصفات المدروسة عند استخدامها مع جميع فترات الري. إن تلك النتائج تأتي متفقة مع نتائج Bernstein و Francis, 1975 و Hamdy, 1998 الذين بينوا إن الحاصل ينخفض بشكل كبير مع زيادة ملوحة التربة وتباعد فترات الري. كما وأشار Hamdy, 1991 إن تكرار الري بالمياه المالحة كان أفضل من الري المتباعد في التأثير في حاصل الذرة الصفراء. كذلك أشار كل من Ike, 1982 و Tolbert و David, 1986 إلى أن هناك تغييراً في نوعية البروتين والكربوهيدرات في حبوب النبات التي تم إروائها بمحاليل ملحية وفترات ري متباعدة وقد يعزى ذلك إلى التأثير في الفعاليات الحيوية التي تساعد في عملية تكوين الكربوهيدرات والبروتين.

تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في انتاج نبات الحنطة (*Triticum Aestivum L.*)

ندى سالم عزيز

جدول (5) تأثير التداخل بين التراكيز الملحية المختلفة وفترات الري في طول

السنبلة (سم) لبناء الحنطة صنف إباء-95

طول السنبلة (سم)			فترات الري (يوم) مستويات الملوحة (ديسمنز/م)
(8)	(4)	(2)	
11.1	12.3	13.2	الاختبار الضابط
4.8	5.6	8.16	النهر الثالث
7.2	9.4	10.2	(4)NaCl
5.3	6.8	7.2	(8)NaCl
8.4	9.7	10.9	(4)CaSo ₄
6.7	7.8	8.1	(8)CaSo ₄
6.9	7.8	8.9	(4)NaCl + (4)CaSo ₄
4.0	5.1	6.0	(4) NaCl + (8)CaSo ₄
5.0	6.4	7.0	(8) NaCl + (4)CaSo ₄
3.2	4.7	5.3	(8) NaCl + (8)CaSo ₄

أقل فرق معنوي على مستوى احتمال 5% لمقارنة متوسطة التداخل بين تراكيز الأملاح وفترات الري = 2.1 .

جدول (6) تأثير التداخل بين التراكيز الملحية المختلفة وفترات الري في عدد الحبوب في السنبلة لنبات الحنطة صنف إباء -95

عدد الحبوب			فترات الري (يوم) مستويات الملوحة (ديسمنز/م)
(6)	(4)	(2)	
33	43	44	الاختبار الضابط
17	24.3	25	النهر الثالث
25	30	35	(4)NaCl
15	20	27	(8)NaCl
27	33	73	(4)CaSO ₄
18	22	29	(8)CaSO ₄
24	29	33	(4)NaCl + (4)CaSO ₄
11	17	21	(4) NaCl + (8)CaSO ₄
19	25.1	27	(8) NaCl + (4)CaSO ₄
8.2	12	15	(8) NaCl + (8)CaSO ₄

أقل فرق معنوي على مستوى 5% لمقارنة متوسط التداخل بين تراكيز الأملاح وفترات الري = 7.9

تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في انتاج نبات الحنطة (*Triticum Aestivum L.*)

ندى سالم عزيز

جدول (7) تأثير التداخل بين التراكيز الملحية المختلفة وفترات الري في وزن 100 حبة
لنبات الحنطة صنف إباء - 95

وزن 100 حبة (غم)			فترات الري (يوم)	مستويات الملوحة (ديسمنر/م)
(6)	(4)	(2)		
3.88	3.95	4.39		الاختبار الضابط
1.52	1.9	2.4		النهر الثالث
2.5	2.81	3.01		(4) NaCl
1.21	1.41	2.5		(8) NaCl
2.6	2.92	3.31		(4) CaSO ₄
1.2	1.6	2.8		(8) CaSO ₄
1.92	2.6	2.91		(4) NaCl + (4) CaSO ₄
1.21	1.73	2.0		(4) NaCl + (8) CaSO ₄
1.71	1.92	2.5		(8) NaCl + (4) CaSO ₄
0.75	0.81	1.2		(8) NaCl + (8) CaSO ₄

أقل فرق معنوي على مستوى 5% لمقارنة متوسط التداخل بين تراكيز الأملاح وفترات الري = 0.43.

جدول (8) تأثير التداخل بين التراكيز الملحية المختلفة وفترات الري في عدد الحبوب في

محتوى البروتين (ملغم/غم) في حبوب نبات الحنطة صنف إباء -95

محتوى البروتين في الحبوب			مستويات الملوحة (ديسمنز/م) فترات الري (يوم)
(6)	(4)	(2)	
8.7	9.17	9.18	الاختبار الضابط
2.01	3.28	3.94	النهر الثالث
5.46	5.68	6.12	(4) NaCl
2.22	3.82	4.6	(8) NaCl
6.33	6.78	7.0	(4) CaSO ₄
3.02	3.91	4.63	(8) CaSO ₄
4.35	4.44	5.03	(4) NaCl + (4) CaSO ₄
0.86	1.82	2.17	(4) NaCl + (8) CaSO ₄
2.19	3.4	4.5	(8) NaCl + (4) CaSO ₄
1.32	1.62	1.98	(8) NaCl + (8) CaSO ₄

أقل فرق معنوي على مستوى 5% لمقارنة متوسط التداخل بين تراكيز الأملاح

وفترات الري = 1.25

تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في انتاج نبات الحنطة (*Triticum Aestivum L.*)

ندى سالم عزيز

جدول (9): تأثير التداخل بين التراكيز الملحية المختلفة وفترات الري في محتوى الكربوهيدرات (مايكروغرام/غم) في حبوب الحنطة صنف إباء 95

محتوى الكربوهيدرات في الحبوب			فترات الري (يوم)
(6)	(4)	(2)	مستويات الملوحة (ديسمنز/م)
26.19	43.0	40.2	الاختبار الضابط
10.3	14.2	20.1	النهر الثالث
14.4	27.8	31.2	(4)NaCl
10.9	16.2	24.3	(8)NaCl
16.6	29.1	33.6	(4)CaSO ₄
12.3	17.3	26.6	(8)CaSO ₄
12.3	20.8	28.1	(4)NaCl + (4)CaSO ₄
6.1	9.3	14.1	(4) NaCl + (8)CaSO ₄
11.8	17.0	22.4	(8) NaCl + (4)CaSO ₄
9.2	12.8	17.3	(8) NaCl + (8)CaSO ₄

أقل فرق معنوي على مستوى 5% لمقارنة متوسط التداخل بين تراكيز الأملاح وفترات الري = 5.9

المصادر

1. احمد، رياض عبد اللطيف. فسلجة الحاصلات الزراعية ونموها تحت الظروف وزارة. جامعة الموصل ١٩٨٧. التعليم العالي والبحث العلمي
2. Harlor, J.R. and D. Zohary. Distribution of wild wheat and barley. Sci. 153:1074-1080.1966.
3. Sacher, R.F.; R.C. Staples and R.W. Robinson. Ion regulation and response of tomato to sodium chloride. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 4:566-569.1983.
4. الحمداني، فوزن محسن علي، تأثير التداخل بين ملوحة مياه الري والسماط الفوسفاتي على بعض خصائص التربة وحاصل الحنطة. رسالة دكتوراه، جامعة بغداد، ٢٠٠٠.

5. Abou-Khadrah, S. H.; S. Abd El-Hafez and A. Z. El Bably. Influence irrigation with saline water on wheat yield and its component and nutreint up take. ? Management and Saline coudition proceedings. June, 21-23. Irbid, Jordon.1999.
6. الموسوي-عدنان ستار فالح. تأثير إدارة الري باستخدام المياه المالحة في خصائص التربة وحاصل الذرة الصفراء. رسالة دكتوراه-كلية الزراعة-جامعة بغداد. ٢٠٠٠.
7. صالح، رعد عمران واحمد عبد الهادي الراوي تأثير عدد الريات خلال مرحلة ملئ الحبوب والتسميد النتروجيني في حاصل ثلاث أصناف من الحنطة. مجلة الزراعية العراقية. ٢٠٠٠. 5:5-96:02
8. النجار، عصام حسين. تأثير فترة الري على إنتاجية الرز(عنبر). مجلة إباء للأبحاث الزراعية، ١٩٩٧.
9. الجميلي، جاسم محمد عباس، استجابة نمو محصول فول الصويا لمستويات الرطوبة والنتروجين. رسالة دكتوراه-كلية الزراعة-جامعة بغداد، ١٩٩٦.
10. Yemm, E.W.; and A.J. Willis. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. Bioch. J. 57:508-514.1954
11. الرجيو، عيد الستار اسمير. دراسات على تحمل الملوحة لاربعة تراكيب وراثية من الحنطة. رسالة دكتوراه-كلية الزراعة-جامعة بغداد. ١٩٩٢. *Triticum aestivum* L
12. Dhingra, H.R. and T. M. Varghese . Effect of sodium chloride salinity on the activities of amylase and invertase in *Zea mays*. L. Ann. Bot. 57:101-104. 1986
13. Radley, M.E. Some factors effecting grain set in wheat ,l".Opportunities for manipulation of greal productivity" British Plant Growth Regulators group Monograph 7 edi. A.F. Hawkins and Joffoat. 140-150.1982
14. Ball, M.C.; W. S. Chow and J.M. Anderson. Salinity-induced potassium deficiency causes loss of functional photosynthesis in leaves of grey mangrove, avieennia, maine through depletion of the atrazine-binding polypeptide, Aust, J. plant physiol, 14:351-361.1987
15. Rakova, N. M.; L.K; Klystorov and B.K. Kasymbekov.. The effect of Na + So₄ and NaCl on activity of enzymes of Primary ammonium nitrogen assimilation in Plant root. Sovt. Plant Physiol.25:26-30.1978
16. Johne, W.S.; D.W.James; R. Grant and Simon, P.R. Photosynthetic, and aves to salt stress. Plant Physiol. 77:85-88.1985

تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في انتاج نبات الحنطة (*Triticum Aestivum L.*)

ندى سالم عزيز

17. Robinson, S.P.; W.J.S. Downton and T.A. Millhouse., Photosynthesis and ion content of leaves and isolated chloroplasts of salt stressed spinach .Plant Physiol. 73:238-242.1983
18. David, J.L. and S. N. Park. Salinity effect on leaf anatomy. Plant Physiol. 63:200-1
19. Momen, N.N.; R.E. Carlson; R.H. Shaw and O. Arjmand. Moisture stress effects on yield components of two soybean cultivars. Agron. J. 71:86-90.1979
20. عاني، آلاء صالح. تأثير رطوبة التربة وعمق الزراعة وكمية البذار في حاصل الحنطة المزروعة في ثلاث ترب مختلفة النسجة. رسالة ماجستير-كلية الزراعة-جامعة بغداد. ١٩٩٩
21. Kheiralla, K.A.; B.R. Bakhheit and R.A. Dawood. Response of wheat todrought conditions at different growth stage. Ass. J. Agric. Sci. 20(1):161-176.1989
22. Hasiao, T.C.. Plant responses to water stress. Ann. Rev. Plant. Physiol. 24:519-570.1973
23. Sharkey, D.T.; Joseph. A.B and Klous. R. Starch and sucrose synthesis in) *Phaseolus Vulgaris*) as effected by light, CO_2 and abscisic acid. Plant Physiol. 77:617-620.1985
24. الداهري، عبدالله عبدالجليل، التداخل بين مستويات مختلفة من الملوحة والتهوية وتأثيراتها على النمو الخضري وبعض المثبتات الفسيولوجية في نبات الذرة الصفراء. رسالة ماجستير-كلية الزراعة-جامعة بغداد. ١٩٨٨
25. Bernstein, L.; and I. E. Francosis., Effect of Frequency of sprinkler with Saline water compared with daily drip irrigation. Agron. J. 67:185-190.1975
26. Hamdy, A. Saline irrigation management for a sustainable use. In sustainable use of non-convensional water resources in the Mediterranean region Advanced sort course. 91:44-syria.1998
27. Hamdy, A. Water, soil and crop management relating to the use of saline water. In European ?Mediterraneous Conf. On the use of saline water in irrigation. Bari. Italy. 239-272.1991
28. Ike, I.F.. Effect of water deficits on transpiration photosynthesis and conductance in cassaua Plant Physiol , 55:411-414. 1982
29. David, H.H.; N.E. Tolbert.. Effect of osmotic stress on carbohydrate metabolism in *Chlamydomonas veinhardtii*. Plant Physiol. 82:594-596.1986

مقارنة كفاءة تركيبتين لمبيد فيبرونيل بمبيد الدورسبان ضد حشرة الارضة *Microcertermes Diversus*

منتهى صادق حسن

نزار نومان حمة

حسين علي طه

قسم بحوث الوقاية/الهيئة العامة للبحوث الزراعية/ بغداد

الخلاصة

اختبرت و قورنت تركيبتين لمبيد فيبرونيل Fipronil بمبيد دورسبان ضد حشرة الارضة *M. diversus* وذلك في بساتين الحمضيات وللفترة من ٢٠٠٠/٥/٢ حتى ٢٠٠٢/٤/١٢ و هي ريجنت ٢٠٠ اس سي Regent 200SC ريجنت ٣ جي آر Regent3GR. عوملت اشجار مصابة عشوائيا ذات اصابة عالية جدا في تصميم القطع العشوائية الكاملة . اوضحت النتائج بأن التراكيذ ٢٥ ، ٥٠ ، ٧٥ و ١٠٠ مل /لتر لمبيد ريجنت ٢٠٠ اس سي و فرت حماية لمدة ٢٤،١٥،٩ شهرا على التوالي ، في حين ان التراكيذ ١٠،٥ مل / لتر لمبيد دورسبان ٤ اي سي وفرت حماية ٢٤،١٢ شهرا على التوالي . بينت النتائج بان التركيبة المحببة ريجنت ٣ جي آر و للتراكيز ٤٠ ، ٦٠ ، ٨٠ غم / شجرة وفرت حماية من الاصابة لمدة ٢٤،٢٤،٩ شهرا على التوالي ، في حين ان التركيبة المحببة لمبيد دورسبان ٥ جي آر و للتراكيز ١٠٠ ، ٣٠٠ غم شجرة وفرت حماية لمدة ٢٤،٦ شهرا على التوالي . من الملاحظ بأن تركيبة ريجنت ٢٠٠ اس سي اثبتت فعالية عالية ضد الحشرة بالدراسة .

ABSTRACT

Tow formulation of Fipronil termiticides (Regent 200 SC and Regent 3 GR and Dursban 4 E) were tested against the termite *M. diversus* termite in citrus orchards during the period from May 2 nd , 2000 to April 12 th , 2002. The infected trees were treated randomizdly . Results indicated that the rate of 0.25 , 0.5 and 0.75 ml / l of Regent SC provided full protection for 9 , 15 and 24 months respectively compared to 12 and 24 months of Dursban 4 EC at rate 5 and 10 ml / l respectively . Other results showed the granule formula of Regent 3 GR at rate 40, 60 , and 80 g / tree provided full protection for 9, 24 and 24 months respectively compared to 6 and 24 months of Dursban granules 5GR at rate 100 and 300 g /tree respectively . Obviouly Regent 200 SC formulation was superior over the two under-study formulation .

المقدمة

تستطيع حشرة الارضة ان تجد بسهولة غذائها من مادة السيليلوز و ذلك من خلال مهاجمتها لأنواع مختلفة من الأخشاب ، المخازن ، المنازل ، الكتب ، المحاصيل الزراعية ، اشجار البساتين ، اشجار الغابات و اشجار النخيل . ان هذه الحشرة الصغيرة قادرة و بكفاءة عالية على احداث دمار شديد لاشجار بعض البساتين و ذلك من خلال الدور الذي تلعبه المركبات الثانوية في جذب افراد الحشرة (١)

استعمل العديد من المبيدات الهيدروكاربونية الكلورة (كلوردين، هيتاكلوروالدرين) خلال الفترة الخمسينيات ، اما المبيدات الفسفورية العضوية دورسبان و البيروثرويديه (سيموسيدين) فقد انتشر استعمالها خلال العقدين الماضيين (٢) . اما خلال العقد الاخير فقد سجل مبيدات اكثر حداثة و هي مبيد ترميدور و بايفلكس و ذات اثر فعال و بجرعات صغيرة مقارنة بمبيدات الجيل الاول (٤،٣،١) .

يعود فيبرونيل الى عائلة المبيدات الحشرية فنيل بايرازول Phenyl pyrazol، حيث ان تركيب فيبرونيل اكتشف بخواصه القاتلة للحشرات في احد محطات الابحاث الانكليزية عام

١٩٨٧ حيث استعمل بتراكيز قليلة جداً ضد عدد كبير من حشرات المحاصيل و حشرات الصحة العامة (٥) .

اجريت الدراسة الحالية لاختبار كفاءة فعالية مركبين من المادة الفعالة فيبرونيل و هي ريجنت Regent 200SC و محبب ريجنت Regent 3 GR ضد حشرة الارضة على اشجار الحمضيات و لمدة عامين كاملة و بالمقارنة مع مييد دورسيان ٤ اي سي و محبب ٥ جي آر للوصول الى تركيبات حديثة اقل خطورة عند استعمالها داخل المنازل و الحدائق و ذات فعالية طويلة بتراكيز قليلة .

المواد و طرائق البحث

نفذ هذا البحث في بستان من اشجار الحمضيات المصابة بحشرة الارضة شمال مدينة بغداد و خلال الفترة من ٢٠٠٠/٥/٢ و لغاية ٢٠٠٢/٤/١٢ . استخدمت تركيبتين لمبيد فيبرونيل و هي ريجنت ٢٠٠ اس سي Regent 200 SC و بتراكيز ٢٥ و ٥٠ ، ٧٥ و ١٠٠ مل /لتر و ريجنت ٣ جي آر و بالتراكيز ٤٠ ، ٦٠ ، ٨٠ غم / شجرة مقارنة بمبيد دورسيان ٤ اي سي بالتراكيز ٥ ، ١٠ مل / لتر و دورسيان محبب ٥ جي آر بالتراكيز ١٠٠ ، ٣٠٠ غم / شجرة . حفر خندق حول الاشجار المصابة بعمق ٣٠ سم و بعرض ٧٥ سم ، حول اشجار ذات إصابة عالية جداً عوملت الاشجار بمحاليل المبيدات و ذلك برش الاشجار لأرتفاع ٥ و ١٠ م وكذلك رش التربة المحيطة بالشجرة ثم ردم الخنادق و اعادتها الى وضعها السابق .

أما المبيدات المحببة فقد تم حفر ٥ سم حول الاشجار و بعمق ١٠ سم و من ثم عوملت بالمبيدات المحببة و من ثم ردمت بنفس الطريقة السابقة. أخذت ملاحظات فصلية كل ثلاث أشهر و ذلك لغرض الاطلاع على الأنفاق التي تحتوي على أفراد حية من شغالات و جنود . استمرت عملية الفحص لمدة سنتين لغرض التأكد من التراكيز الفعالة ضد الحشرة . كانت عملية المقارنة بالماء

النتائج والمناقشة

يشير الجدول (١) بأن كل من الجنود والشغالات بدأت بالظهور على التركيز ٢٥ و ٢٠ مل/لتر لمبيد ريجنت ٢٠٠ أي سي بعد تسعة أشهر من تاريخ المعاملة ، حيث بدأ بالظهور خلال الشهرين أذار - نيسان وذلك نتيجة لارتفاع درجات الحرارة ، علماً بأن شتاء سنة ٢٠٠٠ كان معتدل جداً وقليل الأمطار وجفاف الأرض ، حيث أن الحشرة تبدأ نشاطها خلال فصل الربيع وبدرجات حرارة (٢٠-٣٠ م °) ويتوفر الظروف المناسبة من رطوبة وظلام (٦) . أن التركيز ٥٠ مل/لتر قد وفر حماية تزيد عن ١٥ شهراً ، حيث عاودت الحشرة بالظهور بعد شهر أيلول . أما التركيز ٧٥ و ١٠٠ مل/لتر فإنه وفر الحماية الكاملة لمدة سنتين لأشجار كانت بإصابة عالية . مقارنة بمبيد دورسبان ٤ أي سي وبالتركيز ١٠ مل/لتر فإنه قد وفر حماية لمدة سنتين ، من هذا يتبين بأن مبيد ريجنت قد وفر نفس الحماية ولكن بتركيز اقل ١٣ مرة من مبيد دورسبان من هذا يتضح بأن مبيد ريجنت وفر حماية عالية للأشجار من حشرة الارضة وذلك بسبب كون المبيد على ضغط بخاري منخفض 2.8×10^{-9} مقارنة بكل من بايفلوكس ، سيموسيدين ودراجنت و دورسبان و هي 8×10^{-7} ، 1×10^{-4} ، 4×10^{-3} ، 9×10^{-1} ، 1×10^{-5} ملم زئبق على التوالي من هذا يتبين بأن فيبرونيل اقل ٦٧٨٥ ، ١٢١ ، ٣٩٢٨٥ ، ٦٤ مرة للضغط البخاري من المبيدات الاخرى على التوالي (٧) . وهذه صفة مرغوبة بالنسبة لمبيدات الارضة و ذلك باعتبار المبيد اكثر ثباتاً بالتربة .

يوضح جدول (٢) بأن مبيد الارضة على شكل محبب ريجنت ٣ جي آر قد وفر حماية كاملة لمدة سنتين وذلك باستعمال تراكيز ٦٠ ، ٨٠ غم / شجرة وذلك بعد نثرها حول الاشجار مع تبليل التربة بالماء في حالة الترب الجافة . اما التركيز ٤٠ غم / شجرة فلم يوفر الحماية إلا لفترة ٩ اشهر وذلك بسبب الاصابة العالية لهذه الاشجار . ان هذه الحشرة تنتج عدد كبير جداً من الشغالات سنوياً قد يصل الى ملايين الحشرات في الخلية الواحدة (١) ، و ان لهذه الشغالات صفة الزحف بالتربة باحثه عن المواد السيليلوزية ، لذا فإنه يتطلب اجراء حماية عالية كخنادق محكمة حول الاشجار و المباني و بتركيز فعالة يستعمل مبيد ريجنت ٢٠٠ أس سي رشاً لمكافحة حشرة الارضة على المحاصيل قصب السكر و القطن و بمعدلات استخدام ٥٠-١٢٥ غم مادة فعالة / دونم و ١٢٥ غم مادة فعالة / دونم على التوالي كما و يستعمل محبب ريجنت ٣ جي آر على الحمضيات ، المانجو ، اشجار الفاكهة

و الغابات و بمعدل استخدام ١٥-٠ غم /مادة فعالة / نبات (٥) مما تجدر الإشارة اليه بان مبيد دورسبان ٥ جي و بكمية ١٠٠ غم /شجرة فأنها لم توفر حماية إلا لمدة ٦ اشهر، اما التركيز العالي ٣٠٠ غم / شجرة فأنه قد وفر حماية للأشجار من الاصابة ثانيا و لمدة سنتين و من هذا يتبين بأن مبيد ريجنت ٣ جي أر أقل تركيز ٣،٧٥-٥ مرات من مبيد دورسبان اي انه وفر حماية وبتراكيز أقل وهذه الصفة مرغوبة بيئيا للوصول لنفس الحماية وبتراكيز أقل. ان الاختلاف في نسب اصابة اشجار الفاكهة و الغابات بحشرة الارضة قد يعزى الى الصلادة و دور المركبات الكيميائية الثانوية في جذب افراد الحشرة (٨) . ان للمبيدات دور كبير في الحد من انتشار حشرة الارضة وتوفير الحماية لها ولغرض المقارنة فقد وفرت المبيدات بايفلوكس (٥ مل / لتر) ، سيموسيدين (١٠ مل / لتر) ، دراجنت (١٠ مل / لتر) ، سومي الفا (١٠ مل / لتر) ، ديمون (١٠ مل / لتر) ، ستيدفاست (١٦ مل / لتر) حماية بعد سنتين بنسب (١٠٠ و ٨٠ ، ٦ و ٨٠ ، ٨ و ٧٩ ، ٥ و ٦١ ، ٥ و ٦٠) % على التوالي (٩)، من هذا يتضح بان كل من مبيد ريجنت ٢٠٠ اس سي (٧٥ و ٠ مل / لتر) كان افضل ١٣-٢١ مرة من المبيدات البيروثرويدية . ويتضح من البحث بانه بإمكان استعمال مبيد ريجنت ٢٠٠ اس سي او ريجنت ٣ جي أر لحماية الاشجار من الاصابة بحشرة الارضة و بكميات قليلة جدا مقارنة بالمبيدات الموصى بها في هذا المجال .

مقارنة كفاءة تركيبتين لمبيد فيبرونيل بمبيد الدورسيان ضد حشرة الارضة *Microcertermes*

حسين علي طه

Diversus

جدول (١) مقارنة فعالية مبيد ريجنت ٢٠٠ سي ضد حشرة الارضة على الحمضيات

بمبيد دورسيان ٤ اي سي

عدد الاتفاقات بعد مرور اشهر										
٢٤	٢١	١٨	١٥	١٢	٩	٦	٣	قبل الرش	التركيز مل / لتر	المبيد
٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	ماء	المقارنة
٢	٢	٢	١٥٥	١٥٥	١٥٥	صفر	صفر	٤٥٥	٠.٢٥	ريجنت ٢٠٠ أي سي
١	١	٠.٧٥	٠.٧٥	صفر	صفر	صفر	صفر	٥	٠.٥	ريجنت ٢٠٠ أي سي
صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٥	٠.٧٥	
١٥٥	١٥٥	١	٠.٧٥	صفر	صفر	صفر	صفر	٥	٥	دورسيان ٤ أي سي
صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٤٥٥	١٠	دورسيان ٤ أي سي

$LSD\ 0.05 = ٠.٦٥$ بين المعاملات صفر تعني عدم وجود اصابة

جدول (٢) مقارنة فعالية مبيد ريجنت ٣ جي آر ضد حشرة الارضة على الحمضيات

بمبيد دورسيان ٥ جي آر

عدد الاتفاقات بعد مرور اشهر										
٢٤	٢١	١٨	١٥	١٢	٩	٦	٣	قبل الرش	التركيز غم / شجر	المبيد
٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	ماء	المقارنة
٣	٣	٣	٢٥٥	١	صفر	صفر	صفر	٤٥٥	٤٠	ريجنت ٣ جي آر
صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٥	٦٠	ريجنت ٣ جي آر
صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٥	٨٠	ريجنت ٣ جي آر
٣	٢٥٥	٣	٢	٢	١٥٥	صفر	صفر	٥	١٠٠	دورسيان ٥ جي آر
صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	٥	١٠٠	دورسيان ٥ جي آر

$LSD\ 0.05 = ٠.٧٥$ بين المعاملات صفر تعني عدم وجود اصابة

المصادر

١. طه، حسين علي (٢٠٠٠). حشرة الارضة ، اخطارها و طرق مكافحتها كيميائيا . مجلة الزراعة العراقية ٤ : ٤٩-٥٢ .
٢. ابو الحب ، جليل (١٩٨٦) . الارضة دابة الارض ، دار الشؤون الثقافية العامة ، افلاق عربية ص ١٠٢ - ١٠٧ .
٣. طه، حسين علي (٢٠٠٢) . كفاءة مبيد بايفلوكس (بايفنثرين) لمكافحة حشرة الارضة على اشجار النخيل . مجلة الزراعة العراقية ٧ (٥) : ٨٠ - ٨٦ .
٤. طه ، حسين علي ، نهال عبد الكريم ، منتهى صادق حسن ، ناجي جابر (١٩٩٩) .
تقييم كفاءة مبيد الارضة ريجنت و ترميدور على حشرة الارضة
Microcertermes diversus من مهاجمة الاخشاب و اشجار الحمضيات . مجلة الزراعة العراقية ٤ (١) ١٧٧ - ١٩٠ .
٥. Anonymous , (1987) . The professional way to control termites ,
Report of Rhone . poulence Agr . Company , 1-pp
٦. الجصاني ، راضي فاضل حمودي (١٩٩٦) . تقويم بعض الاجراءات الفيزائية لمبيد
كلورفت ٤٨ % في وقاية الابنية من الاصابة بحشرة الارضة *Microcertermes*
divresus اطروحة دكتوراه / جامعة بغداد - كلية الزراعة .
٧. Anonymous , (2001). Data gathered from various sources ,including,
EPA sheet for each chemical , pesticides manual
٨. داوود ، عواد شعبان ، حمزة كاظم عبيس ، نزار مصطفى الملاح (١٩٨٦) . دراسات
على تأثير بعض المبيدات البيروثرويدية المحضرة صناعيا ضد حشرة الارضة
Microcertermes diversus silvestri مع اشارة الى حساسية بعض الاصناف
الخشبية ، مجلة زراعة الرافدين : ١٨ (١) ١٦٧ - ١٧٠ .
٩. طه ، حسين علي ، نزار نومان حمة ، منتهى صادق حسن (٢٠٠٤) . فعالية عدد من
المبيدات البيروثرويدية ضد حشرة الارضة *M. diversus* على خشب القوغ الابيض
مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة و التطبيقية ، المجلد ١٢ (١) . من ٩-١ .

دراسة تأثير بعض قواعد شيف المشتقة من البنزوثيازول على فعالية أنزيم أستيل كولين استريز في
مصل دم الإنسان
حامد هاشم محمد

دراسة تأثير بعض قواعد شيف المشتقة من البنزوثيازول على فعالية أنزيم أستيل كولين استريز في مصلى دم الإنسان

حامد هاشم محمد قسم الكيمياء/ كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية

الخلاصة

تم في هذا البحث تحضير بعض مركبات قواعد شيف المشتقة من مركب البنزوثيازول وتشخيصها طيفياً بواسطة أطياف الأشعة فوق البنفسجية (U.V.) والأشعة تحت الحمراء (I.R.) وتحليل العناصر الدقيقة (C.H.N.)، وبعد ذلك تم دراسة تأثيرها على فعالية أنزيم أستيل كولين في مصلى دم الإنسان، حيث أظهرت المركبات التي لها مجاميع دافعة في الحلقة نسبة تثبيط عالية أما المركبات التي لها مجاميع ساحبة في الحلقة فأظهرت نسبة تثبيط واطئة بسبب تأثير الرزونانس.

ABSTRACT

In this paper, some Schiff bases derived from benzothiazol were prepared and identified spectroscopically by U.V., I.R. and elemental analysis (C.H.N.). These compounds have medicinal and biological activities. The effect of these compounds on activity of acetyl cholin enzyme in human serum was studied. It was found that with donated groups show high inhibition ratio, while compounds with withdrawing groups show low inhibition ratio, because of resonance effect.

المقدمة

إن لدراسة قواعد شيف ومعقداتها أهمية كبيرة لوجودها طبيعياً في كثير من المسارات الأيضية كتفاعلات الرؤيا وتكوين السموم في الفطريات وتفاعلات النقل الأنزيمي لمجموعة الإيمين (Enzymatic transamination reactions) من حامض أميني لتكوين ارتباط إيميني مع ألدهايد أو كيتون.

ولقواعد شيف استخدامات دوائية عديدة كمضادات للبكتيريا^(١) والفطريات وكمبيدات للحشرات ومضادات للأورام السرطانية، حيث أصبح من المعروف بأن قواعد شيف تمتلك فعاليات بايولوجية واسعة النطاق^(٢) بسبب احتوائها على مجموعة الأروميشين ذات الفعالية البايولوجية الواسعة المدى^(٣).

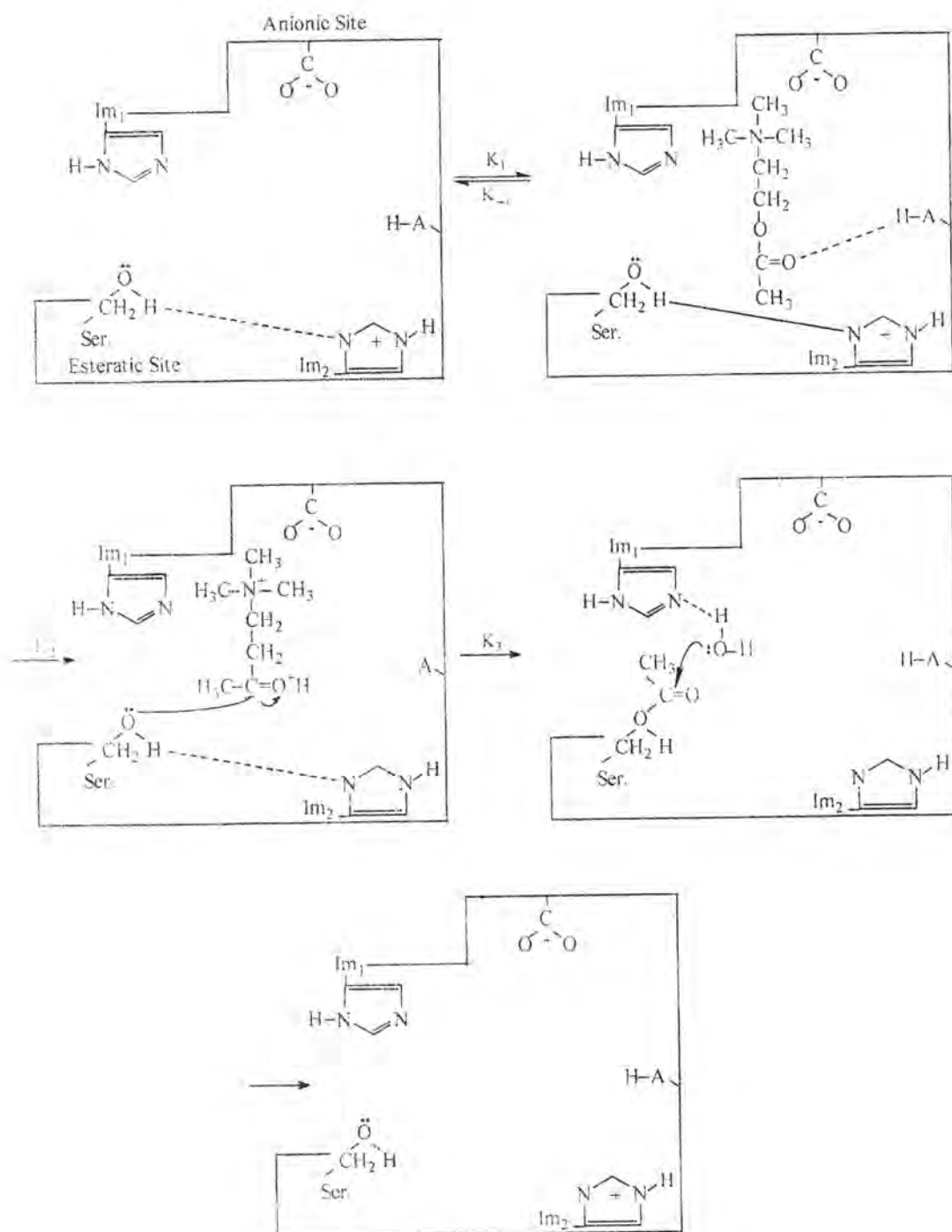
ويعد أنزيم أستيل كولين أستريز ("A. Ch. E. Acetyl Choline Esterase") جزيئة معقدة تحتوي على أربعة وحدات متماثلة وكل وحدة تشتمل على سلسلة ببتيدية أحادية تتضمن (57) حامض أميني و (9) سلاسل كربوهيدراتية والوزن الجزيئي لكل وحدة هو (85000) دالتون.

وينتشر أنزيم الأستيل كولين أستريز في أصناف متنوعة من الأحياء^(٤) وأنسجة مختلفة من اللبائن، ويوجد بصورة خاصة في جميع أجزاء الجهاز العصبي المركزي بتركيز مختلفة، وفي خلايا الدم الحمراء^(٥) وفي المشيمة^(٦) وكذلك بتركيز مختلفة في أغلب الأنسجة الأخرى، وهناك بعض التقارير التي تشير إلى وجود الأنزيم في البكتيريا والطفيليات. وقد أشارت الأبحاث إلى أن أنزيم الأستيل كولين أستريز أنزيم غشائي ويقع بالقرب من موضع عمل الأستيل كولين ("A. Ch." Acetyl Choline) ضمن الأغشية ولكن بصورة منفصلة عن مستودعات الأستيل كولين (A. Ch.)، وهذا الترتيب يسمح للأنزيم (A. Ch. E.) بإتمام دوره التنظيمي وذلك بالعمل على إزالة الأستيل كولين بدون التأثير على تجمع الكميات الاحتياطية القليلة منه.

إن ميكانيكية تحلل أنزيم الـ (Ch. E.) تحصل كالآتي: -

تقوم مجموعة الهيدروكسيل لحامض السيرين (Ser-CH₂-OH) بالارتباط مع الإيميدازول Im₂ عن طريق الناصر الهيدروجيني وذلك يؤدي إلى زيادة نيوكليوفيلية مجموعة الهيدروكسيل لحامض السيرين وكذلك يرتبط هيدروجين المجموعة الحامضية (H-A) على ذرة الأوكسجين لمجموعة الكربونيل (C=O) لأستر الكولين وهذا يؤدي إلى ازدياد

دراسة تأثير بعض قواعد شيف المشتقة من البنزوثيايوزول على فعالية أنزيم أستيل كولين استريز في
مصل دم الإنسان
حامد هاشم محمد
إلكتروفيلية كاربون مجموعة الكاربونيل لأستر الكولين، كما موضح في المخطط (7)
المقترح 1 .



مخطط (1) يوضح ميكانيكية تحلل أنزيم الـ (Ch. E.)

وتعتبر أنزيمات الكولين أستريز ("Ch. E. Choline Esterase") ذات دور فسيولوجي فعال، حيث دلت الأبحاث على الأهمية الدوائية لأنزيمات الكولين أستريز، حيث أنها تعتبر من الأنزيمات المسؤولة عن تحلل مخدرات الأعصاب والعضلات ذات الطبيعة الأسترية وهي ذات دور أساسي في نقل الإشارات الحسية بين الأعصاب والعقد العصبية والعضلات ونقل هذه الإشارات بين الوحدات العصبية المختلفة في الجهاز العصبي، وهناك علاقة ما بين فعالية الأنزيم والعمر والجنس.

وبشكل عام أوضحت الدراسات أن فعالية الأنزيم عند الرجال أكثر مما تكون عند النساء، وهذا يمكن تفسيره بسبب الاختلافات الفسيولوجية ما بين الرجال والنساء، ويمكن أن يعزى إلى الاختلافات في حجم العضلات وحجوم السوائل خارج وداخل الخلايا عند كل من الرجال والنساء. وقد أوضحت الدراسات وجود علاقة وثيقة بين فعالية الأنزيم في مصل الدم وبين الأمراض.

ويهدف هذا البحث إلى تحضير وتشخيص مركبات قواعد شيف المشتقة من البنزوثايوزول ذات الأهمية الطبية والدوائية ودراسة تأثيرها على فعالية أنزيم الأستيل كولين في مصل دم الإنسان.

المواد وطرائق العمل

تم إجراء القياسات التحليلية باستخدام جهاز التحليل الدقيق للعناصر (C.H.N.) نوع (C.H.N. Elementary Analysis) في شركة الاستكشافات النفطية وتعيين درجة الانصهار للمركبات المحضرة باستخدام جهاز (Gallen Kamp M.F.B.-600 Melting Point Apparatus)، كما تم إجراء القياسات الطيفية بأشعة (U.V.-Visible) باستخدام جهاز (Shimadzu 2000) وأطياف أشعة الـ (I.R.) باستخدام جهاز (Pye-Unicam SP3-300 Spectrophotometer in KBr).

دراسة تأثير بعض قواعد شيف المشتقة من البنزوثيايزول على فعالية أنزيم أستيل كولين استريز في
مصل دم الإنسان
حامد هاشم محمد

تحضير المركب 2-Hydrazino benzothiazole (1)

في ورق دائري القعر مزود بمكثف مائي صاعد يوضع 0.003 مول من مركب
٢-ثايو بنزوثيايزول ثم يضاف إليه (15 ml) من الأيثانول ويضاف إليه تدريجياً 0.003
مول من الهيدرازين اللامائي مع التحريك المستمر ويصعد لمدة ٣ ساعات في حمام مائي.
وبعد التبريد يرشح الراسب المتكون ويعاد بلورته بالأيثانول.

Melting point: 164-166 °C

I.R. (KBr): 3350 cm⁻¹ (NH)

3450, 3550 cm⁻¹ (NH₂)

تحضير قواعد شيف Schiff's bases

في ورق دائري مزود بمكثف مائي صاعد يوضع 0.001 مول من مركب
الهيدرازين (1) مع 0.001 مول من ألديهايد أروماتي مناسب، ويذوب المزيج في (30 ml)
من الأيثانول ويضاف قطرات من حامض الخليك اللامائي كمحفز ويصعد المزيج لمدة
ساعتين وبعد انتهاء التفاعل يوضع المزيج في ماء بارد لنحصل على راسب الذي يعاد
بلورته باستخدام حامض الخليك.

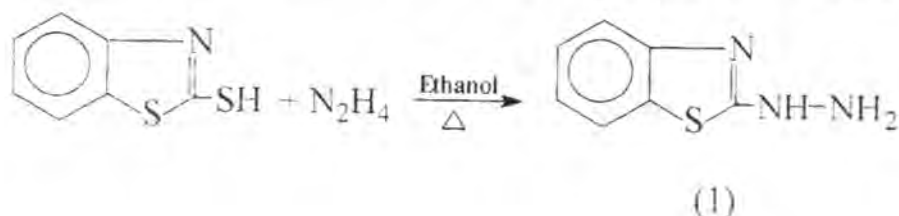
تعيين فعالية أنزيم الكولين استريز (Ch. E) في مصلى دم الإنسان (Serum) باستخدام طريقة (WHO) المحورة (8)

١. يوضع (2.25 ml) من المحلول المنظم (Phosphate Buffer pH = 7.3) في
أنبوبة اختبار ويضاف له (50 µL) من محلول الكاشف
(5,5-Dithio-2,2-bis nitro benzoic acid "DTNB") بتركيز (0.001 M) و (10 µL)
من مصلى الدم. ثم مزجت المكونات باستخدام جهاز المزج (Vortex Mixer).
٢. تم سحب (2 ml) من المزيج في (1) ووضع في خلية القياس (3 ml) ثم أضيف
له (34 µL) من المادة الأساس
(Acetyl thio choline iodide Ac. S. Ch. I) بتركيز (0.06 M). تم قراءة مقدار التغير في شدة
الامتصاص للأنزيم قبل وبعد إضافة المادة الأساس على طول موجي (412 nm)
لكل ثلاث دقائق من تفاعل الأنزيم والمادة الأساس. وتم التعبير عن فعالية الأنزيم

على أساس تحليل (1 μmol) من المادة الأساس لكل (1 ml) خلال ثلاثة دقائق (1) $\mu\text{mol} / 3 \text{ min} / \text{ml}$.

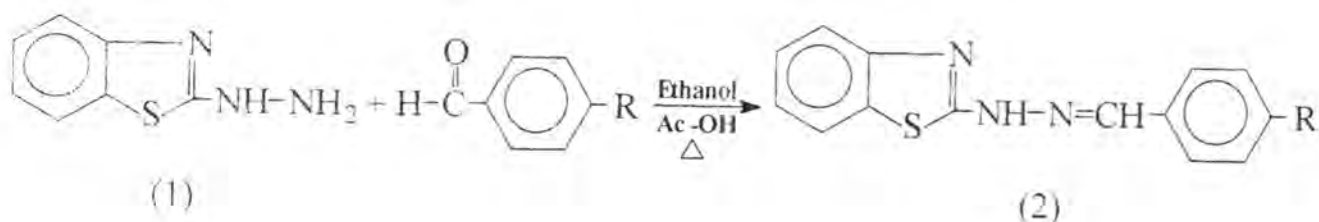
النتائج والمناقشة

تم تحضير مركب الهيدرازينو (1) عن طريق تفاعل مركب ٢-ثايو بنزو ثايوزول مع الهيدرازين اللامائي وبوجود الأيثانول كمذيب وحسب التفاعل التالي:



وقد شُخص المركب رقم (1) بتحليل IR حيث ظهرت حزمتي تردد مط لمجموعة (NH₂) عند (3450, 3550 cm^{-1})، وحزمة تردد مط لمجموعة (NH) عند (3350 cm^{-1}).

وبعد ذلك تم تحضير مركبات قواعد شيف عن طريق تفاعل مركب رقم (1) مع ألديهيد أروماتي مناسب وبوجود حامض الخليك اللامائي كمحفز:



وقد شُخصت المركبات المحضرة بتحليل العناصر الدقيق (C.H.N.) وقياس درجات الانصهار [كما في الجدول رقم (1)]، وإجراء القياسات الطيفية باستخدام أشعة (U.V. - Visible) وأشعة IR. [كما في الجدول رقم (2)]. حيث أظهرت نتائج أشعة IR اختفاء حزمتي تردد المط لمجموعة (NH₂) عند (3450, 3550 cm^{-1}) وظهور حزمة تردد مط تعود لمجموعة الهيدروكسيل (OH) المعوضة على الحلقة الأروماتية.

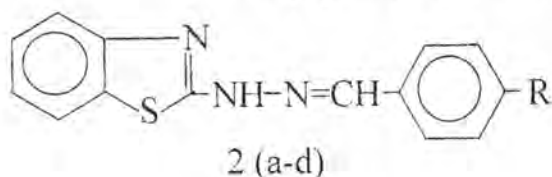
دراسة تأثير بعض قواعد شيف المشتقة من البنزوثيايزول على فعالية أنزيم أستيل كولين استريز في
مصل دم الإنسان

حامد هاشم محمد

لمجموعة الأليهايد عند (3550 cm^{-1}) وحزمتي تردد مط لمجموعة (NH_2) عند $(3380, 3420 \text{ cm}^{-1})$ وحزمتي تردد مط لمجموعة (NO_2) على الحلقة عند $(1310, 1540 \text{ cm}^{-1})$.
أما أشعة الـ (U.V.-Visible) فأظهرت ازدياد قيم الطول الموجي نتيجة ازدياد
التعاقب (Conjugation) مما يقلل من طاقة الانتقال الإلكتروني.

جدول رقم (1) يوضح الخواص الفيزيائية للمشتقات [2 (a-d)]

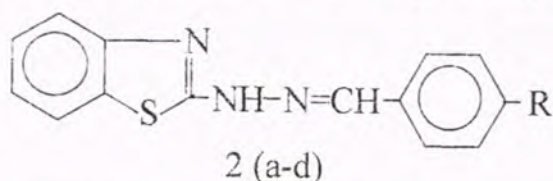
The physical properties for compounds [2 (a-d)]



Comp.	R	m. p.	Yield %	M. F.	C.H.N. analysis		
					C% calc. (found)	H% calc. (found)	N% calc. (found)
2a	OH	230-232	75	$\text{C}_{14}\text{H}_{11}\text{N}_3\text{OS}$	62.10 (62.45)	3.85 (4.08)	15.12 (15.61s)
2b	NH_2	243-245	70	$\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{N}_4\text{S}$	62.35 (62.68)	4.30 (4.47)	20.10 (20.89)
2c	NO_2	255-257	90	$\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2\text{S}$	56.25 (56.37)	3.20 (3.35)	18.15 (18.79)
2d	H	222-224	65	$\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{N}_3\text{S}$	65.35 (65.88)	3.70 (3.96)	16.30 (16.66)

جدول رقم (2) يوضح الخواص الطيفية للمشتقات [2 (a-d)]

The I.R. and U.V.-Visible spectra for compounds [2 (a-d)]



Comp.	R	IR						UV
		$\nu(\text{C-H})$ aromat ic	$\nu(\text{C-H})$ aliphatic	$\nu(\text{C=N})$	$\nu(\text{C=C})$ aromat ic	$\nu(\text{C-S})$	Other	
2a	OH	3100	2960	1630	1430 1460	740	$\nu(\text{OH})$ 3550	315.5 342
2b	NH ₂	3090	2920	1620	1420 1440	750	$\nu(\text{NH}_2)$ 3380 3420	387 318
2c	NO ₂	3070	2970	1650	1460 1480	745	$\nu(\text{NO}_2)$ 1310 1540	258 264 320
2d	H	3015	2930	1620	1450 1470	790	-	371 317

تأثير المركبات العضوية على فعالية أنزيم الكولين أستريز (Ch. E) في مصل

دم الإنسان (Serum)

تم إذابة جميع المركبات باستخدام المذيب DMSO، وتم عمل محلول قياسي من كل

مركب. وتمت دراسة تأثيرها على أنزيم الكولين أستريز وكما موضحة في الجدول (3): -

دراسة تأثير بعض قواعد شيف المشتقة من البنزوثيايزول على فعالية أنزيم أستيل كولين استريز في
مصل دم الإنسان
حامد هاشم محمد

جدول رقم (3) يوضح المشتقات العضوية كمواد مثبطة مع نسبة تثبيطها

نسبة التثبيط %	أسم المركب	التركيب الكيميائي	رقم المركب
89.90	p-hydroxo benzaldehyde-2-benzothiazolyl hydrazones		2a
80.30	p-amino benzaldehyde-2-benzothiazolyl hydrazones		2b
63.18	p-nitro benzaldehyde-2-benzothiazolyl hydrazones		2c
70.80	benzaldehyde-2-benzothiazolyl hydrazones		2d

تمت دراسة تأثير هذه المركبات والموضحة في الجدول (3) على أنزيم (Ch. E.) في
مصل دم الإنسان (Serum) مختبرياً في أنبوبة الاختبار (In vitro). وقد تراوحت
التركيزات المستخدمة ما بين (4.5×10^{-2} – 4.5×10^{-7} M) لكل المركبات. ثم تم تعيين فعالية
الأنزيم مرة دون استخدام المادة المثبطة ومرة أخرى باستخدام المادة المثبطة وذلك بإضافة
(1 ml) من المادة المثبطة وتمزج مع (1.25 ml) من المحلول المنظم وذلك باتباع طريقة
تعيين فعالية الأنزيم والموضحة في الجزء العملي. بعدها تم تعيين النسبة المئوية للتثبيط وذلك
بمقارنة الفعالية باستخدام ودون استخدام المادة المثبطة وتحت نفس الظروف وحسب القانون
التالي: -

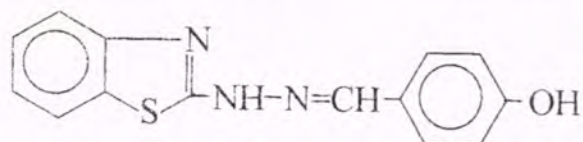
الفعالية باستخدام المادة المثبطة

$$\% \text{ التثبيط} = \left[100 \times \frac{\text{الفعالية دون استخدام المادة المثبطة}}{\text{الفعالية باستخدام المادة المثبطة}} \right]$$

تم دراسة تأثير المذيب (DMSO) على فعالية أنزيم الـ (Ch. E.) فلم يظهر له أي
تأثير تثبيطي أي أنه لا يؤثر على فعالية الأنزيم⁽⁹⁾.
كما تم دراسة تأثير مركبات قواعد شيف المشتقة من مركب البنزوثيايزول على
فعالية الأنزيم والنسبة المئوية للتثبيط، وكما موضح في الجداول التالية: -

جدول رقم (4) يوضح تأثير المركب

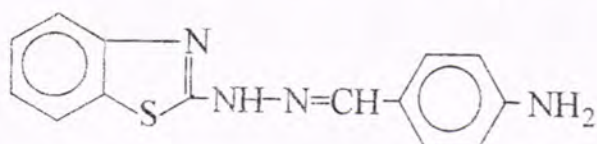
p-Hydroxo benzaldehyde-2-benzothiazolyl hydrazones (2a)



Inhibitor Conc. (M)	Enzyme Activity ($\mu\text{mol/ml/3min}$)	Inhibition %
None	5.675	0.0
4.5×10^{-2}	0.575	89.9
4.5×10^{-3}	0.775	86.3
4.5×10^{-4}	0.100	80.6
4.5×10^{-5}	1.750	69.2
4.5×10^{-6}	2.000	64.8
4.5×10^{-7}	2.175	61.7

جدول رقم (5) يوضح تأثير المركب

p-Amino benzaldehyde-2-benzothiazolyl hydrazones (2b)

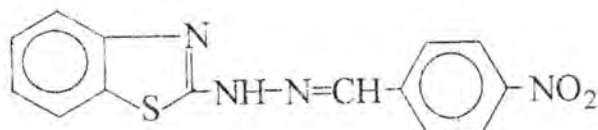


Inhibitor Conc. (M)	Enzyme Activity ($\mu\text{mol/ml/3min}$)	Inhibition %
None	5.325	0.0
4.5×10^{-2}	1.050	80.3
4.5×10^{-3}	1.675	68.5
4.5×10^{-4}	2.850	62.0
4.5×10^{-5}	2.350	55.9
4.5×10^{-6}	2.675	50.0
4.5×10^{-7}	3.176	40.4

دراسة تأثير بعض قواعد شيف المشتقة من البنزوثيايزول على فعالية أنزيم أستيل كولين استريز في
مصل دم الإنسان
حامد هاشم محمد

جدول رقم (6) يوضح تأثير المركب

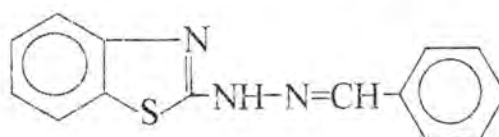
p-Nitro benzaldehyde-2-benzothiazolyl hydrazones (2c)



Inhibitor Conc. (M)	Enzyme Activity ($\mu\text{mol/ml/3min}$)	Inhibition %
None	4.97	0.0
4.5×10^{-2}	1.83	63.18
4.5×10^{-3}	1.89	61.98
4.5×10^{-4}	2.47	50.31
4.5×10^{-5}	2.55	48.70
4.5×10^{-6}	2.71	52.48
4.5×10^{-7}	2.90	41.65

جدول رقم (7) يوضح تأثير المركب

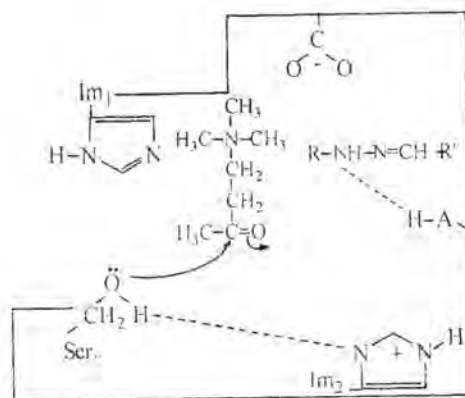
Benzaldehyde-2-benzothiazolyl hydrazones (2d)



Inhibitor Conc. (M)	Enzyme Activity ($\mu\text{mol/ml/3min}$)	Inhibition %
None	7.200	0.0
4.5×10^{-2}	2.100	70.80
4.5×10^{-3}	2.451	65.98
4.5×10^{-4}	2.625	63.55
4.5×10^{-5}	4.200	41.67
4.5×10^{-6}	4.375	39.24
4.5×10^{-7}	4.700	34.73

1.2

دراسة تأثير بعض قواعد شيف المشتقة من البنزو ثايوزول على فعالية أنزيم أستيل كولين استريز في
مصل دم الإنسان
حامد هاشم محمد
النيوكليوفيلي لمجموعة الهيدروكسيل لحامض السيرين مما يؤدي إلى تثبيط عمل أنزيم
الكولين استريز، وكما موضح في المخطط (2): -



مخطط (2): يوضح آلية تثبيط أنزيم الـ (Ch. E.)

ومن ناحية أخرى وجود مجموعة الهيدروكسيل الفينولية ومجموعة (NH₂) في
المركبات (2a, 2b) على التوالي في هذه المجاميع يؤدي إلى حصول عملية برتنة
(Protonation) لحلقة Im₂ مما يؤدي إلى عدم تكوين التآصر الهيدروجيني ما بين حلقة
الإميدازول Im₂ ومجموعة الهيدروكسيل لحامض السيرين وبالتالي سوف يقل الهجوم
النيوكليوفيلي على مجموعة (C=O) وبذلك سوف يكون الـ (Ch. E.) غير فعال تجاه
الهجوم النيوكليوفيلي لأستر الكولين.

وأخيراً نستنتج مما تقدم أن معظم المركبات العضوية المستخدمة في هذه الدراسة
يمكن استخدامها كمثبطات (Inhibitors) لفعالية الأنزيم الكولين استريز، وبالأخص
المركبات التي تحتوي في تركيبها على مجاميع دافعة قوية للإلكترونات مثل مجموعة
الهيدروكسيل (OH) ومجموعة الأمين (NH₂) التي تدفع الإلكترونات عن طريق الرزونانس
إلى المواقع التي من شأنها أن تزيد من الهجوم النيوكليوفيلي على الموقع الفعال للأنزيم.

وقد تم مقارنة نتائج هذا البحث مع دراسات أجريت حديثاً واستخدمت فيه مركبات
عضوية لها حلقة البايروزول الحاوية على مجموعة (N-N=C)، ومقارنة تأثير المجاميع
الدافعة والساحبة على نسب التثبيط ⁽⁷⁾، وكذلك مع بحوث أخرى استخدمت فيها مركبات
الثايسيميكاربازون (Thiosemicarbazone) ⁽¹⁰⁾ وكذلك فيتامين B12 ⁽¹¹⁾ والتي توضح
تأثير هذه المركبات على فعالية أنزيم الأستيل كولين استريز. كما يمكن استخدام هذه

المركبات الحاوية على مجموعة (C=N) في إعادة تنشيط أنزيم الأسيتيل كولين المثبط بواسطة مركبات الثايوسيميكاربازون^(١٢).

المصادر

1. Csaszar, J., Morray, J. and Herzeg, O., (Study of 5-nitro-2-furaldehyde derivatives), II, preparation, spectra and antibacterial activities of Schiff bases with sulfonamides), Acta Phys. Chem. (1985), 31 (3-4), 712-722.
2. AL-Shaheen, A. J. (Synthesis and biological activity of some novel Schiff bases platinum complexes), Ph. D. thesis, Mosul University (1999).
3. Hodnett, E. M. and Dunn, W. J., (Structure-antitumor activity correlation of some Schiff bases), J. Med. Chem., (1970) 13, 768.
4. Kunkee, R. E. and Zwerg, G., (Substrate specificity studies on bee acetyl choline esterase purified by gradient centrifugation), J. Insect Physiol., (1963) 9, 495.
5. Mendal, B. and Rudney, H., (Studies on choline esterase, choline esterase and pseudo-choline esterase), Biochem. J., (1943) 37, 59.
6. Ord, M. G. and Thompson, R. H., (The distribution of choline esterase type in mammalian tissues), Biochem. J., (1950) 46, 346.
7. Balqiz, W. K., (The effect new pyrazole derivatives and Schiff bases on the activity of acetyl choline esterase in human serum), M. Sc. Thesis, AL-Mustansirya University, College of Science, (2001).
8. Vandekar, M., WHO / VBS, (1978) 78, 692.
9. Bergman, F., (The structure of the active surface of choline esterases and the mechanism of their catalytic action in ester hydrolysis), Adv. Catalysis, (1958) 10, 131.
10. Falah S. AL-Fartusie, Redha I. AL-Bayati and Raad K. Muslih, (Effect of some thiosemicarbazone compounds on human serum A. Ch. E. activity), Iraqi Journal of Chemistry (2002), No. (4), Vol. (28), p. 677.
11. Raad K. Muslih, Falah S. AL-Fartusie and Redha I. AL-Bayati, (Effect of vitamin B12 on the activity of inhibited A. Ch. E.), Iraqi Journal of Chemistry (2002), No. (4), Vol. (28), p. 677.
12. Redha I. AL-Bayati, Raad K. Muslih and Falah S. AL-Fartusie, (Effect of some oximes on the activity of inhibited A. Ch. E.), Iraqi Journal of Chemistry (2002), No. (3), Vol. (28).

طاقة تنشيط سرعة القشط العام E_B والقشط باتجاه الاثر E_T لمحلول (NaOH) فاضل عبد الزهرة

طاقة تنشيط سرعة القشط العام E_B والقشط باتجاه الاثر E_T لمحلول (NaOH)

فاضل عبد الزهرة مراد
قسم الفيزياء/ كلية التربية للبنات (جامعة الكوفة)

الخلاصة

استخدم في هذا البحث محلول قاشط من نوع (NaOH) وبتراكيز مختلفة (3, 4, 5, 6, 7, 8N) وبمدى درجات حرارية ($50, 60, 70, 80^\circ C$) في اظهر اثار جسيمات ألفا الساقطة بطاقة (48MeV) المنبعثة من مصدر الامريشيوم (^{244}Am) ذو فعالية عالية ($1\mu c$) (الساقطة على كاشف الاثر النووي pm-355).
يهدف البحث الى ايجاد طاقة تنشيط سرعة القشط العام E_B والاثار E_T فوجد انهما يساويان $0.63 \pm 0.07 eV$, $0.71 \pm 0.04 eV$ على التوالي وأظهرت النتائج ان E_B اكبر من E_T وانهما لايعتمدان على درجة الحرارة وتركيز المحلول القاشط.

ABSTRACT

We use an (NaOH) solution with different concentration (3, 4, 5, 6, 7, 8N) in different temperature ($50, 60, 70, 80^\circ C$) have been used in revealing the tracks of α -particles with 5.48MeV which is emitted from ^{244}Am ($1\mu c$) source on the pm-355. The activation energy of the bulk E_B and track E_T etching rates have been determined and it equals $0.63 \pm 0.07 eV$ and $0.71 \pm 0.04 eV$ respectively this seen that the E_B is greater than E_T and they are independent of the etching concentration and temperature.

المقدمة

ان معظم النظريات الحديثة للتغيرات الكيميائية تفترض ان التفاعلات الكيميائية تكون دائماً بحاجة الى طاقة اضافية لخدمة التفاعل وقد تحصل الجزيئات المتفاعلة على مثل هذه الطاقة عن طريق التصادم جمع بعضها البعض لكي تنشط [١] وان طاقة تنشيط سرعة التفاعل عبارة عن حاجز طاقي لا تجتازه الا الجزيئات التي تمتلك طاقة كافية تمكنها من الوصول الى قمته وكلما كان الحاجز الطاقي واطناً (اي طاقة التنشيط قليلة) كلما زاد ذلك من احتمال تكوين عدد أكبر من الجزيئات المنشطة ومن ثم يؤدي الى زيادة في سرعة التفاعل [٢] لقد صاغ العالم Arhenos معادلته لحساب سرعة التفاعلات [١،٢]

$$V = Ae^{-E/kT} \dots\dots\dots (1)$$

حيث A ثابت، E طاقة التنشيط و T درجة الحرارة و k ثابت بولتزمان و V معدل سرعة التفاعل، في كواشف الاثر النووي يستبدل معدل سرعة التفاعل في المعادلة (١) بسرعة القسطنط العام V_B والاثر V_T الموضحتان في المعادلة (٢) :

$$\left. \begin{aligned} V_B &= Ae^{-E_B/kT} \\ V_T &= Ae^{-E_T/kT} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

عندئذ تعرف طاقة التنشيط بانها اقل طاقة لازمة لبدء التفاعل.

الجزء العملي

تم تقطيع الكاشف pm-355 الى قطع مربعة وبانبعاد (١×١ cm) ثم شععت هذه القطع بجسيمات الفا بطاقة ٥,٤٥٨ MeV ولمدة خمس دقائق وبعد ذلك تمت عملية القسطنط الكيميائي بمحلول NaOH بتركيز مختلفة ودرجات حرارة مختلفة ولحساب سرعة القسطنط العام V_B فقد وزنت قطع من الكاشف بنفس الابعاد ثم قشطت تحت نفس الظروف ولمدة ٧٥ min ثم غسلت القطع وجففت في الهواء لمدة (٩٠-٩٥ hr) في درجة حرارة المختبر للتخلص من الماء الممتص من قبل الكاشف من جراء عمليات القسطنط ثم اعيد وزن تلك القطع لحساب كتلة المادة المزالة Δm من وجهي الكاشف ومن ثم حساب سرعة القسطنط باستخدام العلاقة التالية [٣].

طاقة تنشيط سرعة القشط العام E_B والقشط باتجاه الاثر E_T لمحلول (NaOH) فاضل عيد الزهرة

$$V_B = \frac{1}{2} \rho A \cdot \frac{\Delta m}{\Delta t} \quad \dots\dots\dots(3)$$

حيث A: مساحة الكاشف.

كثافة الكاشف:

$\Delta m/\Delta t$: مقدار تغير الكتلة لوحدة زمن القشط.

أما V_T تعرف على انها سرعة القشط على طول (الاثر) المتكون في الكاشف وتحسب من العلاقة التالية [4].

$$V_T = V_B \left(4V_B^2 + \frac{V_D^2}{4V_B - V_D} \right) \quad \dots\dots\dots(4)$$

أما V_D تعني المعدل الزمني لتغير قطر الاثر.

$$V_D = \frac{V_B}{V_T} \quad \dots\dots\dots(5)$$

اما طاقة التنشيط تحسب من العلاقة التالية [5].

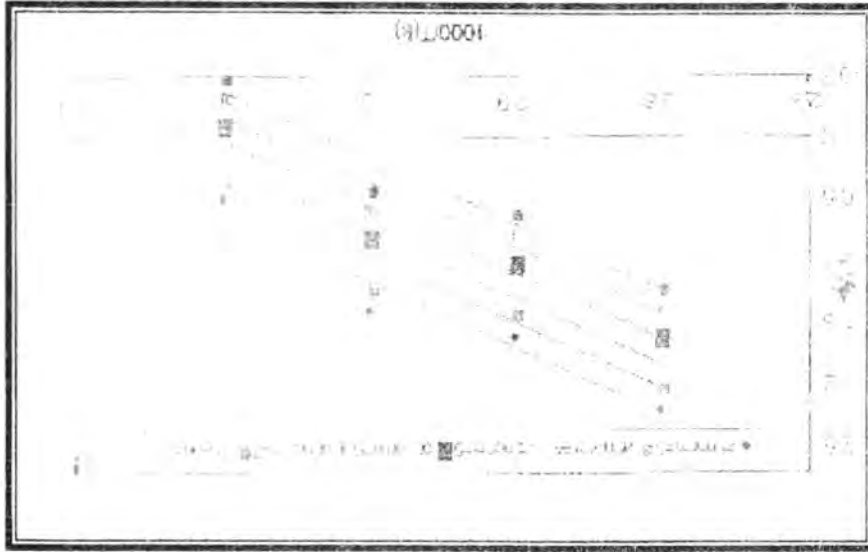
$$E(\text{eV}) = \frac{8.625 \times 10^3}{\text{slop}} \quad \dots\dots\dots(6)$$

النتائج والمناقشة

الاشكال (١،٢) تبين لو غارتم معدل سرعة القشط العام V_B ومعدل سرع القشط على طول الاثر (V_T) و ($1000/TK$) لتركيز مختلفة من محلول NaOH وبأيجاد الميل من المعادله (٢) وتطبيق العلاقة (٦) وجدت طاقة تنشيط سرعة القشط العام E_B والاثر E_T فكانت تساوي $0.63 \pm 0.07 \text{ eV}$ و $0.71 \pm 0.04 \text{ eV}$ على التوالي فيلاحظ ان طاقة التنشيط E_B و الاثر E_T يمتلكان قيمة واحدة وانهما لايعتمدان على التغير في تركيز المحلول القاشط او درجة الحرارة بل يعتمدان على طبيعة تفاعل جزيئات الكاشف مع المحلول القاشط.

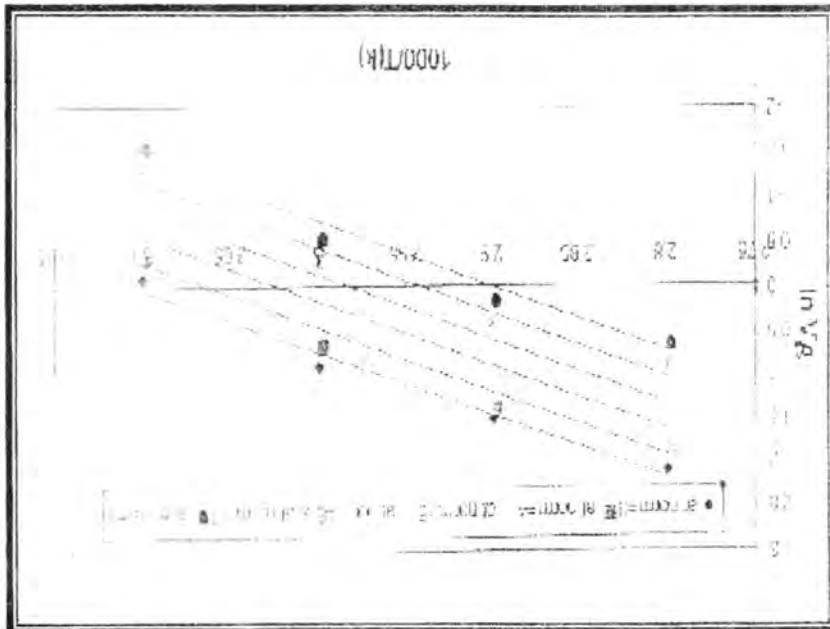
المحلول القاطط.

من العلاقة بين سرعة القاطط واتجاه الأثر ودرجة الحرارة لتراكيز مختلفة من الشغل (٢)



المحلول القاطط.

من العلاقة بين سرعة القاطط والعمق ودرجة الحرارة لتراكيز مختلفة من الشغل (١)



طاقة تنشيط سرعة القشط العام E_B والقشط باتجاه الاثر E_T لمحلول (NaOH) فاضل عبد الزهرة

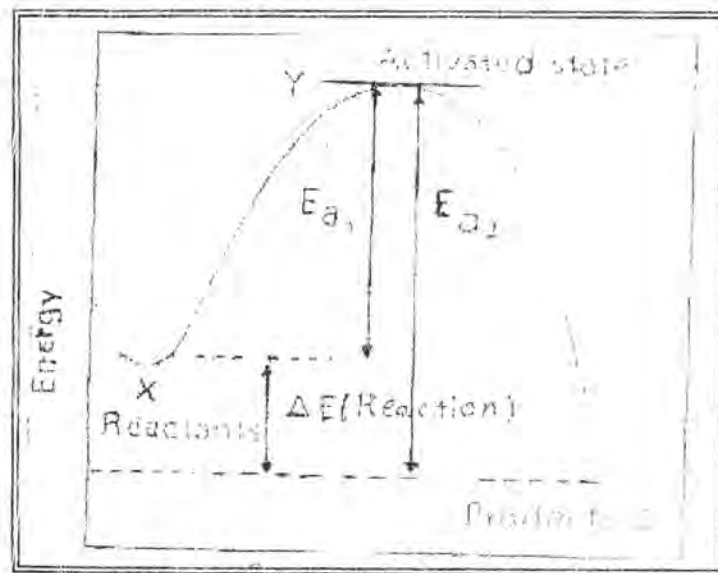
وبملاحظة الشكل (٣) والذي يمثل العلاقة (٧) بين الجزيئات المتفاعلة وسرعة التفاعل نجد ان النقطة (X) تمثل نقطة افتراضية لمستوى الطاقة الكامنة التي تمتلكها الجزيئات المواد المتفاعلة وان سرعة زيادة التفاعل تعني زيادة المعدل الزمني للجزيئات المتفاعلة والتي بأستطاعتها اجتياز الحاجز الطاقوي (او مايسمى بطاقة التنشيط) لغرض الدخول في تفاعل الانحلال وتكوين النواتج.

وعليه فان زيادة تركيز المحلول القاشط مع ثبوت درجة حرارته يؤدي الى زيادة عدد ايونات OH للمحلول القاشط المتصادمة مع جزيئات مادة الكاشف لوحدة الزمن وتكوين المعقد المنشط مما يؤدي بالتالي الى زيادة عدد جزيئات المعقد النشط العابر لحاجز الطاقة وهذا يؤدي الى زيادة سرعة التفاعل فقط كما وان زيادة درجة حرارة المحلول القاشط NaOH تعني زيادة الطاقة الحركية لجزيئات (OH) المتصادمة مع جزيئات الكاشف مع ثبوت عددها، وان زيادة الطاقة الحركية تعني زيادة سرعة وصول الجزيئات المتفاعلة الى حاجز الطاقة وتكوين المعقد النشط والذي بدوره يجتاز حاجز الطاقة وهذا يؤدي الى وصول عدد أكبر من تلك الجزيئات في وحدة الزمن لعبور حاجز الطاقة والدخول في تفاعل والانحلال وتكوين النواتج.

$$\Delta E = E_{a1} + E_{a2}$$

$$\Delta E = E_y - E_x - E_y + E_z \quad \dots\dots\dots(7)$$

$$\Delta E = E_z - E_x$$



الشكل (٣) طاقة تنشيط سرعة التفاعل [٢].

ومن هذا ينتج ان معدل سرعة التفاعل تمثل المعدل الزمني الذي يعبر به المعدل النشط قمة حاجز الطاقة لذا فان زيادة تركيز المحلول القاشط ودرجة حرارته لايؤثران على طاقة التنشيط في حين ان تغير الكاشف او المحلول القاشط تعني تغير في طبيعة الجزيئات المتفاعلة وهذا يمثل تغير في الطاقة الكامنة لتلك الجزيئات اي ارتفاع او انخفاض نقطة (x) في الشكل (٣) وكنتيجه فان ارتفاع حاجز الطاقة سوف يزداد او يقل وهذا يعني حصول تغير في قيمة طاقة التنشيط. E_B E_T .

ومن قيم E_B و E_T المحسوبة نجد ان $E_T < E_B$ وهذا يعزى الى انه عند سقوط الجسيمات المشحونة على مادة الكاشف تؤدي الى تكوين مسارات تلف في مادة الكاشف حيث يؤدي الى انفصال السلاسل البوليمرية تكسر الأواصر وتكون الجذور الحرة للمادة الكاشف في تلك المناطق النالفة.

ان جزيئات المناطق النالفة باثت تمتلك طاقة حرة (كامنة) اكبر من الطاقة التي تمتلكها المناطق السليمة اذ يلاحظ عند تفاعل المحلول القاشط NaOH مع مادة الكاشف هناك اختلاف في طبيعة الجزيئات المتفاعلة للمناطق السليمة والمتضررة مع جزيئات الملحول القاشط أي ان الطاقة الكامنة للجزيئات في مواقع سقوط الجسم (المناطق النالفة - الاثر) تكون اكبر من الطاقة الكامنة للجزيئات في المناطق السليمة.

ومن ملاحظة الشكل (٣) فانه يعني ارتفاع نقطة (x) عن موقعها الاصلي بالنسبة للمناطق النالفة وهذا بدوره يؤدي الى نقصان في ارتفاع حاجز الطاقة للمناطق النالفة ويعني ان طاقة التنشيط باتجاه الاثر E_T اقل من طاقة التنشيط للسطح العام E_B لذا يتوجب على الجزيئات المتفاعلة مع المحلول القاشط اجتياز طاقتي اقل ارتفاع مما تعبره الجزيئات لمعدن النشط للمناطق السليمة.

الاستنتاجات

وجد ان طاقة تنشيط سرعة القشط العام E_B اكبر من طاقة تنشيط سرعة القشط على طول الاثر E_T وان E_B و E_T لايعتمدان على تركيز المحلول القاشط ودرجة حرارته ولكنهما يعتمدان على نوع المحلول القاشط والتركيب الكيماي للكاشف المستخدم .

طاقة تنشيط سرعة القشط العام E_B والقشط باتجاه الاثر E_T لمحلول (NaOH) فاضل عبد الزهرة

المصادر

1. الدباغ عبد المجيد وبنان عقراوي "المركبات والكيمياء الكهربائية"، مطبعة جامعة الموصل (١٩٩٢) ١٠٢.
2. سعيد، علي عبد الحسين "الكيمياء الفيزيائية"، جامعة البصرة (١٩٨٠) ١٣٦.
3. Amin S., "Etching properties of the CR-39 polymeric nuclear track detectors". ph.D. thesis, university of Bristol (1991).
4. Durrani S. A. and Bull R. K. "Solid State Nuclear Track Detection" preg-man press.oxford.(1987).
5. Modgil S. K. and Virk H. S. " Annealing of fission fragment track in inorganic solids." Nucl Inst and Meth in phys. Resea B12 (1985)P12-218.