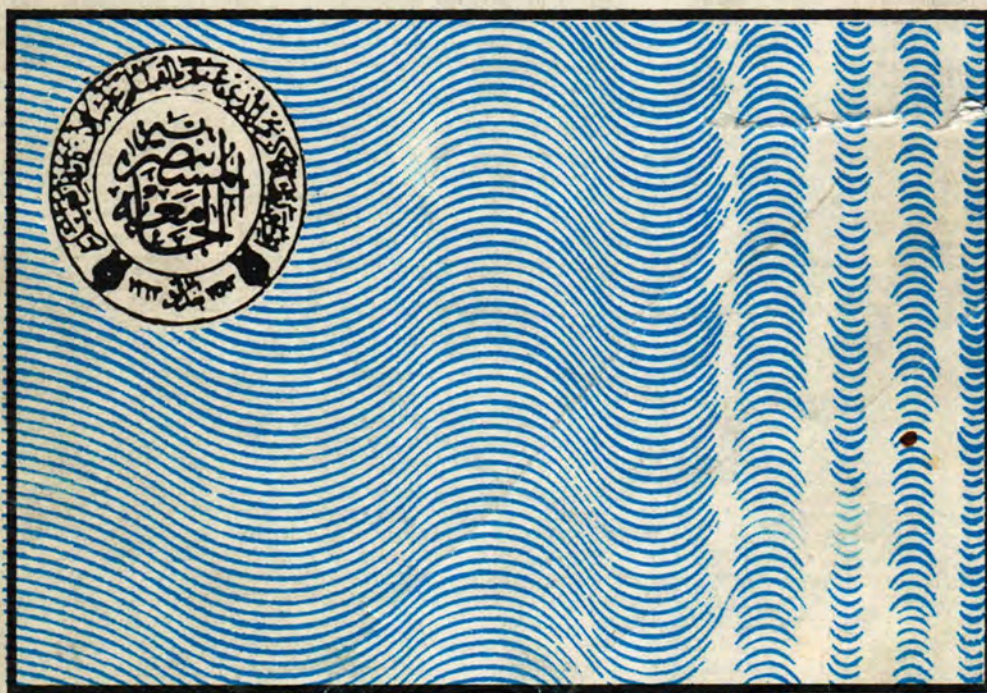


AL- Mustansiriya University
COLLEGE OF SCIENCE

AL-MUSTANSIRIYA JOURNAL OF SCIENCE



A Scientific Periodical issued by College of Science, AL-Mustansiriya University
All correspondence should be addressed to :
The Secretary Editor, Al-Mustansiriya Journal of Science
College of Science, Al-Mustansiriya University.
Al-Waziriya Baghdad Iraq
Telex: 2566 (MUSBAD IK)
Phone : 4168491 or 4168500 - 1 (Ext-276)

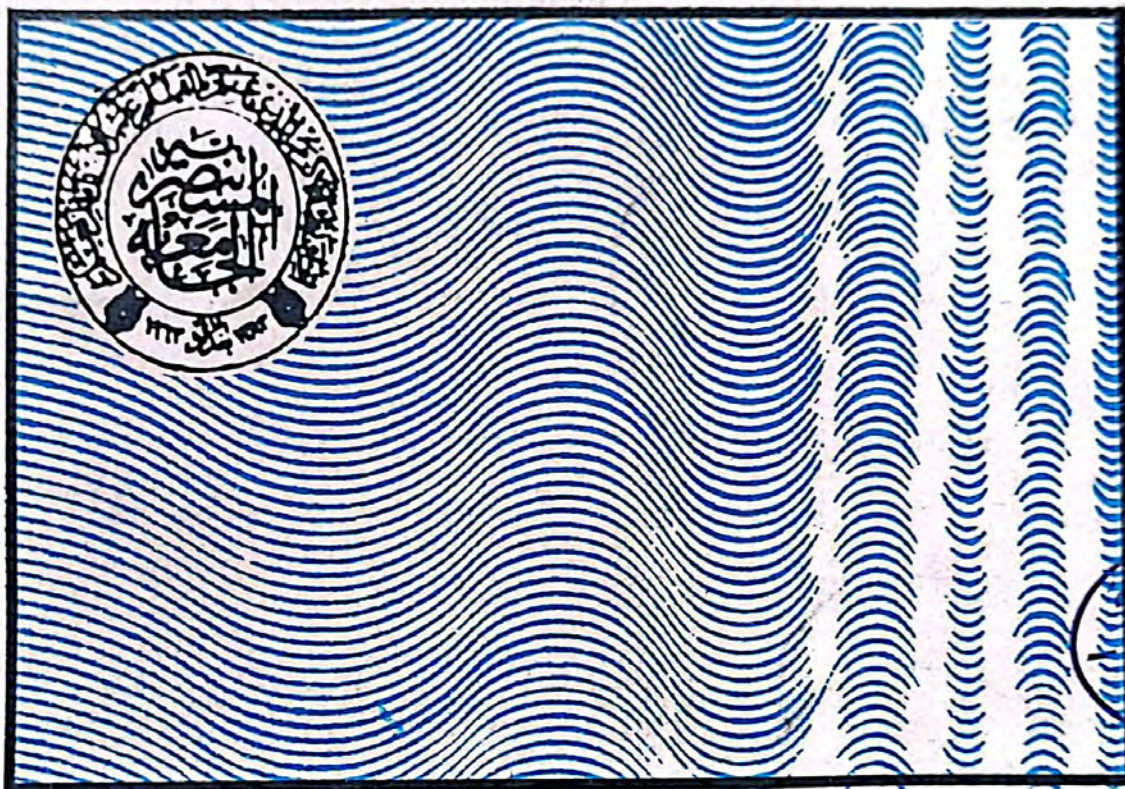
Volume : 9

Number(3)

Year : 1998

AL-MUSTANSIRIYA

JOURNAL OF SCIENCE



A Scientific Periodical issued by College of Science, AL-Mustansiriya University

All correspondence should be addressed to :

The Secretary Editor, Al-Mustansiriya Journal of Science

College of Science, Al-Mustansiriya University.

Al-Waziriya Baghdad Iraq

Telex: 2566 (MUSBAD IK)

Phone : 4168491 or 4168500 - 1 (Ext-276)

Chief-Editor

DR. RAAD KADHUM MUSLIH

Asst. Prof. - Chemistry

Secretary Editor

DR. ABDUL WAHID BAGIFI

Prof. - Biology

Editorial Board

DR. REDHA I.A. AL-BAYATI

Prof. - Chemistry

DR. RASHEED H. AL-NAIMI

Asst. Prof. - Physics

DR. ALI H. JASIM

Asst. Prof. - Mathematics

DR. MOHAMED A. AL-JEBOORI

Asst. Prof. - Physics

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

- 1- The journal accepts manuscripts in Arabic and English Languages which and not been published before
- 2- Author (s) has to introduce an application erquestion of his manuscript in the journal three copies (one original) of the manuscript should be submitted They should be written whit double spacings A margin of about 25cm should be left on both sides A4 white papers of good quality should be used.
- 3- The title of the manuscript together with the name and address of the author (s) should be typed on a separate sheet in both Arabic and English. Only manuscript's title to be typed again 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)
- 5- Both Arabic and English abstracts are required for each manuscript. They should be typed on two separats sheets (not more than 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- Referances should be given by a number between two bracketson the same level of the line and directly at the end of the sentenca A list of referances should be given on a separate sheet of paper following the intemational style for names and abbrevistions of journals.
- 8- Whenever possible ressearch papers should follow this pattem: 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) initial of author (s) title of the paper , name of 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) .

<u>SUBJECT</u>	<u>Contents</u>	<u>Page No.</u>
Otomycosis: Mycology and Predisposing Factors NADIA M. HAMOODI	-----	1
Incidence of Intestinal Parasites Among Primary-School Children and Between Two Regions in Al-Doorah Area EYMAN HUSSAIN JAAFER	-----	5
Leaves Protein and Amino Acids of Three Varieties of Date Palm NADA A. AL-ANSARI, SAADI K.AL-ANI AND AMNA N.JASSIM	-----	10
Seasonal Variation of Zooplankton Population in Qadisia Lake, North - West Iraq, I - Rotifera HANA H. MANGALO*, ALI A AL-LAMI and ENAAM K. ABBAS	-----	15
Isolation of Local Strains of <i>Bacillus Stearothermophilus</i> from Soil OROBA M.S. AL-SHAHA AND ALI A. AL-KHAYYAT	-----	21
Effect of Isolated Spore-Forming Bacteria From Mosquito Habitats Against Larvas of <i>Culex pipiens</i> (L.) (Diptera : Culicidae) BADIA`A M. AL-CHALABI AND FAAL N. THIIHAIB	-----	25
Single Ion Enthalpy of Transfer of Some Uni-Uni Electrolyte in N-Methyl Pyrrolidene-Water Mixtures at 25°C. IAMIR EASA ALYAS AND KHULOOD FARAJ NAOUM	-----	30
Synthesis and Characterization of Dioxouranium (VI) Complexes of N-Benzoyl-N`-(2-Thiazolyl) and N-Benzoyl-N`-(2-Benzothiazolyl) Thioureas GEORGE Y. SRKIS AND ADEL F. ROMAYA	-----	35
Energy Transfer Donor to Acceptor of Dye Mixture MOHAMMED T. HUSSEIN, HASSAN A. HASSAN	-----	40
Passive Mode Locking of CW Dye Laser MOHAMMED T. HUSSAIN AND SAMIR M. ARIF	-----	44
Depletion Layer Approximation Analysis and The Net Impurity Concentration of Undoped $si-p^{+}nn^{+}$ Junction KHALID A. AHMAD, HASHIM H. JAWAD AND HASAN A. HASAN	-----	48
High Spin States Interacting Boson-Fermion Model Analysis A) Postive Partity Energy State Spectra. NABEIL. I. FAWWAZ	-----	54

<u>SUBJECT</u>	<u>Page No.</u>
The Effect of Annealing and γ -Radiation on The Electrical Properties of Polymethyle Methacrylt, Polyoxmethalene and Polyacrylonicrile HASHIM H. JAWAD, KHALID A. AHMAD, SAWSAN A. AL-ZAHRA AND FALAH A. HUSSAIN	58
Atmospheric Attenuation of Radar Waves KAIS J. AL-JUMILY, BIDOOR Y. HUMMOD, AND LUAY K. AKRAWI	62
Depolarization Effects Due to Sand and Dust Storms At 9.35 GHz KAIS J. AL-JUMILY	69
The Effects of Meteorological Factors on Ultraviolet Radiation Measured at Baghdad AWNI A. ABDUL AHAD, RITA I. AL-BANA, MINEM H. AL-JIBOURI	75
Characterisation of Binary Relations from Their Restrictions of Cardinality 2,3,4 and (n-1) NIHAD ABDEL-JALIL	80
Symmetry Between Principal Action's Law of Group and Groupoid ABID ALI ALTA'AI	83

Otomycosis: Mycology and Predisposing Factors

NADIA M. HAMOODI

Department of Microbiology, College of Medicine, Al-Mustansyriah University

(Received Oct. 30, 1995; Accepted Mar. 12, 1996)

الخلاصة

تم دراسة حالة (٩٢) مريض مشخص اوليا ببدء الاذن الفطري في العيادة الاستشارية لمستشفى الرشيد العسكري لفترة ستة اشهر عام ١٩٩٥ وقد اظهرت نتائج الزرع المختبرية انه في ٩٠٪ من الحالات كانت النتيجة ايجابية، حيث تم عزل انواع متعددة من الفطريات كان اكثرها شيوعا هي Aspergilli بانواعها الثلاثة (niger, flavus, fumigatus). كما اوضحت الدراسة ان احد اهم العوامل المساعدة على حدوث هذا المرض هو اصابة المريض سابقا بنفس المرض او مرض مشابه في الاذن كذلك وجد ان حوالي ٤٠٪ من المرضى كانوا يرتدون احد انواع عطاء الراس الشعبي (العقال، الشماغ، العباءة والقوطة).

ABSTRACT

Fungal infection of the External Auditory Meatus (E.A.M.) is not an uncommon clinical problem in Iraq. Of the 92 patients with a clinical diagnosis of otomycosis, eighty three (90%) cases produced positive fungal isolates, of which Aspergillus species (Niger, Flavus and Fumigatus) were the most frequent fungal pathogens. Interviewing otomycotics included in this study, showed that a history of the same illness of previous ear disease is present in more than half of the cases, while wearing a traditional head cloth is positive in (41%) of the patients. The patterns of fungi and accompanying bacteria (in mixed infection), do not appear to be affected by the widespread use of powerful topically applied antibiotic/steroid preparations over more than two decades.

INTRODUCTION

Mycotic infection of the external ear is a chronic disorder which remains a common source of misery for patients and frustration for doctors⁽¹⁾.

Otomycosis has been described as a fungal infection of the external auditory canal. However, it can also be associated with chronic middle ear disease and open mastoid cavity infection⁽²⁾. In the past there were controversies regarding the prevalence and even existence of otomycosis. It is now considered to be a definite clinical entity and a continuing problem^(3,1).

Otomycosis has a world wide distribution with a higher prevalence in the

hot, humid and dusty climate of the tropical and subtropical regions including Iraq⁽⁴⁾. It has been reported that patients who had recurrent attacks of otitis externa had primary fungal infections with a super added bacterial pathogens, the latter cleared up with treatment but the fungal infection was not eradicated, causing relapses⁽⁵⁾.

PATIENTS AND METHODS

Over a period of 6 months, from January to June 1995, ear swabs from 92 patients, attending the ENT department at Al-Rashid Military hospital, were collected. Patients were examined with an otoscope, and if one was diagnosed clinically as

otomycotic, an ear swab was taken. Eighty-three patients showed positive fungal isolates and those were included in this study. They were of both sexes and of all age groups. [(1-10) 2 patients, (11-20) 5 patients, (21-30) 26 patients, (31-40) 21 patients, (41-50) 19 patients, (51-60) 9 patients, (61-70) 1 patient].

Another 50 apparently normal individuals were also included as control group, and the normal fungal and bacterial flora of their (EAM) were studied.

Direct microscopical examination of materials obtained from the ear was performed for the patient after mount in Lactophenol cotton blue. Each swab was inoculated on: Blood, Chocolate, MacConkey's and Sabouraud's agar, then incubated aerobically for 48 hours at 37°C. In positive cultures where fungi are grown, macro and microscopic appearances, rate of growth at different temperatures and slide cultures allowed species identification⁽⁶⁾. In positive cultures, where yeasts are grown, microscopy, germ tube tests and morphology on corn meal agar plates aids accurate identification⁽⁷⁾. Using routine conventional procedures, different bacterial species were identified⁽⁸⁾.

RESULTS

Over a period of 6 months, 92 patients attending the ENT department, were clinically diagnosed as having otomycosis, of those, 83 patients produced positive fungal isolates, only four of them were having the disease in both ears. This makes the total 87 fungal isolates. The other nine patients showed pure bacterial isolates, so were excluded.

1 The predisposing and other associated factors; Otomycosis is a chronic problem, and the study showed a history of previous ear disease in 58% of the cases. Thirty-four patients (41%) were found to be wearing customary head clothes. Traumatic ear manipulation using contaminated objects and swimming are

also common associated social habits in otomycoses (Table 1).

2 Microbiological results: The study clearly demonstrated a high incidence of *Aspergillus* species (86.2%) of which *Aspergillus niger* constituted about (70%) of the total isolated fungi, *Aspergillus flavus* (11.5%) and *Aspergillus fumigatus* (4.6%) The second common infection was by *Candida albicans* (11.5%). One patient only showed penicillium species (Table 2).

The pure fungal isolates constituted about (82.7%) of the total isolates, while mixed (fungal and bacterial) isolates constituted (17.2%) of the total isolates (Table 3). Both *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* were the most common accompanying bacteria in mixed infection (33.3%), while *Proteus* was found in three mixed cultures (20%), and *E. coli* and *Klebsiella* were detected in only (6.6%) of the cases (Table 5).

3. Microbiology of normal flora of EAM in 50 normal individuals; the results were as follows (Table 6). *Staphylococcus epidermidis* (8%), Diphtheroids (6%), *Bacillus subtilis* (6%), *Aspergillus* species (4%), *Monilia* (2%), whereas no growth was found in 35 apparently normal healthy individuals (70%).

Table 1: Predisposing Factors Associated with Otomycosis

Factors	Number	%
Same illness or previous ear disease	48	58
Head clothes	34	41
Traumatic ear cleaning	29	35
Swimming	16	19.3
Antibiotic-steroids ear drops	7	8.5
Systemic antibiotics	4	5
Diabetes mellitus	2	2.4
Cytotoxic drugs	1	1.2
Dermatomycosis	1	1.2
Vaginal mycosis	0	0

Table 2: Fungi Isolated in Otomycosis

Fungal Isolates*	Number	%
Aspergillus Species	75	86.2
<i>A. Niger</i>	61	70.1
<i>A. flavus</i>	10	11.5
<i>A. fumigatus</i>	4	4.6
Candida	11	12.6
<i>Candida albicans</i>	10	11.5
<i>Candida species</i>	1	1.2
Pencillium	1	1.2

*Classification of Fungi (14,15,16,17,18)

Table 3: Fungi Isolated in Pure and Mixed Cultures

Isolate	pure	%	mixed	%	total	%
<i>A. niger</i>	53	61	8	9	61	70
<i>A. flavus</i>	8	9	2	2.3	10	11.5
<i>A. famigatus</i>	3	3.4	1	1.15	4	4.6
<i>Candida albicans</i>	6	6.9	4	4.6	10	11.5
Pencillium	1	1.15	0	0	1	1.15
Total	72	82.7	15	17.2	87	100

Table 4: Microbiology of Mixed Cultures

Isolate	No. of Mixed cultures	Main bacteria isolated
<i>A. niger</i>	8	Pseud (3) Proteus(2) STAPH aureus(2) albicans (1)
<i>A. flavus</i>	2	STAPH aureus (1) PSEUD+E. coli (1)
<i>A. fumigatus</i>	1	PROTEUS (1)
<i>Candida albicans</i>	4	STAPH aureus (1) Pseudomonas (1) <i>A.niger</i> (1) STAPH+Klebscella(1)

Table 5: Dominant Bacteria Isolated in Mixed Cultures.

Bacterial Isolate	Number	%
Pseudo aeruginosa	5	33.3
STAPH aureus	5	33.3
PROTEUS	3	20
<i>E. coli</i>	1	6.6
KLEBSIELLA	1	6.6

Table 6: Normal Microflora Isolated From 50 Normal Healthy Individual Ears

Microorganism	%
STAPH epidermidis	8
DIPHThEROIDS	6
BACILLUS subtilis	6
STAPH aureus	2
KLEBSIELLA SPECIES	2
<i>Candida albicans</i>	2
ASPERGILLUS SPECIES	4
NO GROWTH	7

DISCUSSION

Otomycosis is often a stubborn clinical problem, owing to several reasons, starting from late presentation of patients, difficulties in the follow-up, unavailability of potent with wide spectrum of activity otic preparations⁽³⁾, and finally, failure to consider fungi in the etiology which often results in failure to find them. In only (11.6%) of cases were fungi positively considered in the diagnosis on presentation⁽¹⁾.

This work showed that more than half of the patients suffered the same illness once or more in their lives, and this is probably due to the fact that the majority of cases are therapeutic failure referred by the general practitioners, underlying the frequency, chronicity and therefore the importance of these complaints⁽¹⁾. Forty-one percent of the patients were found to be wearing customary head clothes which probably increases the humidity in the ear canal, creating ideal environment for fungal growth⁽²⁾. Traumatic ear manipulation may predispose to otitis externa, and it has been pointed out that in all cases of otitis externa there is an interruption of the external auditory canal lining⁽⁹⁾.

In our series, 19% of patients gave history of swimming, mostly in contaminated water, and the importance of this risk factor was agreed upon by several other workers^(10,2). The majority of our patients had no prior treatment with potent steroid or antibiotic otic drops. Many studies^(11,12) all agreed that there has been no significant increase in the incidence of otomycosis since the wide spread use of topical preparations began 25 years ago.

The data summarized in tables 2-5 shows that Aspergilli, mainly *Aspergillus niger* and *Candida* were the main fungal pathogens, and *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* and *Proteus* were the dominant bacterial pathogens. These results were in accordance with several other studies^(11,1). The external ear canal fulfills many of the requirements for fungal and bacterial growth, essentially moisture, warmth and some proteins or carbohydrates⁽¹³⁾. Furthermore, the pH of the normal ear canal is on the acidic side of neutrality and it has been seen that commonly pathogenic Aspergilli have their optimum growth rate at pH range 5-7⁽⁴⁾.

Tables (4,5) demonstrate the commonest accompanying bacteria in descending order of frequency in mixed infections. The relatively high incidence of bacterial isolates in mixed infections could be due to synergism. It is interesting to know that *Aspergillus fumigatus*, in addition to elaborating haemolytic exotoxin, it elaborates an antibiotic active against *Staphylococcus aureus*⁽¹⁾. Table 4 shows that this is the only one Aspergilli found which was not accompanied by *Staphylococcus aureus* in mixed culture.

The microbiological results of normal flora of EAM of 50 normal individuals showed growth of Aspergilli and *Candida* in (4%) and (2%) of patients, respectively; this means that the EAM is not sterile completely and multiplication of pathogenic organisms can be established when favorable circumstances are met with assistance of the predisposing factors mentioned.

REFERENCES

1. Mugiston T. and O'Donoghue G. Otomycosis A continuing problem J. Lar. Otol., 99: 327-333. 1985.
2. Paulose K.O., Al-Kalifa S., Shenoy P., Sharma R.K. Mycotic infection of the ear (otomycosis), A prospective study. J. Lar. Otol, 103: 30-35. 1989.
3. Sood V.P., Sinha A. Mohapatara L.N. Otomycosis: A clinical entity-clinical and experimental study. J. Lar. Otol. 81: 999-1004. 1967.
4. Yassin A., Mostafa M.A., Moawad M.K. Fungus infection of the ear. J. Lar. Otol. 78: 591-602., 1964.
5. Jones E.J. External otitis, diagnostic and treatment. C. Thomas (Publishers). Springfield, Illinois, USA pp.50-51, 1965.
6. Jawetz E., Melnick J.L. and Adelberg E.A. Review of medical Microbiology. 16edn. Lange medical publications. Los Altos. pp. 295-313. 1984.
7. Collee J.G., Duguid J.P., Fraser A.G. and Marmion B.P. MacKie and McCartney practical medical microbiology. 13th edn. Churchill livingstone UK pp. 436, 1989.
8. Finegold S.M. and Baron E.J. Baily and Scott's Diagnostic Microbiology. 7th edn. C.V. mosby company. Saint louis. 1986.
9. McLaurin J.W., Raggio T.P. and Mcttugh S. Persistant external otitis. Laryngoscope. 75: 1699-1707. 1965.
10. Youssef Y.A. and Abdou M.H. Studies on fungus infection of the external ear. I. Mycological and clinical observations. J. Lar. Otol. 81: 401-412. 1967.
11. Than K.M., Maing K.S., MyoMin. Otomycosis in Burma and its treatment. Am. J. Trop. Med. Hyg. 29: 620-623. 1980.
12. Stern J.C., Shah M.K., Lucente F.E. In vitro effectiveness of 13 agents in otomycosis. J. Laryngoscope. 98: 1173-1176. 1988.
13. Conley J.J. Evaluation of fungus diseases of the external auditory canal. Arch. Otol. 47: 721-745.
14. Raper K.B. & Fennell D.I. The genus *Aspergillus* Williams and Wilkins Co. 1965.
15. Raper K.B. & Thom C. A manual of Penicillia. Williams & Wilkins Co. 1994.
16. Bessey E.A. Morphology & Taxonomy fo Fungi Blakiston Co. 1950.
17. Barnett H.L. & Hunter B.H. Illustrated genera of Imperfect Fungi. Burgess Co. 1972.
18. Loder J. The Yeast. North Holand Publ. Co. 1970.

Incidence of Intestinal Parasites Among Primary-School Children and Between Two Regions in Al-Doorah Area

EYMAN HUSSAIN JAAFER

Technical Institute, Al-Mansur Baghdad

(Received June 24, 1995; Accepted Mar. 12, 1996)

الخلاصة

لقد تم جمع (٦٠٠) عينة براز من اطفال اربعة مدارس ابتدائية في اثنتين من احياء منطقة الدورة في بغداد وهي: في الميكانيك (م) وفي ابو دشير (أ) للتحري عن الاصابة بمختلف انواع الطفيليات المعوية. لقد اظهرت نتائج البحث بان نسبة الاصابة كانت اعلى في ابو دشير (٨٣,٦٪) من الميكانيك (٥٧٪) وان النسبة كانت اعلى ضمن الذكور (٤٥٪) من الاثناث (٢٥,٤٪) في الحي نفسه بصورة معنوية. كما اظهرت نتائج البحث بان الاصابة قد زادت ولكن بصورة غير معنوية عند استخدام طريقة الترسيب. لقد اظهرت نتائج البحث بان نسبة الاصابة كانت اعلى ضمن الاعمار الواطنة (٧-٨) سنوات من الاعمار الكبيرة (٩-١٠) (١٠-١١) سنة، وان الاطفال في مختلف الاعمار يمكن ان يكونوا خمجين باكثر من طفيلي واحد في الوقت نفسه.

ABSTRACT

Six hundred stool samples were collected from four primary school children in two-regions, mechanics: (M) and Abu-Desheer (A) among Al-Doorah area to investigate the infection with different intestinal parasites. The infection rate was higher in region A (83.6%) than in M (57%) and the rates were higher among males (455) than females (25.4%) in same area for both regions significantly. The rates of infection were higher with zinc sulphate sedimentation method but this difference is not significant. The young age groups children got higher rates of infection especially (7-8) years old than older ones (9-10) (11-12) years old. The child could be infected with more than one parasite concurrently.

INTRODUCTION

It was well known that the parasitic infection in most countries of middle east is common especially in rural regions which have low personal sanitation & poor living life which facilitates this infection easy to be occurred⁽¹⁾.

In Iraq, many studies were done in this field in both rural & urban areas in all parts of Iraq especially populous regions which suffering from high people density^(2,3,4,5,6).

The parasitic infection rates with different intestinal parasites were increased

during last few years especially among school children because of blockade imposed our country which causes shortage in medicine & treatment and the personal hygienic sanitation become more low & poor⁽⁶⁾. The aim of this study is to find out & to evaluate the health of school children in the area and the effect of blockade on the medical treatment.

MATERIALS AND METHODS

From 600 school children, stool samples were collected in Al-Doorah area which were distributed as follow:

1. Abu-Desheer (A) region 2 schools

2. Mechanic (M) region 2 schools

From each school, 150 stool samples were collected between (8-10 a.m) in dry, clean covered plastic cups labeled with child name, sex, age, name of region and school and all these stool samples were examined within (2hrs) after collection.

Two laboratory methods were performed to examine the samples microscopically.

Direct Stool Examination (DSE)

Using two drops of normal saline 0.85% and iodine sol. mixed with a little amount of stool sample on clean, dry slide, covered to be examined microscopically.

Concentration Methods

This technique was performed to concentrate the sediment cysts and ova of parasites using Zinc sulphate, sediment was examined microscopically using lugol-iodine on clean, dry slide.

Tabulation & Analysis of Results

For each school child, two successive slides were done, to get accurate results. Then the results tabulated according to region, pattern of infection, sexes, ages methods of examination and name of parasites which were identified.

Chi-Square was done on the data.

RESULTS

As can be seen in table (1,2,3) different intestinal parasites with different rates of infection in both regions (M, A) respectively, *Entamoeba histolytica* (2.6%, 6.6%), *Giardia lamblia* (8.3%, 13%), *Entamoeba coli* (37%, 46%) *Trichomonas hominis* (3.3%, 4.6%), *HGymenolepis nona* (5%, 11%) *Enterobius vermicularis* (0.6%, 1.6%), *Ascaris lumbricoides* (0%, 0.4%).

These rates were increase when we used zinc sulphate concentration method as can be seen in table 2.

Table 1 show that the infection rate was (83.6%) in region (A) and (57%) in

region (M) and the rates among males (37.6%, 52.3%) were higher than females (19.4%, 31.3%) for both regions (M,A) respectively. All these rates were increased when we used zinc sulphate, concentration method. (Table 2).

Table 3 show that total rate of infection was found higher among age group (7-8) years old (49.9%), than older age groups (9-10) (11-12) years old (15.4%, 5.1%) respectively.

DISCUSSION

Wherever living in an urban or rural area, any child may be infected by protozoa or helminthes⁽¹⁾.

From table 1 the infection rate was higher in region A (83.6%) than in M(57%), which affirm the fact that region (M) got a better hygienic precautions than (A) region especially in schools & homes.

As matter concern sexes, males seem much more exposed to infection than females, this differences is significant ($P < 0.01$) between both sexes at same region. This fact is due to playing nature of males outdoors which make them more exposed to infection^(7,8).

Table 2 show that all these rates were increased when use zinc-sulphate concentration method but it is not significant ($P > 0.05$).

The child could be infected with more than one parasite cocurrently which indicates a great risk of exposure to infection^(1,5) old age groups are less exposed to infection than young age-group (7-8) years old because young age-group used to play indirect contaminated dirt which make them more susceptible to the infection than old-age groups this fact confirmed by (4,7,8).

The most common pathogenic parasite was *Giardia lamblia* (13%, 8.3%) for (A,M) regions respectively. The incidence of this parasite in Iraq vary greatly from area to area due to many factors involved to cause such variation⁽¹⁾ or due to person to person transmission⁽⁹⁾.

Secondly *Hymenotepis nana* infection rates were (11%, 5%) for both regions (A.M) respectively. These rates could be high if we compared them with (5,6), and could be contributed to contamination of children hands with pils of rats⁽³⁾ or could be auto-infection⁽⁸⁾ or could be hand to hand touching to each other⁽⁶⁾. *Ascaris lumbercoides* got (0.4%, 0%) for both (A.M) regions respectively which were low rates due to soil transmission is low⁽¹⁾ or could be the relative inability of their eggs to survive in environment⁽¹⁰⁾, or to some degree acquired immunity to further & more infection⁽¹¹⁾.

CONCLUSION

Our results give the idea which is believable that intestinal parasites are very common among children especially school-children which let us to give this public health problem a great medical measurements & treatment before it could be extended to include more and more children-especially in populous community and between children who have communion habites.

Table 1: Comparison of intestinal parasites incidence in school children between two regions among Al-Doorah area.

Parasite	(M) region		(A) region	
	No+ cases	%	No+ cases	%
<i>Entamoeba histolytica</i>	8	2.6	20	6.6
<i>Giardia lamblia</i>	25	8.3	39	13
<i>Entamoeba Coli</i>	111	37	139	46.4
<i>Trichomonas hominis</i>	10	3.3	14	4.6
<i>Hymenolepis nana</i>	15	5	33	11
<i>Enterobius Vermicularis</i>	2	0.6	5	1.6
<i>Ascaris Lumbercoides</i>	0	0	1	0.4
Total + Cases	171	57	251	83.6
Total No. Exam	300		300	
Single Infection	149	49.6	209	69.6
Double Infection	19	6.4	38	12.6
Triple Infection	3	1	4	1.4
Males + Cases	113	37.6	157	52.3
Females + Cases	58	19.4	94	31.3

Table 2: Comparison efficiency of direct stool smear & Zinc Sulphate concentration.

Parasite	Direct Method		Conc. Method	
	No ⁺ cases	%	No ⁺ cases	%
Entamoeba histolytica	28	4.6	43	7.2
Giardia lamblia	64	10.6	71	11.8
Entamoeba Coli	250	41.6	300	50
Trichomonas hominis	24	4	30	5
Hymenolepis nana	48	8	70	11.6
Enterobius Vermicularis	7	1.1	8	1.3
Ascaris Lumbercoides	1	0.16	1	0.16
Total + Cases	422	70.4	523	87.1
Total No. Exam	600		600	
Single Infection	358	59.7	400	66.6
Double Infection	57	9.5	85	14.1
Triple Infection	7	1.2	38	6.4
Males + Cases	270	45	331	55.1
Females + Cases	152	25.4	192	32

Table 3: Incidence of parasites according to age-groups

Parasite	No ⁺ Cases	Age/ Years old		
		7-8	9-10	11-12
Entamoeba histolytica	28	22	6	0
Giardia Lamblia	64	51	12	1
Entamoeba Coli	250	169	61	20
Trichomonas hominis	24	17	3	4
Hymenolepis nana	48	33	9	6
Enterobius Vermicularis	7	7	0	0
Ascaris Lumbercoides	1	0	1	0
Total + Cases	422	299	92	31
% + Cases	70.4%	49.9%	15.4%	5.1%

REFERENCES

1. Al-Jeboori T.I. and Shafik M.A. Intestinal parasites in Baghdad. A survey in two Districts. J. Fact. Med. Baghdad, 18, 161-170, 1976.
2. Halawani A. (1,42) End. Dis. Reports? J. Fact. Med. Iraq. 6. 293, 1942.
3. Bailey V.M. Notes on the incidence of human parasites in Samawa Iraq. Bull. End. Dis. 1, 250-252, 1955.
4. Ali N.M.H., Al-Kawaz I.A.W., Shlemoon F.H. and Ali A.K. Prevalence of *Hymenolepis nana* among primary school children in Rahmaniya-sector, Baghdad Iraq, Proceeding. 2nd. Tech. Conf. 450, 1990.
5. Dwiach R.N., Abdul Hussain A.J., and Hadi A.A. Prevalence of intestinal parasites among primary school children in Kut. Proceeding of 3rd. Tech. Conference (FTI) 1992.
6. Ibrahim Z.A., Saeed A.A.K. and Jabar M.S. Prevalence of intestinal parasites in primary school children in Baghdad city (Al-Hussafa) 4th. Tech. Conference, 1994.
7. Al-Hannon Z.A., and Mukhlis S. Prevalence of intestinal parasites among secondary school student in Mosul. J. Fact. Med. Baghdad. 24(4), 225-229, 1982.

8. Al-Abiady N.A.K. The correlation of helminthic ova and Protozoa cyst in human & in dust in & around houses in some villages around Mosul, 1988.
9. Wright R.A., Spencer H.C., Brodsky E.E., and Vernon T.M. Giardiasis in Colorado: an epidemiologic study. *American J. Epid.* 105-330-336, 1977.
10. Mahdi N.K. and Jassim A.H. Intestinal parasitic infection of primary school children in (3) regions of southern Iraq. *J. Fact. Med. Basrah Iraq.* 55-60, 1985.
11. Thorson R.S. Direct infection nematodes in immunity to parasite animals. Jackson G.J. Herman R & Singer I (Editors)

Appleton-century crofts N.Y. pp913-961. 1970.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are indebted to Dr. Mohammed S. Jaber for his clinical diagnosis. Our sincere thanks to the managers of schools, teachers, students families for their great cooperation which make this work to be finished our sincere thanks to Dr. Talal A. Mohy for his cooperation in making statistical analysis.

Leaves Protein and Amino Acids of Three Varieties of Date Palm

NADA A. AL-ANSARI, SAADI K. AL-ANI** AND AMNA N. JASSIM

Biology Dept., College of Education for Women

Baghdad University, Baghdad, Iraq.

**Laboratory of Animals Nutrition, Ministry of Agriculture, Baghdad, Iraq.

(Received May 11, 1996 ; Accepted Sept. 24, 1996)

الخلاصة

أوضحت الدراسة التشابه بين سعف نخيل الأصناف : البرحي والساير والبريم في نسب البروتين والاحماض الامينية. تم تقدير سبعة عشر حامض اميني. حامض الاسبارتك وحامض الكلوتاميك وجدا باعلى نسبة، اما حامض التايروسين والهستيدين وجدا بأوطأ نسبة، كمية البروتين والاحماض الامينية كانت متباينة في نخيل الصنف الواحد وكذلك في سعف النخلة الواحدة.

ABSTRACT

The study reveals a close similarity in the protein and amino acid content of date palm varieties: Barhi, Sayier and Braim. Seventeen amino acids were determined, aspartic acid and glutamic acid were the highest in quantities, tyrosine and histidine were the lowest in quantities. The quantities of protein and amino acids were variable within palms of the same variety as well as within leaves of the same palm.

INTRODUCTION

Date palm (*Phoenix dactylifera L.*) is a dioecious species, it is mostly cultivated by offshoots. There is no reliable method to detect the sex and variety of the offshoots. Identification of the variety mostly depends on morphological characteristics of fruit (dates). Thus, there is a need for a method to detect variety of the palm in stages prior to fruit setting.

It has been mentioned in the literatures that there are differences in the total quantities and composition of amino acids in dates of different Iraqi varieties, Al-Rawi et al.,^[1] compared the total quantities of free and bounded amino acids in dates of the varieties: Hallawi, Khadrawi and Sayier. No differences in the total quantities were recorded but variations for some minor individual amino acids were indicated. Al-Aswad^[2] had pointed out that Sayier variety contained more amino acids than Hallawi and

Zahdi. Auda et al.,^[3] had mentioned that khastawi and khadrawi showed higher concentration of amino acids than the Zahdi variety. Nour and Magboul^[4] reported differences between Sudanese varieties.

Thin layer chromatographic-analysis for leaves of five species of palm trees recorded differences in some amino acids. Argenine was absent in some varieties, a correlation was found between the presence of argenine and susceptibility to lethal yellowing disease^[5].

This study was conducted to determine the amino acid content of leaves of the varieties : Barhi, Sayier and Braim, to investigate the consistency of amino acids in leaves of the same palm and in palms of the same variety and to find if there is such differences between the varieties which could be used for varietal identification at the early stages.

MATERIALS AND METHODS

Three palms of each of the varieties: Barhi, Sayier and Braim were selected considering their similarity in age and viability, they were grown within one field in Zafrania experimental station in the vicinity of Baghdad. Three samples of young leaves were collected randomly from each palm. The experiment was designed particularly in regard to the probable variations between varieties, between palms within the variety and between leaves of the same palm.

Crude protein was determined by the kjeldahl method. For amino acid compositions, samples were hydrolysed with 6N-HCl, aliquotes were assayed in the Technicon LKB (415 Alpha Plus) amino acids analyzer using sodium citrate buffer.

For statistical analysis of the data, the method of analysis of variance for samples within samples was performed^[6]. The ratio of variation between varieties to the variation between palms of the same variety was designated as F1 and the ratio of variation between palms of the same variety to the variation between leaves of the same palm was designated as F2.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The data regarding the mean of percentages of protein and amino acids are shown in Table (1). Seventeen amino acids were scored, cystine and methionine were scored in very low quantities because of the type of hydrolysis^[2]. Aspartic and glutamic acids were the highest, tyrosine and histidine were the lowest (Figure 1,2,3) : Arginine

was present in the three varieties, thus it has to be tested for susceptibility to lethal yellowing disease^[1].

Aspartic acid and glutamic acid quantities were the highest even in dates (1,2,3,4,7) and cereals (8,9) probably such amino acids have the major role in amino acid metabolism in plant tissues, or because of the method of acid hydrolysis in which the amide groups of glutamine and asparagine will cleave to yield glutamic acid and aspartic acid. Therefore the amount of ammonia in the hydrolyzate has to be estimated to determine the total amide content of the protein^[10].

The significance of sources of variation in the quantity of each amino acid was tested, the ratios of variation between the varieties to the variation between palms of the same variety (F1) were not significant for all the acids. The ratios of variation between palms of the same variety to variation between leaves of the same palm (F2) were significant for some amino acids and not significant for the others. It was mentioned that differences in amino acid content between dates of the varieties Zahdi, Khastawi and khadrawi were significant at the yellow stage and became less at the ripe stage^[3].

The results of this study show close similarity between leaves of these varieties considering the content of protein and amino acids. The content of protein and amino acids were variable in palms of the same variety and between leaves of the same palm, therefore, quantitative analysis of amino acid composition of protein was considered not efficient for varietal identification.

Table (1) : Leaves protein and amino acids of three varieties of date palm (*Phoenix dactylifera*) % dry weight

	Total prot- cin	Asp.	Thr.	Scr.	Glut.	Pro.	Gly.	Ala.	Cyst.	Val.	Met.	ILeu.	Lcu.	Tyr.	Phc.	His.	Lys.	Arg.	
Barhi/1	6.80	0.70	0.37	0.31	0.85	0.58	0.41	0.50	0.013	0.56	0.013	0.42	0.67	0.18	0.42	0.15	0.47	0.45	
Barhi/2	4.80	0.66	0.28	0.14	0.62	0.38	0.33	0.34	-	0.29	-	0.23	0.35	0.13	0.27	0.10	0.28	0.31	
Barhi/3	8.70	1.30	0.37	0.43	0.99	0.50	0.53	0.68	0.02	0.67	0.02	0.43	0.66	0.23	0.47	0.19	0.61	0.59	
Mean	6.77	0.85	0.34	0.29	0.82	0.49	0.42	0.51	0.01	0.50	0.01	0.36	0.56	0.18	0.39	0.15	0.45	0.45	
Sayier/1	6.40	0.95	0.30	0.34	0.84	0.44	0.36	0.47	0.001	0.48	0.02	0.31	0.57	0.12	0.25	0.10	0.40	0.34	
Sayier/2	6.00	0.70	0.28	0.25	0.76	0.44	0.42	0.43	-	0.33	0.02	0.26	0.54	0.19	0.26	0.11	0.46	0.39	
Sayier/3	6.67	0.89	0.33	0.32	0.79	0.50	0.35	0.51	-	0.47	-	0.36	0.68	0.14	0.26	0.11	0.46	0.44	
Mean	6.36	0.94	0.34	0.33	0.80	0.46	0.38	0.47	-	0.43	0.01	0.31	0.60	0.15	0.26	0.11	0.44	0.39	
Braim/1	5.85	0.76	0.36	0.39	0.75	0.36	0.40	0.38	0.01	0.35	0.02	0.28	0.52	0.16	0.33	0.12	0.35	0.32	
Braim/2	6.12	0.87	0.34	0.31	0.87	0.48	0.33	0.44	-	0.45	-	0.32	0.62	0.11	0.23	0.10	0.39	0.24	
Braim/3	7.26	0.90	0.34	0.40	0.80	0.63	0.41	0.41	-	0.34	0.01	0.30	0.55	0.18	0.32	0.11	0.31	0.36	
Mean	6.41	0.84	0.35	0.36	0.80	0.49	0.38	0.41	0.001	0.38	0.01	0.30	0.56	0.15	0.29	0.11	0.33	0.30	
*																			
F1	2.42	0.06	0.52	0.17	0.05	0.55	0.04	0.81	-	0.75	-	0.38	0.22	0.57	0.21	0.79	0.42	2.53	
**																			
F2	1.38	6.35	2.43	3.09	1.24	2.89	0.56	4.22	-	6.46	-	2.81	2.32	0.24	1.80	0.89	3.24	0.37	

F1* Variation between varieties / variation between palms of the same variety.

Tabulated F1=5.14 at p=0.05

F2** Variation between palms of the same variety / variation between leaves of the same palm.

Tabulated F2=2.66 at p=0.05.

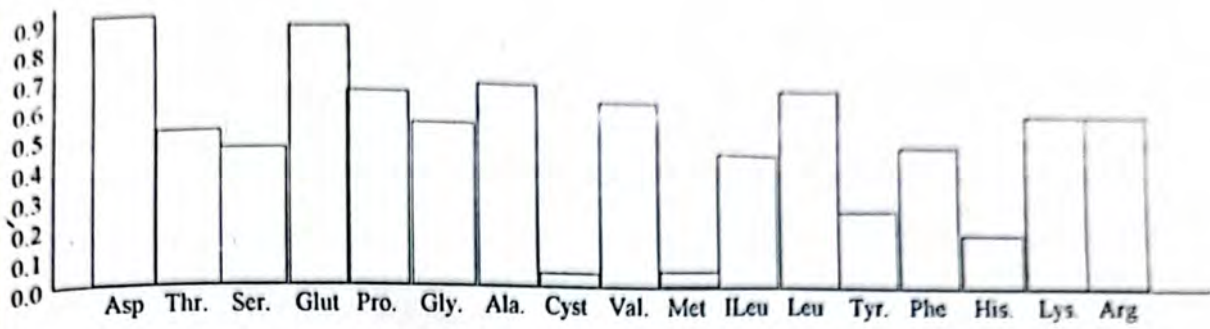


Figure 1- Percentage of amino acids in Barhi in Barhi leaves (% dry weight)

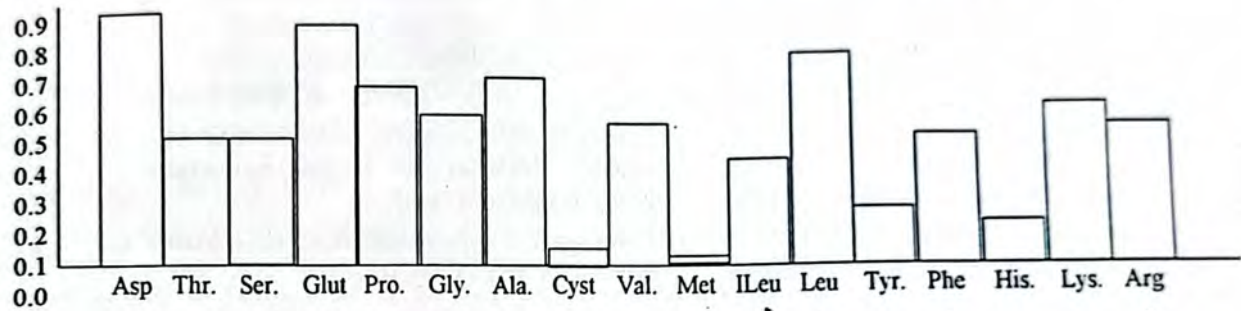


Figure 2- Percentage of amino acids in Sayier leaves (% dry weight)

* cystine was scored in very low quantity

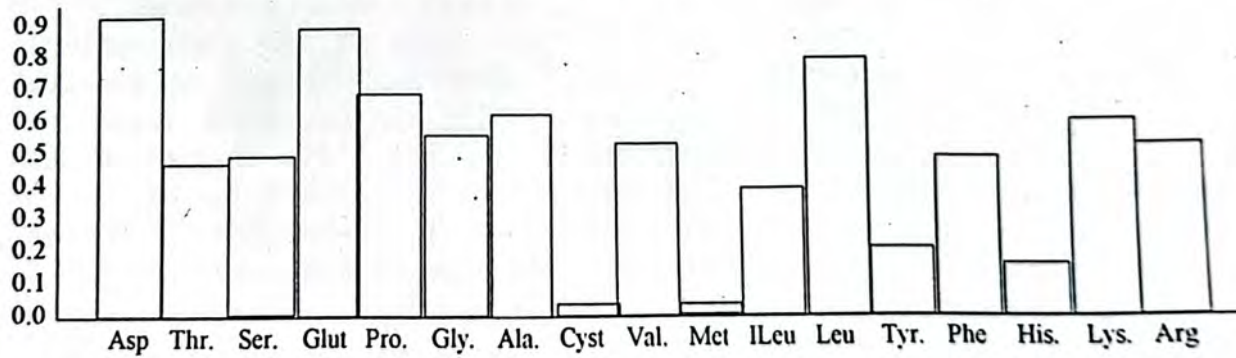


Figure 3- Percentage of amino acids in Braim leaves (% dry weight)

* cystine was scored in very low quantity

REFERENCES

1. Al-Rawi, N.P., Markakis and D.H. Barner. Amino acid composition of Iraqi dates *J.Sci. Food. Agric.* 18: 1-2 (1967).
2. Al-Aswad, M.B. The amino acid content of some Iraqi dates. *J. Food. Sci.* 36, 1019 (1971).
3. Auda, H., H. Al-Wandawi and L. Al-Adami. Protein and amino acids composition of three varieties of Iraqi dates at different stages of development *J. Agric. Sci. Chem.* 24(2): 363-367. (1976).
4. Nour, A.A.M. and B.I. Magboul. amino acid composition of some Sudanese date cultivars. *Date Palm. J.* 4(1): 51-54. (1985).
5. Barcelon, N.A., R.E. McCoy and H.M. Donselman. New Liquid chromatographic approaches for free amino acid analysis in plants and insects. II. Thin-Layer chromatographic analysis for eighteen varieties of palm trees. *J. of Chromatography* 60(1): 147-155. (1983).
6. Parker, R.E. *Introductory statistics for Biology* Edward Arnold (Publishers) Ltd., London. (1976).
7. Salem, S.A. and S.M. Hegazi : Chemical composition of the Egyptian dry dates. *J. Sci. Food. Agric.* 22: 632-633. (1971).
8. Saif, H.A. The effect of salinity and radiation on some cellular contents and water relations in callus of four wheat *Triticum* spp. cultivars cultured *Invitro*. M.Sc. Thesis submitted to the college of Education, Baghdad University. (1988).
9. Suliman, R.R. and A.M. Al-Rawi. *Principles of Modern Biochemistry (In Arabic)*. Ministry of Higher Education Press. Baghdad. (1988).
10. Lehninger, A.L. *Biochemistry*. Worth Publishers. INC. (1970).

Seasonal Variation of Zooplankton Population in Qadisia Lake, North - West Iraq, I - Rotifera

HANA H. MANGALO*, ALI A AL-LAMI and ENAAM K. ABBAS

*Department of Biology, College of Science, Al-Mustansiriya, University,

Baghdad - Iraq.

Fish Research Center, P.O.Box 765, Baghdad - Iraq.

(Received Aug. 14, 1995 ; Accepted June 16, 1996)

الخلاصة

درست مجموعة الدولابيات في بحيرة سد القادسية في ثلاثة محطات للفترة من شهر كانون الثاني الى شهر كانون الاول 1993. حيث سجلت خلال فترة الدراسة اربعة وخمسون نوعا، ستة انواع منها كانت الاكثر شيوعا وهي كالاتي : *Polyarthra dolicoptera*, *P. vulgaris*, *Asplanchna periodonta*, *Keratella cochlearis*, *Synchyta oblonga* and *Brachionus calyciflorus*. حيث كونت هذه الانواع 47.17% ، 32.84% ، 7.93% ، 12.15% ، 17.23% ، و 30.06% من المجموع الكلي للدولابيات على التوالي ومن هذه النتائج ظهر اعلى عدد سجل في المحطة الشمالية خلال شهر آب (214.4 فرد / لتر) وفي المحطة الوسطية خلال شهر شباط (100.5 فرد / لتر) وفي المحطة الجنوبية خلال شهر نيسان (45 فرد / لتر) وكان النوع *Polyarthra dolicoptera* هو المتغلب على بقية الانواع في اعماق مختلفة من البحيرة وبنسبة مئوية تتراوح بين 29.5% الى 52.7% خلال فترة الدراسة من المجموع الكلي للدولابيات.

ABSTRACT

The planktonic rotifers of Qadisia - Lake were studied at three stations from January to December 1993, Fifty four species were recorded during this study, six of them were most abundant as *Polyarthra dolicoptera*, *P. vulgaris*, *Asplanchna periodonta*, *Keratella cochlearis*, *Synchyta oblonga* and *Brachionus calyciflorus*. They compsed the 47.17%, 32.84%, 7.93%, 12.15%, 17.23%, and 30.06% total rotifers, respectively.

The total number of rotifers represented three maxima according to thier seasonal occurrence, the first maxima at the northern station occurred in August (214.4 individuals / L.), the second maxima at the middle station in February (100.5 individuals / L.) and the thrid maxima occurred in April at the southern station (45 individuals / L.). *Polyarthra dolicoptera* was the most dominant species recorded in different depths of the lake, and percentage composition of this species ranging from 29.5% to 52.7% of the total number of the rotifers, throughout the sampling period.

INTRODUCTION

Despite the importance of the rotifers in aquatic ecosystems but published information on Euphrates river in Iraq were limited to general zooplanktonic studies (1,2,3,4).

The aim of the present work is to study aspects of rotifers composition,

community structure, abundance, vertical distribution and seasonal variations in Qadisia lake.

STUDY AREA

Qadisia lake is a reservior established in 1987 within the lower Jazera district. The area is under the effect of hot desert climate

with average rainfall of 127mm per annum (5).

The Euphrates river passes through the lake in a width of 200 - 500 m at low discharge (300m³/sec) (5). The area of the Qadisia lake is 503 km² (maximum length 50 km and maximum width 20 km) receiving water at 290m³ / sec. and discharging of 200m³/sec as annual average. Only few aquatic plants were found mainly *Myriophyllum verticillatum* L., *Potamogeton crispus* L., *P. pectinatus* and *Najas armata* L. which located at north and south parts (6).

MATERIALS AND METHODS

Upstream Qadisia Dam, three sampling stations were selected to represent northern, middle and southern parts of the lake. Station 1 at north of the lake, station 2 in the middle and station 3 on south part of the lake (figure 1).

A 40 liters of water were taken, from each station using a plastic jar (capacity 10 L.). The samples were passed through a plankton net (mesh size 55 µm) and the animals were washed into a small jar and preserved in 5% Formaldehyde.

Counting was done in the laboratory, the sample was first made up to a known volume with water, and examined in petri dishes marked out with parallel lines defining the field of view of a binocular microscope. Three subsamples were taken (5 ml) from each site and all the rotifers in the samples were counted. The number of rotifers from each site was obtained by combining the total of the counts in three sub-samples and taking the arithmetic mean of the total sample of find out the number of individuals per litre in each station. After subsampling the whole samples was recombined and examined to detect any rotifers present in such small numbers that they would be missed in sub-sample counts.

In addition water samples at different depth were collected from the middle station at 5 m intervals ranging in depth from 1-20m, using quantitative plankton net (mesh size 55

µm) for recording vertical variations in composition of rotifers during study period

RESULTS AND DISCUSSION

More than fifty species of rotifers occurred in Qadisia lake during the sampling period Jan. - Dec. 1993. The seasonal pattern of rotifers abundance at three stations shows one major maxima 214.4 / L. in August at station 1, 100.5 / L. in February at station 2 and 45 / L. in April at station 3 (Fig. 2). Stations 2 and 3 were mainly dominated by *Polyarthra dolicoptera* comprising 47.2% and 34.6% of the total rotifers, respectively. While at station 1 the populations dominated by *Brachionus calyciflorus* (short spine), comprising 30.1% of total rotifers, The minimum number of individuals per liter was 1.8 / L., in July at station 1, 0.3 / L. in January at station 2 and 1.5 / L. in September at station 3. Fluctuations in the numbers of individuals may be explained by water movements due to strong winds or high water level[7].

The population density at station 3 showed a decline during all months except November comparing with population density at station 1 and 2 (Fig. 2), probably related to the water temperature[8]. For instance *Polyarthra dolicoptera* was most common in February at station 1 and 3 when water temperature was 11°C, while at station 2 it was the most abundant in June when water temperature was 25 °C, compared to most other species (Fig. 4). The adult of *P. dolicoptera* swim, feed and reproduce very rapidly over the whole range of temperature recorded (8,9). This gives *P. dolicoptera* an advantage over other species in establishing population at lower temperatures. However, at higher temperatures this elevated level of activity requires abundant supplies of food and it seems likely that even in a highly productive environment, food supply quickly becomes limiting and population densities remain low[8]. *P. dolicoptera* was also the most important species at Samarra impoundment - River Tigris[10].

The most marked changes in specific composition have taken place in station 2 under different depths ranging from 1 m to 20 m (Table 1). In addition to the species listed in table 1, a few specimens forming less than 0.5% of total rotifers during sampling period, this is a common feature of other localities (11).

Most rotifers were found in the upper 3 m after reaching maxima density, normal few rotifers are found between 15 and 20 m (figure 3A and B).

Rotifers can be classified into three groups according to their seasonal distribution, Perennial species, Winter - Spring species and Summer - Autumn species. The seven perennial species which attain one maxima were (*Brachionus calyciflorus*, *B. urcedaris*, *Philodina roseola*, *Asplanchna periodonta*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Polyarthra dolicoptera*) in

Summer, only *Brachionus calyciflorus* and *B. urcedaris* showed two maxima one in Spring and the other in Summer. The only quantitatively important species *Polyarthra dolicoptera*, had the highest abundance of all rotifers in 1993 as shown in figures 4 and 5.

Rotifers made up between 75% and 99% of total zooplankton from all lakes at station 1, 5% to 98% at station 2 and 99% at station 3. The most abundant species at station 1, *Brachionus calyciflorus* (short spine) composed of 30% of total rotifers^[12].

The variation in population cycles dependant on physical, chemical and biological factors such as fecal material of the fish may increase the nutrient content of water [13].

Finally no significant differences existed between studies stations for rotifers species.

Table 1 : Mean numbers of rotifers species in three stations during January - December 1993.

(each taxon is represented by number of individuals per liter :

0 = no population : S = surface. Data for station 2 represent numbers found at 5m interval depth.

Species	St1				St2				St3
		S	1M	3M	5M	10M	15M	20M	
<i>Asplanchna periodonta</i> Gosse	69.4	18.5	45.3	355.0	413.0	45.6	160.8	19.6	2.4
<i>Brachionus angularis</i> Gosse	40.9	1.0	49.5	37.9	17.7	22.3	19.7	5.6	0.9
<i>B. calyciflorus amphicercus</i> (long spine)	41.7	0.4	5.4	15.1	14.5	1.2	0	0	0.5
<i>B.c. amphicercus</i> (short spine)	263.1	7.0	85.4	82.9	47.4	18.3	12.2	13.0	1.7
<i>B.c. calyciflorus</i> Pallas	17.7	2.0	46.7	25.6	41.5	9.1	7.4	1.3	0.6
<i>B. dicersiornis</i>	0	0	0	0	3.2	8.2	3.5	4.5	0
<i>B. leydigi</i> Cohn	12.3	0.2	0	0	0.4	0	0	0	0
<i>B. nilson</i>	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>B. plicatilis</i>	0.1	0.2	0	0	0	0	0	0	0
<i>B. quadridentatus</i>	18.0	0	1.5	0	0	0.9	0.4	0	0.1
<i>B. urcedaris</i> Muller	36.0	4.1	3.5	4.3	8.9	0.2	1.2	1.6	0.3
<i>Cephalodella auriculata</i>	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0
<i>C. gibba</i> (Bory)	37.5	1.6	8.8	7.4	0.4	0.8	0.4	1.2	1.3
<i>C. intuta</i>	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
<i>Cephalodella</i> sp.	14.9	0	0	0	0	3.4	0	1.2	2.2
<i>Collotheca</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0
<i>Colurella adriatica</i> (Bory)	0.5	0.1	0	0.5	0	0	0	0.2	0.5
<i>Epiphanus</i> sp. (Ehr. 1832)	1.6	1.1	1.8	7.2	55.2	2.2	0	0	0.5
<i>Euchlanis delatata</i> (Ehr. 1932)	5.1	8.8	27.7	26.2	20.8	6.5	14.6	12.5	1.4
<i>Gilinia longiseta</i> (Ehr. 1834)	6.9	0.5	4.7	8.5	29.9	7.3	4.1	7.5	0.9
<i>Hexarthra mira</i> (Hud. 1871)	22.2	0.4	10.5	0	0.6	0	0.6	0	1.8
<i>Keratella cochlearis</i> (Gos. 18)	0.8	49.9	371.4	211.4	39.9	166	42.2	26.5	9.3

Table 1: continued

Species	St1				St2				St3
	S	S	1M	3M	5M	10M	15M	20M	
<i>K. quadrata</i> (long spine)Mul.	4.0	12.8	95.2	77.7	113.0	38.1	29.8	10.0	4.8
<i>K. quadrata</i> (short spine)Mul	2.5	0.1	5.9	9.6	11.8	10.6	9.6	8.8	0.6
<i>K. valga</i> (Ehr 1834)	7.7	1.3	18.1	1.6	3.0	2.9	3.1	5.2	2.5
<i>Lecan elasma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4
<i>L. luna</i> (Mul. 1776)	0.53	0.9	0	0	0	0	0	0	0.9
<i>Lecan sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6
<i>Lapadella patella</i>	0.1	0	0	0	1.2	0	0	0	0
<i>Manitidium eudactylosum</i>	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Monostyla bulla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
<i>M. closteroerca</i> Ehrenberg	0	0	0.2	0	0.5	0	0	0	1.8
<i>Notholca acuminatata</i> (Ehr. 183)	1.2	0.1	1.2	4.2	4.1	0.3	6.0	0.2	0
<i>N. squamula</i> (Mul. 1786)	1.8	0.1	1.8	1.0	0.5	0.6	0.6	0.4	0.3
<i>Philodina roscola</i>	0	0	0	0	0.8	0	0.7	1.0	0
<i>Philodina roscola</i>	11.1	4.0	13.2	8.0	0	0	1.9	1.9	0.5
<i>Platylabus patulus</i>	2.3	0	4.5	1.5	1.5	0	0	0	0
<i>P. quadricornis</i>	0	0	0	0	0.8	0	0.7	0	0
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Ide 1925)	90.4	193.8	1851.2	888.6	847.5	256	339.5	165.1	55.2
<i>P. euryptera</i> (Wle 1893)	0	0	0	0	0	0.8	23.4	0	0
<i>P. major</i>	0	0	0	0	94.5	46.0	1.8	22.7	0.1
<i>P. vulgaris</i> (Car 1943)	94.5	29.0	209.2	419.5	67.8	82.0	86.9	51.0	52.5
<i>Squatinella sp.</i> (Bor)	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0
<i>Synchaeta oblonga</i> (Ehr (1832)	34.4	70.8	640.1	478.7	356.2	128.1	43.3	28.2	11.6
<i>S. termula</i>	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synchaeta sp.</i>	30.5	0.7	6.8	13.5	12.0	11.1	2.3	5.0	0.4
<i>Testudinella patina</i>	0.9	0	0.3	0	0	0	0	0	0
<i>T. elongata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
<i>T. multicrinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
<i>T. porcellus</i> (Gos 1886)	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0
<i>T. similis</i> (Wle 1893)	0	0	0	0	0	0.4	0	0	2.0
<i>Trichocerca sp.</i>	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.2
<i>Trochotria tetractis</i> (Bory)	1.8	0.9	0	0	0	0	0	0	0.1
Total number of species	(37)	(28)	(28)	(25)	(29)	(26)	(27)	(25)	(36)

LIST OF FIGURES

Fig. 1 : Map of Iraq showing sampling station.

Fig. 2 : Seasonal changes of total rotifers (Number of individuals / L.) during Jan. - Dec. 1993 in station 1 (___), station 2(----) and station 3 (...) in Qadisia lake.

Fig. 3 : Seasonal changes of total rotifera (Number of individuals / L.) under different depth 1,3,5,10,15 and 20 meter during Jan. - Dec. 1993 in Qadisia lake.

Fig. 4 : Seasonal variations in the density of the dominant species (*Polyarthra dolichoptera*) at stations 1,2, and 3 during Jan. - Dec. 1993 in Qadidsia lake.

Fig. 5 : Percentage composition of *Polyarthra dolichoptera* in station 2 at different depth 1,3,5,10, and 20 meter during Jan. - Dec. 1993 in Qadisia lake.

Number of

Number of



Figure (1): Map of Iraq showing sampling station

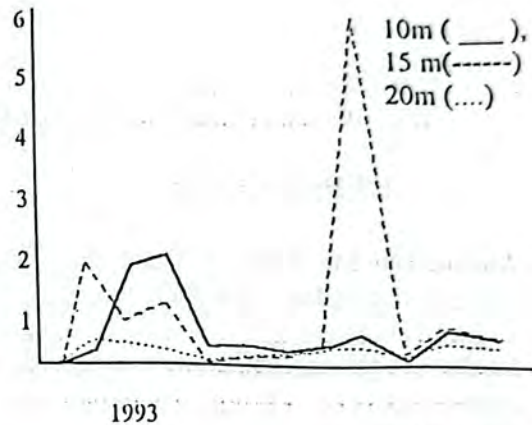
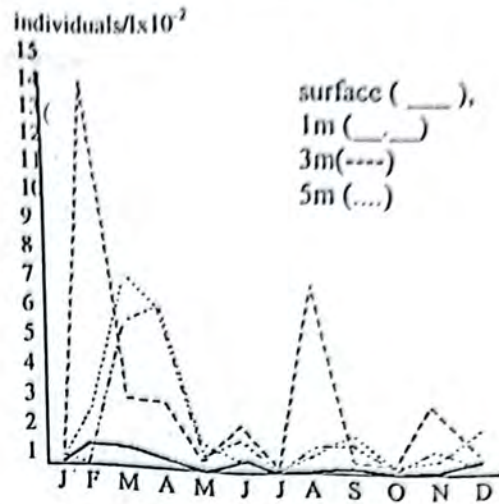


Fig. 3 : Seasonal changes of total rotifera (Number of individuals / L.) under different depth 1,3,5,10,15 and 20 meter during Jan. - Dec. 1993 in Qadisia lake.

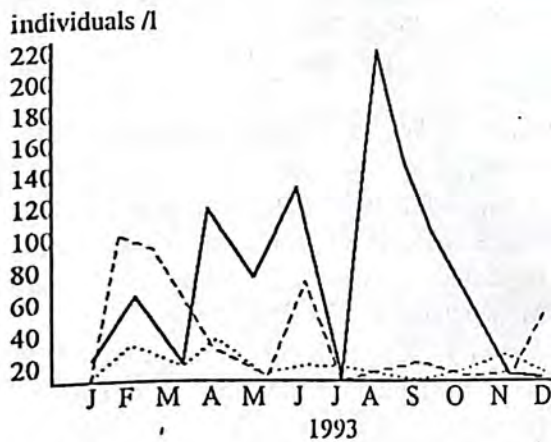


Fig. 2 : Seasonal changes of total rotifers (Number of individuals / L.) during Jan. - Dec. 1993 in station 1 (___), station 2(----) and station 3 (....) in Qadisia lake.

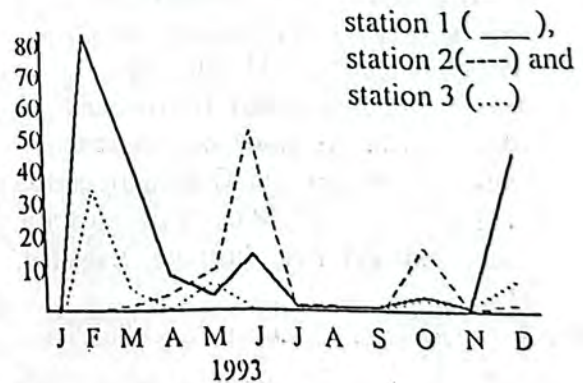


Fig. 4 : Seasonal variations in the density of the dominant species (*Polyarthra dolichoptera*) at stations 1,2, and 3 during Jan. - Dec. 1993 in Qadidia lake.

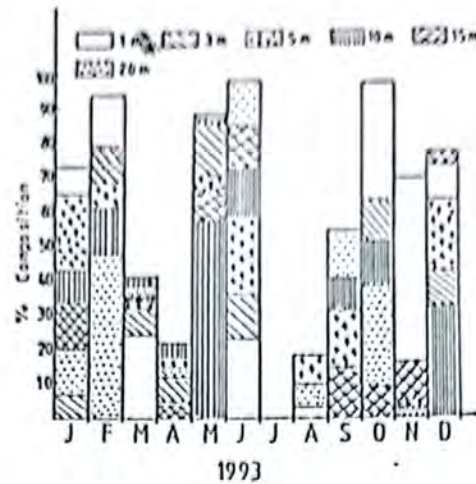


Fig. 5 : Percentage composition of *Polyarthra dolichopectera* in station 2 at different depths 1,3,5,10, and 20 meter during Jan. - Dec. 1993 in Qadisia lake.

REFERENCES

1. Mohammad M. B.M., A faunal study of the cldocera of Iraq. Bull. Biol. Res. Cent. 1, 1-11 (1965).
2. Khalaf, A.N. and Smirnov, N.N.: On littoral cladocera of Iraq. Hydrobiologia 51(1): 91-94, 1976.
3. Rozska, J.: Eupharates and Tigris, Mesopotamian ecology and destiny-Dr. W. Junk by publishers, the Hague, 122pp. 1980.
4. Mohammad, M. B.M.: Associations of invertebrates in the Euphrates and Tigris reivers at Falluja and Baghada, Iraq. Arch. Hydrobiol. 106(3): 337-350, 1986.
5. Asaad N.M., Al-Ansari N., Hussan S.A., Abbas S.M.: A study on the sediment accumulation rate in Qadisia reservior. Sci. Bull. No. 130. Ministry of Irrigation, water and soil Res. Institute. Baghdad, 1986.
6. Ali A. Al-Lami, Hussain A. Al-Saadi and Thaeer I. Kassim: Some Limnological features of Qadisia lake, Iraq. J. Al-Mustansiriyah Sciences (In press), 1995.
7. Fankhauser H.B.: Abundance, dynamics and succession of planktonic rotifers in lake Biel, Switzerland, Hydrobiologia 104: 34-352 1983.
8. May L. : Rotifer occurrence in relation to water temperature in loch Lenee, Scotland, Hydrobiologia 104: 311-315, 1983.
9. Elliot J.I.: Seasonal changes in the abundance and distribution of planktonic rotifers in Grasmere (English Lake District) Freshwat. Biol. 7: 147-166, 1977.
10. Sabri A.W., Ali Z.H., Shawkat S.F. Thaeer, L.A. Kassim, T.I and Rasheed K.A., Zooplankton population in the river Tigris. Effects of Samarra impoundment regulated rivers. Research and Management 8: 237-250, 1993.
11. Green J.: Changes in the zooplankton o lakes Mutanda, Bunyonyi and Muleba (Uganda) Freshwat. Biol. 6: 433-436 1976.
12. Fry D.L. and Osborne J.A.: Zooplankton abundance and diversity in central Florid Grass Carp ponds, Hydrobiologia 68(2): 145-155, 1980.
13. Opuszynski, K.: Use of phytophagous fish to control aquatic plants Aquaculture (1) 61-74, 1972.

Isolation of Local Strains of *Bacillus Stearothermophilus* from Soil

OROBA M.S. AL-SHĀHA AND ALI A. AL-KHAYYAT

Department of Pharmacology and Toxicology, College of Beterinary Medicine, University of Baghdad.

(Recieved Nov. 6, 1995; Accepted Jan. 14, 1996)

الخلاصة

تم عزل ثلاث عتّر محلية من جرثومة الـ *Bacillus stearothermophilus* من التربة من ثلاث مواقع مختلفة وتم تمييزها على اوساط زرعية مناسبة وتشخيصها بالفحوصات المجهرية والبايوكيميائية والسيرولوجية. وقد اختبرت حساسية العتّر الثلاثة ضد ٢٢ من المضادات الجرثومية فوجدت انها حساسة لتراكيز تتراوح من ٠.٠٠٢ - ١.٠٠ ملغم/ملتر من هذه العقاقير. اعتمادا على هذا بالاضافة الى سرعة نموها (١-١.٥ ساعة) تحت درجات حرارة عالية نسبيا (٦٥-٧٥ م) وكونها غير مرضية ومكونة للسبورات، يمكن اعتبارها جراثيم نموذجية للكشف عن متبقّيات المضادات الحيوية في الحليب والتي تعيق عادة صناعة الالبان.

ABSTRACT

Three local strains of *Bicillus stearothermophilus* were isolated from the soil of three different localities, they were grown on appropriate culture media, identified by microscopic, biochemical and serological tests. The three isolates were tested for sensitivity to 22 antibacterial drugs and were found to be sensitive to concentrations ranged from 0.003-1.00 µg/ml of these drugs. This, in addition to their rapid growth (1-1 1/2 hr.) under relatively high temperatures (65-75 °C) and being nonpathogenic and spore forming organisms, make them typical test microorganisms for estimation of antimicrobial activity in milk which usually interferes with milk industry.

INTRODUCTION

The rapid rate of growth of some heat resistant bacteria make them suitable test microorganisms for detection of the presence of antibacterial activity in raw milk as the period of time between collection of raw milk and processing required such a rapid test⁽¹⁾. Among these bacteria are *Streptococcus thermophilus*⁽²⁾ and *Bacillus stearothermophilus*⁽³⁾. The later is reported to give faster results⁽⁴⁾. Local identified strains of this microorganism are not available due to conditions of the unjustifiable sanction on our country, therefore we thought that it is worth to isolate this microorganism locally from its

natural source, the soil, and to test the sensitivity of the isolates to common antibiotics used in treatment of bovine diseases.

MATERIALS AND METHODS

Isolation of Bacteria

More than 50 samples of soil were collected from different sites of Iraq and were treated in a manner described by (5,6) for isolation of *Bacillus stearothermophilus*. The isolates were examined microscopically and biochemically according to the above mentioned procedure.

Sensitivity to Antivacterials

The isolates were examined for their sensitivities to antibacterials by measuring the minimum inhibitory concentration (MIC) by tube dilution method⁽⁷⁾ using nutrient broth (with manganese) as a medium.

The antibacterials used included 5 penicillins, 4 tetracyclines, 3 aminoglycosides, 2 cephalosporins, one macrolid, 4 sulfonamides, trimethoprim, lincomycin and clindamycin. The commercial name and source of these drugs are listed in table (2).

Serological Examination

Tube and slide agglutination tests⁽⁸⁾ were utilized for the identification of the serotypes of the isolates obtained in the present study.

RESULTS AND DISCUSSION

Only three isolates of *Bacillus stearothermophilus* were obtained from 50 samples of soil collected from different sites of the country following the procedure described by (5,6). These isolates were designated 1, 2 and 3.

After inoculation of blood agar plates and incubation at 60°C for 24 hr. the growth of isolates (1) revealed typical colonies measuring 1.5-3 mm in diameter with regular circular edge and convex, smooth and translucent surface and butyrous consistency. Larger colonies, however, appeared with circular but fimbriated edge, their surface was somewhat rough and opaque with marginal furrow. Colonies of isolate (2) were diffuse, tiny, about 1mm. in diameter with convex surface and creamy in colour. Growth of isolate (3) resulted in colonies medium in size (about 2.5mm in diameter) with somehow flat, rough and opaque surface, their edge was circular and irregular.

Microscopic examination of all three isolated organisms revealed gram positive rods (dark purple) with oval terminal and subterminal spores.

The above mentioned description of colony shape and microscopic picture of

isolate (1) falls in agreement with those previously reported for the same bacteria by Parry et al., (1983)⁽⁹⁾, whilst the characteristics of colony shape and microscopic picture of isolate (2) and (3) were similar to those shown by Logan and Bekeley, (1984)⁽¹⁰⁾.

Biochemical Test

Results of the biochemical tests of all three strains of *Bacillus stearothermophilus* (table 1) were in agreement with those of a similar work on other strains of the same microorganisms⁽⁵⁾.

The biochemical tests show that the three isolates could reduce the nitrate to nitrite and that they possess the enzymes which hydrolyse starch, casein and gelatin. The isolates gave negative urease enzyme reaction and were incapable to grow in 7% NaCl and to utilize citrate as energy source.

Sensitivity Test

The three isolates were tested against several antibacterial drugs of different groups. Tube dilution method was employed to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) of each drug. Apparently the three microorganisms were sensitive to almost all antibacterials commonly used in veterinary practice, isolate (1), however, was more sensitive than the other two. The concentrations obtained were within the range expected to be found in milk and other animal food products when used for therapeutic purpose⁽¹¹⁾.

This in addition to the rapid growth of these microorganisms (1-1 1/2 hr), their relative heat stability (can grow at 70°C) and spore forming properties make them typical and reliable test microorganisms for rapid and qualitative detection of antibacterial activity in milk and other animal products. The presence of such activity is considered as a major factor in the failure of milk processing that depends on fermentation.

Serological Examination

The serological examination results of isolate (2) and (3) revealed similar characteristics of the approved serological types (C 935) and (ATCC 10249), respectively⁽⁹⁾. Isolate (1), however, did not agree with any of the known approved serotypes of *Bacillus stearothermophilus*, this may allow to designate it as an inapproved serotype and purified culture should be conveyed to a specialized institution for its improvement.

REFERENCES

1. Vanos J.L., Lameris S.A., Doode W.J. and Oostendorp J.G. "Diffusion test for determination of antibiotic residues in milk". Neth. Milk Dairy J. 29: 16-31 (1975).
2. Jurd D.A. and Asmar J.A. "Use of a simple fermentation test to detect antibiotic residues in milk" J. Fd. Prod. 44: 674-676 (1981).
3. Kaufman O.W. "A practical sensitive test to detect penicillin in milk" J. Fd. Prod. 40: 250-251 (1977).
4. Mol H. "A rapid and sensitive test for the detection of penicillin in milk, using test plates which can be kept in stock ready for use" Neth. Milk Dairy J. 23: 153-162 (1969).
5. Epstein I. and Grosswicz N.J. "Prototrophic thermophilic bacillus; isolation, properties and kinetics of growth" J. Bacteriol. 99: 414-417 (1969).

Table 1: biochemical tests for identification of *Bacillus stearothermophilus* isolates

isolates		(1)	(2)	(3)
Biochemical tests				
Anaerobic growth		-	-	-
Citrate utilization		-	-	-
Lecithinase production (Lv)		-	-	-
Voges-Proskauer (V-P reaction)		-	-	+
Indole production		-	-	-
Nitrate reduction		+	+	+
Growth in 7% NaCl		-	-	-
Starch hydrolysis		+	+	+
Casein hydrolysis		-	+	+
Gelatin hydrolysis		V	+	+
Urease activity		-	-	-
Ammonium salt sugars				
acid from	Glucose	+	+	+
	mannitol	V	V	+
	xylose	V	+	V
	arabinose	V	V	V
Growth at (65-75°C)		+	+	+

V = Variable
+ = Positive
- = Negative

Table 2: Sensitivity of isolates 1, 2 and 3 of *Bacillus stearothermophilus* to different antibacterials ($\mu\text{g/ml}$)

Antibacterial drugs	isolates	(1)	(2)	(3)
I. Penicillins group				
1. Crystalline penicillin (SDI)*		0.002**	0.003	0.003
2. Ampicillin (Sult-Jordan)		0.003	0.005	0.005
3. Cloxacillin (Vapco)		0.025	0.005	0.01
4. Amoxicillin (Vapco)		0.004	0.005	0.01
5. Carbenicillin (Brentford-England)		0.003	0.005	0.02
II. Tetracyclines group				
1. Tetracycline HCl (Savan)		0.02	0.4	0.8
2. Oxytetracycline (Savan)		0.03	0.3	0.8
3. Chlorotetracycline (Savan)		0.03	0.3	1.0
4. Minocycline (Peal River USA)		0.03	0.4	0.8
III Aminoglycosides				
1. Streptomycin (SDI)		0.4	4.0	6.0
2. Neomycin Sulphate (Heuley-England)		0.5	0.5	1.0
3. Gentamycin (Sult-Jordan)		0.3	0.5	0.5
IV. Cephalosporines				
1. Cephalexin (SDI)		0.04	0.05	0.1
2. Cephalothin (SDI)		0.05	0.06	0.1
V. Macrolids				
1. Erythromycin (Meditrad-England)		0.4	0.5	0.7
VI. Sulfonamides				
1. Sulphadiazine (SDI)		0.25	0.3	0.5
2. Sulphathiazole (SDI)		0.1	0.4	0.5
3. Sulphamethazine (SDI)		0.4	0.6	0.8
4. Sulphadimethoxine (SDI)		0.1	0.2	0.3
VIII. Trimethoprim (SDI)		0.15	0.25	0.3
VIII. Lincomycin (Sult-Jordan)		0.2	0.5	0.8
IX. Clindamycin (United Pharm mfg ltd.)		0.25	0.3	0.5

(*) Manufacturer

(**) MIC values

6. Shar R.S. Brown, K.J. and Atkinson A. "Phenotypic and genotypic characterization of some thermophilic species of bacillus" *J. Gen. Microbiol.* 117: 201-210 (1980).
7. Nester E.W., Roberts C.E., Pearsall N.N. and McCarthy B.J. "Microbiology" 2nd. ed. Seattle, Washington, pp 586-608 (1977).
8. Weir D.M. "Handbook of experimental immunology" 3rd. ed Blackwell Scientific Publication, Oxford, London pp312-323. (1978).
9. Parry J.M. Turnbull P.C.B. and Gibson J.R. "A Colour Atlas of Bacillus Species" Wolfe Medical Publications Ltd. pp 150-153. (1983).
10. Logan N.A. and Bekeley R.C.W. "Identification of bacillus strains using the API system" *J. Gen. Microbiol.* 130: 1871-1882 (1984).
11. Tamime A.Y. and Deeth H.C. "Yogurt. Technology and Biochemistry" *J. Fd Prot.* 43: 938-977 (1980).

Effect of Isolated Spore-Forming Bacteria From Mosquito Habitats Against Larvas of *Culex pipiens* (L.) (Diptera : Culicidae)

BADIA'A M. AL-CHALABI AND FAAL N. THIIHAIB
Dep. of Biology, College of Education, Al-Qadisiya University

(Received Jan. 17, 1995 ; Accepted Mar. 12, 1996)

الخلاصة

عزلت (٦) انواع من البكتريا المكونة للسبورات من اصل (١٢) عزلة مأخوذة من تربة خمس مناطق للبيئات الطبيعية للبعوض وهي : *B. sphaericus*, *B. subtilis*, *B. laterosporus*, *B. thuringiensis*, *B. cereus* و *B. pumilus* and وتم تعريض يرقات العمر الثالث لبعوضة الـ *Culex pipiens* (L.) لهذه العزلات لفترة ٢٤ و ٤٨ ساعة حيث سببت العزلة *B. thuringiensis* بتركيز 1.8×10^7 - 3.2×10^7 سبور لكل مل نسبة موت ٩٠% بينما سبب التركيزين 2.7×10^7 - 4.2×10^7 و 4.5×10^7 - 3.8×10^7 سبور لكل مل من العزلة *B. sphaericus* نسبة موت ٨١,٢٥% و ٨٠% على التوالي. اما اقل نسبة موت (٣١,٢٥%) فلقد سببها تركيز 2.3×10^7 - 3.8×10^7 سبور لكل مل من العزلة *B. cereus*.

ABSTRACT

Six spore-forming bacilli (from 12 isolates) were isolated from soil samples collected from five areas of natural mosquito breeding habitats. The presence of : *B. sphaericus*, *B. subtilis*, *B. laterosporus*, *B. thuringiensis*, *B. cereus* and *B. pumilus*. The 3rd instar larvae of *Culex pipiens* were exposed for 24 & 48 hrs. to isolated bacilli. Results of exposure indicated that *B. thuringiensis* with concentration of 1.8×10^7 - 3.2×10^7 spore/ml produced 90% mortality. While the concentration of 2.7×10^7 - 4.2×10^7 & 4.5×10^7 - 3.8×10^7 spore/ml of *B. sphaericus* caused 81.25% and 80% mortality respectively. The lowest percent of mortality was resulted from 2.3×10^7 - 3.8×10^7 spore/ml of *B. cereus* (31.25%).

INTRODUCTION

The isolation of mosquito-toxic bacilli from natural sources, soils, debris, dead and diseased bodies of insects has opened new field in pest control. This also provides an alternative methodology for biological control. Kelln et.al^[7] isolated *Bacillus sphaericus* Neid from California and showed insecticidal activity against mosquito larvae. Other bacterial isolates possessing mosquito larvicidal activity were made during the last 2 decades. This include the new strains of serotypes in *B. sphaericus* and *B. thuringiensis* Berliner^[9].

It was found that certain strains of *B. sphaericus* had wide spectrum larvicidal activity within Culicidae under laboratory and field conditions,^[6,8]

In Iraq, Mohsen et.al^[12] reported new isolates of bacilli from dead and moribund mosquito larvae and pupae and also from coil samples collected from natural mosquito breeding habitats. The ongoing research is to make more bacterial isolates and testing those with spore-forming bacilli against laboratory colong of *Culex quinquefasciatus* Say under laboratory condition. The objective of this result is to develop new biological control agents from natural mosquito habitats. This paper presents data on the isolation and

toxicity of new isolates of spore-forming bacilli from soil of different areas in middle & southern Iraq on the 3rd instar larvae of *Culex pipiens*(L.).

MATERIALS AND METHODS

Bacterial isolates were made from soil sample collected at depth of 2-5 cm. The isolations were made from permanent and semipermanent ponds located in Al-Qadisiya University campus and from Al-Mahannawiya city (40 kilometers north Diwaniya), Al-Huriya (48 kms. north Diwaniya), Al-Abbasiya (60 kms. west Diwaniya) and from Al-Kufa city. twelve isolates were made to these 5 areas during May 1994 and December 1994 (water temperature and PH were recorded for each pond and at each visit).

1- Methods of isolation, purification and propagation:

Each soil sample (20 gms) were introduced in sterilized testtube well stoppered, after drainage (in the laboratory) it transferred to sterilized beaker adding 5 ml of sterilized distilled water in it and mixed well by mixer then to water bath at 80° C for 20 min. to remove non spore-forming bacteria, many dilutions were made for the samples. Half ml of the last dilution was placed in petridishes contained (Nutrient agar yeast extract 0.3%) and incubated at 30° C for another 24 hrs. The purification of growing colonies were made and examined to make sure that they are spore-forming bacteria, by these bacilli the inoculation of Nutrient agar were made and incubated at 30° C for (5-7) day.

2- Bioassay :

The suspected spore-forming bacilli were tested for their toxicity against *Culex pipiens* (L.) [Laboratory colony], four replicates of (20) third instar larvae of *C. pipiens* were placed in 180 ml plastic cups containing 100 ml of distilled water. A

loopful of each bacilli was suspended in 5 ml of sterilized distilled water. Five ml of the bacterial suspension were delivered to each test cup. Parallel control cups were run with each test which received only 5 ml of sterilized distilled water. Pellets of rabbit chow were added to the cups as food source for larvae, the experiments were done under controlled conditions at 28±1° C (in a cooled incubator). The number of dead larvae was counted 24 and 48 hrs. post-treatment.

3- Bacterial spore count : (sp/ml)

The bacterial spore were counted by pour plate method, where the remaining 5 ml of the bacterial suspension were diluted to 10⁶, then one ml of this dilution were taken by 3 replicates for each sample to the sterilized petridish adding the media of nutrient agar at 45° C, after that, all the petridishes were incubated at 30° C for 72 hrs. then the colonies were counted and the spore/ml was calculated as shown in table 1.

4- Identification of isolates :

The identification of isolates were made using method described by (2 & 15). In this method the following media for isolation, purification & study of external characters were used (glucose agar, starch agar, Nitrate agar, 5% and 7% NaCl Nutrient broth, milk agar, Nutrient agar + 0.3% yeast extract).

RESULTS AND DISCUSSION

The range of water temperature and pH of the ponds at five areas during the sample collecting period (May 1994-December 1994) were 8-30°C and 7.8-8.3 respectively.

The identification of the bacterial isolates were all gram-positive spore-forming bacilli and all of the bacterial isolates belong to *Bacillus* species so the soil samples revealed the occurrence of six spore-forming bacilli ; *B. thuringiensis*, *B. cereus*, *B. sphaericus*, *B. laterosporus*, *B. pumilus* and *B. subtilis* (table 2).

The most commonly isolated bacilli in this study was *Bacillus cereus*, Mohsen et.al.^[12] isolated *B. cereus* from the soil sample. The presence of *B. thuringiensis* spores in the pond which was previously sprayed (12 years ago) with Teknar in an indication to the persistence of this bacilli in nature. The persistence of Teknar was studied by Dupont and Boisvert^[5] who found that its toxicity remained stable for 174 d against *Aedes atropalpus* in the absence of lake water, but its toxicity decreased to 46% after 174 d in the presence of lake water. Ohba and Aizawa^[14] isolated 7 serotyp of *B. thuringiensis* from the soil of Japan, *B. pumilus* is usually isolated from soil^[2].

Table 3 shows the larval mortality after 24 & 48 hrs. treated with bacilli. the exposure of 3rd instar larvae of *Culex pipiens* to the suspensions of bacterial isolates from soil revealed that *B. thuringiensis* were more toxic isolates producing 90% mortality post-treatment (table 3), then *B. sphaericus* which cause 81% of larval mortality and finally with *B. cereus* which demonstrated low toxicity (31.25%) against *C. pipiens* (L.) larvae (table 3). Al-Chalabi & Mohsen,^[11] studied the efficacy of different strains of bacilli to the larvae treated with *B. thuringiensis* died after 24 hrs of treatment. Activity range of Teknar under laboratory conditions is well documented. Mohsen et.al.^[13] reported that the LC₅₀-LC₉₀ of Teknar against 4th instar larvae of *Culex quinquefasciatus* were 0.26-0.47 at 28±1° C after 24 hrs. of exposure.

The toxicity of many strains of *B. sphaericus* against mosquito larvae has been established by other workers (Davidson,^[4] Lafi & Al-Chalabi^[10] demonstrated that the *B. sphaericus* strain 2297, spores produced 100% mortality after 48 hrs. at 27±1° C in 2nd inster larvae of *Culex modestus* with the spore concentration of 1x10⁵ spore/ml. The pathogenisity of *B. sphaericus* to the mosquito larvae was due to exotoxin production which affect the larval mid gut^[3,11].

Various strains and formulations of *B. thuringiensis* and *B. sphaericus* have been

shown by many workers to be competent with conventional chemical isecticides and may provide potential for the further control of pestiferous mosquitose. It is belived that microbial pesticides may provide short to long term control if integrated with predators, insect growth regulators and conventional insecticides.

The results of the present study demonstrated that the soil is important source of entomopathogenic bacilli. This is in agreement with the conclusions of other workers^[7,15]. In fact, the publised literature reveales that all of the mosquito toxic bacteriae were originally isolated and purified from natural sources. Thus researchs in this line, should be expanded in order to develop new mosquito pathogenic agents through molecular & biotechnological research.

ACKNOWLEDGMENT

The authors express their thanks to Dr. Abid Al-Ameer A. Yassin, Dep. of Biology, College of Education, University of Al-Qadisiya for reviewing the manuscript.

Table 1 : No. of spors/ml of spore-forming bacteria for the twelve isolations tested against 3rd inetar larvae of *Culex pipiens*

No. of isolate	spore / ml
1	1.8 x 10 ⁷ - 3.2 x 10 ⁷
2	2.3 x 10 ⁷ - 3.8 x 10 ⁷
3	2.6 x 10 ⁷ - 3.5 x 10 ⁷
4	2.7 x 10 ⁷ - 4.2 x 10 ⁷
5	2.7 x 10 ⁷ - 5.2 x 10 ⁷
6	2.8 x 10 ⁷ - 3.1 x 10 ⁷
7	3.5 x 10 ⁷ - 4.1 x 10 ⁷
8	3.7 x 10 ⁷ - 4.6 x 10 ⁷
9	4.3 x 10 ⁷ - 4.8 x 10 ⁷
10	4.3 x 10 ⁷ - 6.2 x 10 ⁷
11	4.5 x 10 ⁷ - 4.8 x 10 ⁷
12	5.4 x 10 ⁷ - 5.8 x 10 ⁷

Table 2 : Identification of spore-forming bacilli isolated from soil during May 1994 - December 1994.

No. of isolate	Bacilli spp
1	<i>B. thuringiensis</i>
2,3,8,9,10,12	<i>B. cereus</i>
4,11	<i>B. sphaericus</i>
5	<i>B. laterosporus</i>
6	<i>B. pumilus</i>
7	<i>B. subtilis</i>

Table 3: 24 hrs. and 48 hrs. mortality of 3rd instar larvae of *Culex pipiens* (L.) treated with the bacilli isolated from soil samples under laboratory conditions (20± 1° C).

Bacilli spp.	mortality %		Total % mortality
	24 hrs.	40 hrs.	
<i>B. thuringiensis</i> (1)	75	15	90
<i>B. sphaericus</i> (11)	67.5	13.75	81.25
<i>B. sphaericus</i> (4)	65	15	80
<i>B. laterosporus</i> (5)	1	16.25	77.5
<i>B. subtilis</i> (7)	50.75	11.25	70
<i>B. pumilus</i> (6)	53.75	13.75	67.5
<i>B. cereus</i> (12)	40	15	55
<i>B. cereus</i> (10)	33.75	18.75	52.5
<i>B. cereus</i> (7)	30	18.75	48.75
<i>B. cereus</i> (8)	28.75	13.75	41.25
<i>B. cereus</i> (3)	27.5	8.75	37.5
<i>B. cereus</i> (2)	26.75	5	31.25
control	3.75	5	8.75

() * number of soil isolates

REFERENCES

1. Al-Chalabi, B.M. and Mohsen, Z.H. The efficacy of different formulations and strains of bacilli to *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera : Culicidae) larvae at various exposure periods. proc. 5th sci. conf. / SRC. Iraq Baghdad, 7-11 Oct., Vol. 5 part 2: 125-131. (1989).
2. Buchanan, R.E. and Gibbons, N.S. Bergey's manual of determinative Bacteriology. 8th ed. p. 529-551, Williams and Wilkins CO, Baltimore, (1975).
3. Davidson, E.W., Singer, S. and Briggs, J.D. pathogenesis of *B. sphaericus* strain 55-1 infections in *Culex pipiens quinquefasciatus* (*Culex pipiens fatigans*) larvae, J. Invert, Pathol. 25:179-184, (1975).
4. davidson, E.W. *Bacillus sphaericus* as microbial control agent for mosquito larvae. pp. 213-220. In : M. Larid, and Miles (Eds.), mosquito control methodologies, vol. 2, Academic Press, (1985).

5. Dupont, C and Boisvert, J. Persistence of *Bacillus thuringiensis* serovar, israelensis toxic activity in the environment and interaction with natural substrates. Water, air and soil pollution 29:425-138, (1986).
6. Goldberg, L.J. and Margalit, J.A. Bacterial spore demonstrating rapid larvicidal activity against *Anopheles sergentii*, *uranotania unguiculata*, *Culex univittatus*, *Aedes aegypti* and *Culex pipiens*. Mosq. News, 37:355-356, 1977.
7. Kellen, W.R., Clark, T.B., Lindergren, J.E., Ho, B.C., Rogoff, M.H. and Singer, S. *Bacillus sphaericus* Neid as a pathogen of mosquitoes. J. Inverteb. Pathol. 7: 442-448, (1965).
8. Lacey, L.A. and Singer, S. Larvicidal activity of new isolates of *B. sphaericus* and *B. thuringiensis* (H-14) against Anopheline and Culicine mosquitose. Mosq. News, 42: 537-543, (1982).
9. Lacey, L.A. and Undeen, A.H. Microbial control of black flies and mosquitoes. Ann. Rev. Ent. 31: 265-296, (1986).
10. Lafi, Sh. A. and Al-Chalabi, B.M. Larvicidal activity of *Bacillus sphaericus* strains 2207 against the larvae of *Culex modestus* (Diptera: Culicidas) Iraqi J. Microbiol. Vol. 5 : 14-27, (1993)
11. Mayers, P. and Yousten, A.A., Comparative studies of mosquito larval toxin of *B. sphaericus* 5511-1 and 1953. Can J. Microbiol., 25:1227-1231, (1979).
12. Mohsen, Z.H., Ibrahim, M.A.K and Al-Jadoos, N.S. Isolation spore-forming bacilli from mosquitoes in natural breeding habitats in Iraq. Entomophaga, 31(2) : 191-196, (1986).
13. Mohsen, Z.H., Mehdi, N.S. and Al-Chalabi, B.M. Larvicidal activity of various formulations of *Bacillus thuringiensis* H-14 and *B. sphaericus* 2362 against larvae of *Culex quinquefasciatus* J. Biol. Sci. res. 18(3): 17-24, (1986).
14. Ohba, M. and Aizawa, K. Distribution of *Bacillus thuringiensis* in soils of Japan. J. Invert. Pathol. 47:277-282, (1985).
15. Starr, M.P., Stolp, H., Truper, H.G., Balows, A. and Schilegel, H.G. The prokaryotal a hand book on habitats, isolation and identification of Bacteria, 11:1731-1732, (1981).

Single Ion Enthalpy of Transfer of Some Uni-Uni Electrolyte in N-Methyl Pyrrolidene-Water Mixtures at 25°C.

*IAMIR EASA ALYAS AND **KHULOOD FARAJ NAOUM

*Technical Institute Al-Hawija

** Technical Institute Al-Mansour

(Received Sept. 4, 1995; Accepted June 16, 1996)

الخلاصة

في هذا البحث تم قياس انثالبيات محاليل تترافيل فوسفونيوم بروميد، صوديوم تترافيل بورايد، بروميد الصوديوم، يوديد الصوديوم ورباعي بيرتيل امونيوم كلورايد والبرومايد واليوديد بدرجة حرارة 25°م من الماء وخمسة محاليل مائية لـ NMP بواسطة استخدام $\Delta\Delta H_s(\text{Bph}_4)^- = \Delta\Delta H_s(\text{Ph}_4\text{P})^+$ (extrathermodynamic assumption) وتم قياس الانثالبيية الايونية للانتقال في الماء الى المحاليل المائية لكل من Ph_4P^+ , Bph_4^- , Na^+ , Cl^- , Br^- , Bu_4N^+ وكانت موجبة للايون Bu_4N^+ وسالبة للايون Na^+ اما للايونات Br^- , Cl^- فقد كانت سالبة قليلا للمحاليل المائية الغنية ولكنها تصبح موجبة عند زيادة الكسر المولي للـ NMP.

ABSTRACT

Enthalpies of solution of tetraphenyl phosphonium bromide, sodium tetraphenyl boride, sodium bromide, sodium iodide and tetra-n-butyl ammonium chloride, bromide and iodide have been measured at 25°C in water, NMP and five aqueous NMP mixtures. From the extrathermodynamic assumption $\Delta\Delta H_s(\text{Ph}_4\text{P})^+$ equal to $\Delta\Delta H_s(\text{Bph}_4)^-$ single ion enthalpies of transfer from water to aqueous NMP mixtures have been calculated from Ph_4P^+ ; Bph_4^- ; Na^+ ; Cl^- ; Br^- ; Bu_4N^+ and I^- ions. $\Delta\Delta H_s$ is positive from BBu_4N^+ ion and negative for Na^+ ion. For Cl^- and Br^- ions $\Delta\Delta H_s$ is slightly negative for highly aqueous solution, but becomes positive as NMP concentration increases.

INTRODUCTION

In recent years there has been a great deal of interest in changes in solvation that ions undergo upon transfer from protic solvent such as water or alcohol to a dipolar aprotic solvent such as dimethyl sulfoxide, and sulfolane. Much of this interest has been generated by the observation that the rates of many organic reactions involving anions are greatly enhanced when the reaction medium is a dipolar aprotic solvent rather than protic solvent^[1-3]. The observed rate changes upon solvent transfer have often been attributed to changes in solvation of the reactant anion in

cases where the electrolyte that serves as the anion source only slightly soluble in dipolar aprotic solvents mixtures as the reaction medium mixtures of DMSO with water or alcohol have been frequently used^[2].

The nature of aqueous NMP solutions have received considerable attention. Iamir and Flayha attributed the deviations from ideality of viscosities, densities and dielectric constant of mixing for aqueous NMP solutions to association-interactions between water and NMP^[2-8]. These interactions are at maximum when the water NMP molar ratio is 2:1^[8]. That water hydrogen bonds more strongly to NMP than to itself. Addition of small amounts of NMP to water promotes

water structure. Water-Water hydrogen bonds are "rigidified" rather than being broken. At high concentration of NMP the water structure is broken down due to water-NMP interaction. A large amount of NMP promote water structure.

EXPERIMENTAL

Reagents: the NMP obtained from Fluka, 99% analyzed was further dried by strong oven activated molecular sieve of type 4 A. Tetraphenyl phosphonium bromide was dissolved in a (9:1 V/V) acetone: 2-propanol mixture. Reprecipitated by addition of an equal volume of benzene and vacuum dried at 100C. sodium tetraphenyl boride, sodium bromide, and sodium iodide were vacuum dried at 100C for 24 hours. Tetra-n-butyl ammonium chloride was dried in a dichloromethane solution with 3A molecular sieve, and after that salt vacuum dried for 24 hours. Tetra-n-butyl ammonium iodide was recrystallized from benzene-heptane mixture and dried under vacuum at 50C for 24 hours.

Calorimetry: An experiment was performed using LKB 8700-1 calorimeter with constant temperature environment at the reaction vessel, type LKB 8725-1 with a sensitive temperature controller.

RESULTS

The enthalpies of solution ΔH_s° of tetraphenyl phosphonium bromide $\text{Ph}_4\text{P}^+\text{Br}^-$, sodium tetraphenyl boride $\text{Na}^+\text{BPh}_4^-$, sodium bromide, sodium iodide and tetra-n-butyl chloride $\text{Bu}_4\text{N}^+\text{Br}^-$, iodide $\text{Bu}_4\text{N}^+\text{I}^-$ have been measured^[2]. ΔH_s° values are presented in table (1). The concentration range of the salts in solvent was 1×10^{-4} to 5×10^{-3} M. No dependence of the molar enthalpy of solution on concentration was observed within these concentration ranges, with the exception of Bu_4NI in several of the highly solvents.

From the enthalpies of solution, the single ion enthalpies of transfer $\Delta \Delta H_s$ from water to aqueous NMP mixtures have been

calculated using the extra-thermodynamic assumption^[5] $\Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{P}^+) = \Delta \Delta H_s(\text{BPh}_4^-)$. The single ion transfer values were determined from the following relationships:

$$\begin{aligned} \Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{P}^+) &= \Delta \Delta H_s(\text{BPh}_4^-) = \\ &1/2(\Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{PBr}) + \Delta \Delta H_s(\text{NaBPh}_4) - \\ &\Delta \Delta H_s(\text{NaBr})) \\ \Delta \Delta H_s(\text{Br}^-) &= \Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{PBr}) - \Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{P}^+) \\ \Delta \Delta H_s(\text{Na}^+) &= \Delta \Delta H_s(\text{NaBPh}_4) - \Delta \Delta H_s(\text{BPh}_4^-) \\ \Delta \Delta H_s(\text{n-Bu}_4\text{N}^+) &= \Delta \Delta H_s(\text{n-Bu}_4\text{NBr}) - \\ &\Delta \Delta H_s(\text{Br}^-) \\ \Delta \Delta H_s(\text{Cl}^-) &= \Delta \Delta H_s((\text{n-Bu}_4\text{NCl}) - \\ &\Delta \Delta H_s(\text{n-Bu}_4\text{N}^+) \\ \Delta \Delta H_s(\text{I}^-) &= \Delta \Delta H_s(\text{NaI}) - \Delta \Delta H_s(\text{Na}^+) \end{aligned}$$

DISCUSSION

Because Bu_4NBBu is insoluble in highly aqueous solutions and NaBBu_4 is unstable, it was necessary in the present study to use an assumption involving phenyl-substituted salts. We have chosen the assumption $\Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{P}^+) = \Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{B}^-)$ because the salt tetraphenyl phosphonium bromide is readily available, the the ΔH_s value is based on the relationship $\Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{M}^+) = \Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{B}^-) = 1/2 ((\Delta \Delta H_s(\text{Ph}_4\text{MX}) + \Delta \Delta H_s(\text{NaBPh}_4) - \Delta \Delta H_s(\text{NaX}))$. The advantage in the use of bromide or iodide salts, such as Ph Pbr rather than Ph as Cl is the solubility of NaBr (but not NaCl) in most polar solvents. This makes $\Delta \Delta H_s$ easily obtainable by direct measurements two ΔH values. The use of tetraphenyl phosphonium bromide rather than arsonium salts clearly provides a number of experimental advantages, and it is recommended^[3].

Solvation of ions in aqueous NMP changes in ion solvation resulting from solvent changes are reflected in the free energy of transfer. When the transfer involves organic solvents, ΔG , is primarily determined by ΔH_s ^[5]. However, when water is one of the solvents, the Entropy term $T\Delta S$ may be at least equally important^[6]. In the following discussion, enthalpy rather free energy will be considered and the term "solvation" results from the enthalpy of transfer.

Table (1): Enthalpies of solution at 25°C

$X_{\text{NMP}}^{(b)}$	%NMP	Ph ₄ PBr	NaBph ₄	NaBr	Bu ₄ NCl	Bu ₄ NBr	Bu ₄ NI	NaI
0.00	0	7.9±0.1 ^(d)	-18.8±0.1	0.5±0.01	-3.93±0.99	-9.60±0.1	-15.2±0.04	-7.52±0.02
0.03	15	17.57±0.1	5.40±0.1	-1.39±0.04	-23.99±0.1	-3.11±0.02	20.31±0.1	-8.92±0.04
0.07	30	18.61±0.03	5.31±0.05	-4.40±0.06	-19.92±0.04	4.32±0.04	27.31±0.1	-11.31±0.1
0.20	50	20.57±0.05	-10.62±0.1	-9.04±0.1	2.10±0.1	17.14±0.05	42.22±0.04	-16.11±0.1
0.27	60	15.88±0.09	-25.32±0.1	-9.8±0.1	8.75±0.04	24.64±0.1	44.70±0.1	-22.0±0.04
0.32	65	8.77±0.05	-44.77±0.1	-26.38±0.1	9.11±0.1	24.61±0.1	45.10±0.02	-24.02±0.1
1.00	NMP	-2.55±0.03 ^(f)	-79.47±0.1 ^(e)	-26.38±0.1 ^(f)	8.40±0.1 ^(f)	16.32±0.1 ^(f)	28.44±0.1 ^(e)	-48.53±0.1 ^(e)

(a): Values of ΔH in KJ/mole at averages of 4 to 10 determinations

(b): % mole % of NMP

(c): % by volume

(d): Average standard deviation

(e): Reference [7]

(f): Estimated from Reference [7].

Table (2): Single ion Enthalpies of transfer from water to aqueous NMP at 25°C

I_{NMP}	%NMP	Ph ₄ P ⁺	Bu ₄ N ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻
0.03	15	12.46	9.32	0.95	-2.38	-2.83	-2.35
0.07	30	19.12	22.37	5.00	-11.36	-8.45	-8.79
0.20	50	12.87	26.23	-4.86	6.80	0.51	-3.73
0.27	60	5.49	31.79	-12.00	7.89	2.45	-2.48
0.32	65	-6.91	26.47	-18.05	13.57	7.74	1.55
1.00	100	-22.14	14.27	-38.52	24.06	11.65	-2.49

The addition of NMP to water causes desolvation of the large Bu₄N⁺ ion over the entire solvent composition range. A maximum desolvation of about 26.23Kj/mol occurs when the NMP concentration is about 50-60% by volume. This solvent structure is very close to the NMP.2H₂O solvent composition (65% by volume NMP)^[2,9], at which aqueous NMP solutions show a maximum solvent structure^[2]. Further addition of NMP results in a slight increase in Bu₄N⁺ solvation, but even in pure NMP the ion is about 14.27Kj/mol less solvated than in water. Apparently the large, the symmetrical ion does not interact strongly with either water or NMP such as AMSO^[6], and the extent to which the ion is solvated in aqueous NMP mixtures is quite sensitive to the amount of structure of the solvent. Since aqueous mixtures of NMP are more highly structured than either water or NMP^[2], also DMSO^[4,6]. The ion is desolvated relative to its solvation in water, in all aqueous NMP mixtures. All ions, especially large ones, tend to lose apparent solvation as solvent-solvent interaction increases with the size of the hole needed.

The large Ph₄P⁺ and Bph₄⁺ ions might be expected to show solvation behaviour similar to that of Bu₄N⁺ ion. Ph₄P⁺ reaches its maximum desolvation at about 30-50% by volume NMP in excess in excess this percentage results in enhanced solvation of the ion which in pure NMP is almost 22.14 kj/mol more solvated than in water. Unlike the Bu₄N⁺ ion, Ph₄P⁺ probably interacts with the NMP molecule through large dipole-induced dipole forces resulting in increased solvation of the ion as NMP content of the aqueous mixture increases. A similar situation occurs in the case of the sodium ion. Maximum desolvation occurs about 30% NMP and the ion becomes more strongly solvated upon the further addition of NMP, but interacts strongly with the NMP molecule through ion-dipole interaction^[2]. In pure NMP the ion is about -38kj/mol more solvated than in water, as would be expected from the greater basicity of NMP.

Addition of 30-40% of NMP to water causes an increase of about 6-9kj/mol in the solvation of the anions, perhaps this increase in solvation is due to the structure promoting effect on water of small amount of added NMP. The increase in water structure can occur through increased water-water hydrogen bonding. Because hydrogen bonding is the principle interaction responsible for the solvation of small anions in water, the enhanced ability of water to donate hydrogen bonds when small amounts of NMP are able to promote water structure is not understood anions^[7]. The mechanism by which small amounts of NMP are able to promote water structure is not understood. When the concentration of added NMP exceeds 30-40% the halide ions are also desolvated with increasing NMP, but reach a maximum desolvation at about 80% by volume NMP, except iodide ion.

REFERENCE

1. Parker A.J. Protic-Dipolar Aprotic solvents affects on rates of Biomolecular reactions. Chem. Rev., 69, 1,(1969).
2. Iamir E. Calorimetric measurements for some Uni-Uni valent electrolytes in aqueous N-methyl pyrrolidone mixtures. Thesis submitted to college of science University of Baghdad. (1986).
3. Fuch R., and Plunlee D. Single ion enthalpies of Uni-Uni electrolytes. Therm Chem Acta. 2, 515, (1971).
4. Alexander R., Parker J., Sharp J.H., and Waghron W.E. Solvation of ions XVI; solvent activity coefficients of single ion a recommended extra thermodynamic assumption. J. Amer. Chem. Soc. 94, 1148, (1972).
5. Cox B.G. and Parker A.J. Solvation of ions XVII, free energy, heat and entropies of transfer of single ions from protic to dipolar aprotic solvents. J. Amer. Chem. Soc. 96, 402, (1973).
6. Yao N.P. and Beniun. Transport behavior in Dimethyl sulphoxide (viscosity study) J. Electro Chem. Soc. 118, 1079

(1971), (Cited by *J. Phys. Chem.* 75, 1727, (1971)).

7. Flayha H. MS. thesis submitted to college of science, University of Baghdad (1984).

8. Jolicoeur C. and Laroie G., Thermodynamic properties of aqueous organic solutes in relation to their structure part I. Free energy of transfer from water to D₂O for a series of isomeric Ketones. *Can J. Chem.* 51, 3051 (1973).

Synthesis and Characterization of Dioxouranium (VI) Complexes of N-Benzoyl-N'-(2-Thiazolyl) and N-Benzoyl-N'-(2-Benzothiazolyl) Thioureas

GEORGE Y. SRKIS AND ADEL F. ROMAYA

Department of Chemistry, College of Science, Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq.

(Received Nov. 23, 1995; Accepted June 16, 1996)

الخلاصة

يتضمن البحث تحضير اربعة معقدات جديدة من ثنائي اوكسويورانسيوم مع N-بنزويل-N'-(2-ثيازوليل) (BTTU) و N-بنزويل-N'-(2-بنزوثيازوليل) (BBTU) وقد تم تشخيص المعقدات باستخدام تقنيات تحليل العناصر والتوصيل الكهربائي والاطياف الالكترونية وتحت الحمراء. ودلت الدراسة بان لهذه المعقدات الصيغة UO_2LX_2 حيث L = اللكانز و X = خلاص او نترات.

ABSTRACT

Four new dioxouranium (VI) complexes of N-benzoyl-N'-(2-thiazolyl) thiourea (BTTU) and of N-benzoyl-N'-(2-benzothiazolyl) thiourea (BBTU), have been synthesized and characterized by elemental analyses, molar conductance and IR measurements. It is suggested that these ligands form neutral complexes of the type UO_2X_2L where X = Acetate or nitrate, L = Ligand.

INTRODUCTION

Various workers have studied the metal complexes of substituted thioureas having pyridyl, thiazolyl or benzothiazolyl rings as one of the substituents⁽¹⁻⁵⁾. In a previous communication⁽⁵⁾, we have reported the synthesis and characterization of Co(II), Ni(II) and Cu(II) complexes of N-benzoyl-N'-(2-benzothiazolyl) thioureas. These ligands are capable of coordinating to the metal ions in a variety of ways^(5,6). In most of these cases, coordination was through heterocyclic N-atom and the thiocarbonyl S-atom or O-atom of the N-benzoyl substituent. This paper describes the synthesis spectroscopic properties and coordination pathways of uranyl complexes of these ligands.

EXPERIMENTAL

Chemicals

The chemicals used were of either Aldrich, E. Merck or Riedel-de-Haen quality.

Apparatus

Melting points were recorded on a Gallenkamp capillary melting point apparatus. Conductance measurements of the complexes in dimethylformamide were made by a conductivity meter type E7566/4 using a dip type cell. The IR spectra in the region 4000-200 cm^{-1} were recorded on a Unicam Model Pu 9712 IR spectrometer as KBr discs using CsI windows. The UV spectra were obtained on a Phillips Model PU 8700 spectrophotometer as solutions in ethanol using 1.0 cm cell. Elemental analyses were performed by the analytical laboratories of the Ministry of Oil, Baghdad.

Synthesis of The Ligands

The ligands were synthesized by the reaction of 2-aminothiazole and 2-aminobenzothiazole with benzoylisethiocyanate as rescribed previously⁽⁵⁾.

Synthesis of The Complexes

Uranyl acetate or nitrate (0.01 mole) dissolved in acetone (30 ml) was treated with the ligand (0.025 mole) in the same solvent (30 ml). The solution was heated to boiling, when cooled, diethyl ether was added. The separated brownish red precipitate was washed several times with diethyl ether and dried in a dessicator over P_4O_{10} overnight.

RESULTS AND DISCUSSION

The reaction of benzoylisothiocyanate with 2-aminothiazole and 2-aminobenzothiazole gave the corresponding N-bzoyl-N'-(2-thiazolyl) thiourea (BTTU) and N-bzoyl-N'-(2-benothiazolyl) thiourea (BBTTU) derivatives respectively. The resulting thioureas were treated with uranyl acetate dihydrate ($UO_2(CH_3CO_2)_2 \cdot 2H_2O$) and uranyl nitrate ($UO_2(NO_3)_2$) in acetone. As a result, four new complexes were isolated. The uranyl complexes were brownish-red in colour and were soluble in acetone, benzene, nitrobenzene, pyridine, acetonitrile and dimethylformamide. The elemental analyses revealed the composition of these complexes to be UO_2X_2L , where L=ligand.

The molar conductance of these complexes were found to be quite low (cf Table 1) showing thereby the non-electrolytic nature of these complexes. Thus the nitrate or the acetate groups are coordinated to the metal ion. The infrared absorption spectra of these thiourea derivatives show medium intensity band in the range $3200-3440\text{ cm}^{-1}$. These bands are assigned to $\nu(N-H)$ in the imine groups of the free ligands. These bands are shifted by about 100 cm^{-1} toward higher or lower frequencies in the spectra of the complexes, indicating coordination through nitrogen of the NH groups⁽³⁾. The ligands have different coordination centers, namely,

the carbonyl oxygen of the amide, the thione or thiol groups, the NH groups and the ring nitrogen atom. The C=O stretching (Amide I), the NHC=O bending (Amide II) and the C-C=S deformation vibration (Amide III) are located in the free ligands at $1680-1670\text{ cm}^{-1}$, 1540 cm^{-1} and 1260 cm^{-1} respectively⁽⁵⁾. These bands are shifted by $20-50\text{ cm}^{-1}$ to lower frequencies in the complexes with reduction in intensity indicating possibility of coordination through the oxygen atom of the C=O group mainly in the enol form. Earlier workers⁽¹⁻⁷⁾ have discussed the bands appearing at about 1600, 1430, 1060 and 720 cm^{-1} in the IR spectra of N-phenyl-N'-phenylthiourea to describe the donor sites of the heterocyclic substituted thioureas.

In the present work, the band appearing at about 1600 cm^{-1} assigned for $\nu(C=C, C=N)$ mode is shifted to lower frequencies with reduction in intensity, indicating possibility of nitrogen coordination. The band at 1080 cm^{-1} in the free ligand assigned for N-C-N + C=S mode was found to be shifted to lower frequencies on complexation. This band is indicative of a metal-sulfur bond⁽⁹⁾. In the IR spectra of 2-thiazolyl or benzothiazolyl substituted thioureas, a group of strong bands appeared at $720-760\text{ cm}^{-1}$ assigned for C=S mode, was shifted to lower frequencies with reduction in intensity on complexation. The IR absorption due to the uranyl group was observed in the range $920-940\text{ cm}^{-1}$ and $750-760\text{ cm}^{-1}$ corresponding to U-O asymmetric and symmetric stretching vibrations respectively⁽⁸⁾. These very strong bands are also present in the IR spectra of $UO_2(Ac)_2 \cdot 2H_2O$ together with two other strong bands at 1030 and 1010 cm^{-1} assigned to C-O mode in the acetate moiety. All these bands were shifted to lower frequencies in the complexes. In the acetate complexes, the two CO_2^- stretching vibrations ν_{as} and ν_s were observed at 1530 cm^{-1} and a doublet at 1430 and 1390 cm^{-1} respectively. These observations suggest that the acetate group is bidentate in these complexes^(9,10).

The nitrate complexes show no absorption near 1380cm^{-1} where the free nitrate ion is known to absorb. Thus, the nitrate group is coordinated to the uranyl ion⁽¹¹⁾. A number of new bands were observed in the spectra of the complexes at 260cm^{-1} , 300cm^{-1} , and 380cm^{-1} are assigned to U-S, U-O and U-N stretching frequencies⁽⁹⁾.

The UV spectra of these complexes exhibited broad absorptions with maxima at 219-226, 253-260, 290-299 and 372-382nm. These transition bands are assigned to benzene K and B bands, the thiocarbonyl and thiazolyl or benzothiazolyl $\pi-\pi^*$ transitions.

The ligands showed absorption maxima at 236, 289 and 326nm. The intensity of the absorptions of the complexes was higher than that of the ligands. Out of the absorption maxima, the thiocarbonyl and the thiazolyl or benzothiazolyl $\pi-\pi^*$ transitions showed the strongest interaction in metal complexes when compared to the ligands.

It is concluded from the present data that uranium is hexadentate in these complexes and that the mode of bonding observed indicates that the affinity of uranium atom towards oxygen and nitrogen is greater than its affinity towards sulfur.

Table 1: Physical and Analytical Properties of the Complexes.

Complex	M.P. °C (decomp.)	Molar conductance ($\text{Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$ mol^{-1})		CHN analysis		
				%C Found (Calcd)	%H Found (Calcd)	%N Found (Calcd)
$\text{UO}_2(\text{Ac})_2\text{BTTU}$	244-246	15.55	Orange	27.96 (27.64)	2.47 (2.30)	6.73 (6.45)
$\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2\text{BTTU}$	200-202	20.72	d. Orange	22.68 (21.12)	1.52 (1.44)	11.63 (11.20)
$\text{UO}_2(\text{Ac})_2\text{BBTU}$	225-227	17.26	Orange	32.68 (32.52)	2.13 (2.42)	6.15 (5.99)
$\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2\text{BBTU}$	248-250	25.43	d. Orange	25.77 (25.45)	1.75 (1.55)	9.62 (9.90)

Table 2: Infrared Spectral bands of BTU Complexes in some selected regions

BTU	BTU.UO ₂ (NO ₃) ₂	BTU.UO ₂ (Ac) ₂	Assignment
3500 (m,vb)	3480(m) 3400(m) 3300(m)	3400(m) 3300(m)	vN-H
1680(s)	1640(m,sh)	1640(m,sh)	v(C=O(Amide I))
1620(s)	1600(s)	1600(s)	C=C, C=N
1540(s)	1530(s) 1520(s)	1530(s) 1520(s)	vas CO ₂ ⁻ or O-NO ₂ (Covalent)
1570(m)	1560(s)	1560(m)	δH-N-C=O (Amide II)
1460(s)	1440(s)	1430(s) 1390(s)	vN-C=S vs CO ₂ ⁻
1340(s)	1320(w)	1320(w)	vN-CS
1260(s)	1240(m)	1250(w)	vNH-C=S (Amide III)
1185(s)	1160(s)	1170(m)	vN-H
1080(s)	1070(m) 940(vs) 760(m)	1060(m) 920(vs) 750(m)	vas UO ₂ vs UO ₂ v C=S
740(m)	700(s)	690(s)	v C=S
660(w)	620(w)	620(w)	v=C-H (Thiazole)

Abbreviations: m=medium; s = strong; w=weak; vb=very broad; d=dark

Table 3: Infrared spectral bands of BBTU complexes in some selected regions.

BBTU	BBTU.UO ₂ (NO ₃) ₂	BBTU.UO ₂ (Ac) ₂	Assignment
3550(m) 3500(m) 3440(m) 3300(m)	3300(m) 3200(m) 3150(m)	3550(w) 3500(w) 3400(m)	vN-H
1670(s) 1600(s) 1540(s)	1640(s) 1580(s) 1530(s) 1520(s)	162(s) 1590(s) 1530(s) 1520(s)	vC=O (Amide I) vC=C, C=N vas CO ₂ ⁻ OR -O-NO ₂
1570(s) 1460(m)	1560(m) 1440(s)	1560(m) 1430(s) 1400(s)	δH-N-C=O (Amide II) vN-C=S vs CO ₂ ⁻
1340(s) 1260(s)	1320(w) 1250(s) 1240(s)	1320(w) 1250(m) 1230(m)	v N-CS vNH-C=S (Amide III)
1180(s) 1080(m)	1170(m) 1070(m) 930(vs) 780(w)	1160(m) 1060(m) 920(vs) 780(w)	v N-H v(H-C-N + C=S) vas UO ₂ vs UO ₂
720(s) 640(m)	710(s) 620(m)	705(w) 620(w)	v C=S v=C-H (Thiazole)

REFERENCES

1. Dutta Ahmed A. and Mandel K. Complexes of Co(II) and Ni(II) with some N-aryl-2-(5-halopyridine) thioureas. *J. Inorg. Nucl. Chem.*, 29, 2347 (1967).
2. Kashyap B.C., Tanega A.D. and Banarji S.K. Complexes of some N-aryl-N'-2-(5-halopyridyl)thioureas with Cd(II) and Hg(II) chlorides. *J. Inorg. Nucl. Chem.*, 37, 1542 (1975).
3. Kashyap B.C., Tanega A.D. and Banarji S.K. Complexes of Co(II) and Ni(II) with some N-aryl-N'-2-(5-halopyridyl) thioureas, *J. Inorg. Nucl. Chem.*, 37, 612 (1975).
4. Saha B.G., Shatmagan R.P. and Banarji S.K. Synthesis and characterization of complexes of Co(II), Cu(II), Cd(II) and Ni(II) with disubstituted thiourea, *J. Ind. Chem. Soc.*, LIX, 927 (1982).
5. Sarkis G.Y., Rassmi Kh. and Shimmon R.G. Co(II), Ni(II) and Cu(II) complexes of N-benzoyl-N'-(aryl or heterocyclic substituted) thioureas. *J. Iraqi Chem. Soc.* 13(1), 103, (1988).
6. Mustafa I.A., Azeez W.I. and Al-Kattan W.T. Dioxouranium (VI) complexes of disubstituted urea and thioureas. *Iraqi J. Chem.*, 14(2), 26 (1989).
7. Sarkis G.Y. and Ameer A.A. Metal Chelates of N-phenyl-N'-(2-pyridyl) thiourea with Mg(II), Mn(II), Fe(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II) and La(III). in press.
8. Cattaline I.A., Croato U., Degatto S., Tanello E., *Inorg. Chim. Acta. Rev.*, 5, 19(1977).
9. Nakamoto K. Infrared spectra of inorganic and coordination compounds. Interscience New York (1970).
10. Vidali M. Vigato P.A. and Castellato V., *J. Inorg. Nucl. Chem.*, 37, 955(1977).
11. Bellamy L.J. The infrared spectra of complex molecules. London, Methuen & Co. Ltd. New York, John Wiley & sons Inc. Second Ed. (1958) pp 307.

Energy Transfer Donor to Acceptor of Dye Mixture

MOHAMMED T. HUSSEIN, HASSAN A. HASSAN
Department of Physics, College of Science, University of Al-Mustansiriya.

(Received Oct. 15, 1997; Accepted Jan. 7, 1998)

الخلاصة

اجراء عملية مزج صبغة الرودمين ٦ جـ (الواهب) مع صبغة الرودمين ب (الكاسب) والاذابة في الميثانول بتركيز 1.5 gm/L من الصبغة الاولى وتركيز 0.75 gm/L من الصبغة الثانية واخذ حجم 1.5 L من المزيج اعلاه والتمسح بالاركون ايون ليزر بقدرة ٤ واط والحصول على ازاحة ليزرية في اتجاه الاحمر بحدود 200A°. كما موضح في طيف امتصاص وانبعثات المزجات في الشكل (٤،٣،٢) والازاحة الليزرية في الشكل (٥).

ABSTRACT

One and a half gm per liter of R6G (donor) and 0.75 gm/L of dye RB (acceptor) are mixed. The solvent was methanol. Then volume 1.5 L of the above mixture were pumped by 4 watts Ar⁺ laser (all lines). A red shift of about 200 Å° was measured. Furthermore the absorption and emission spectra of the prepared mixtures were recorded.

INTRODUCTION

The increasing application of dye lasers in spectroscopy and photochemistry require an improvement of their efficiencies along with the extension of tunability range of these dyes^[1,2,3]. Much work has been reported using the energy transfer technique for dyes excitation^[4].

The energy transfer induced in a proper mixture of dyes by a suitable nitrogen pumping laser is now established as an effective mechanism extending the tunability region of using dyes^[5]. An efficient energy transfer process occurs in a dye mixture when the donor emission spectrum overlaps the absorption spectrum of the acceptor^[6]. More detailed investigation on energy transfer processes are also necessary to understand the intermolecular energy transfer in a bimolecular process^[7]. We report here the lasing behaviour of a system containing R6G as the donor and RB as the acceptor.

The peak absorption of R6G (donor) is shorter than the peak absorption of RB (acceptor)

The energy transfer mechanism from donor to acceptor can be understood by referring to figure (1). Where $E_2' = 3.52 \text{ eV}$ and $E_1' = 3.44 \text{ eV}$. The absorption and fluorescence spectra of both dyes are closely located as shown in table (1,2).

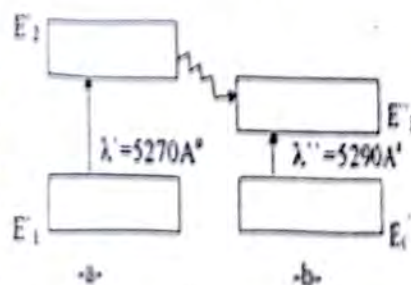


Figure (1) a The peak absorption of R6G
b The peak absorption of RB

EXPERIMENTS AND RESULTS

A 1.5 gm of R6G as a (donor) was dissolved in liter of methanol. The absorption and the fluorescence spectra of this sample are shown in figure (2). A 0.75 gm of RB as (acceptor) dissolved in liter of methanol. The absorption and the fluorescence spectra were recorded and shown in figure (3) when these mixtures 1.5 gm/L R6G with 0.75 gm/L RB in methanol) were mixed together, the recorded absorption and emission were shown in figure (4), show the shift in dye mixture.

The measurement of absorption and emission spectrum by shimadzu DR-3 spectrophotometer.

Then 1.5 L of the above mixture (R6G+RB) which flow from a jet was pumped by a 4 watt Ar⁺ laser (all lines) and get a shift of about 200A° was obtained when compared with a R6G alone as shown in figure (5). The wavelength measurement by using monochromator M2035, 0.35 Mcpherson (grating of 1200 L/mm), photo diode detector and X-Y recorder.

CONCLUSION

One of the important observation is the red shift of the maximum or the blue shifted wavelength ($\Delta\lambda$) at higher R6G concentrations. This red shift could be attributed to a complex formation, as it is evident from the nature of the shift R6G such a red shift is due to complex formation, as in the case of a methanol solution and dimethylaniline is not uncommon⁽⁴⁾. The experimental evidences are not in favour of a ground state interaction of organic dye molecules when organic solvent is used hence these complexes are the result of excited state interaction (exciplex). Detailed investigation of the absorption and fluorescence properties of these exciplexes is necessary to explain its role in the observed red shift. In conclusion, this study shows that R6G-RB mixing in linear system to obtain a shift in wavelength

is dependent on R6G concentration due to the formation of the complex.

Table 1: Absorption data

No	Material	concentration	relat. peak shift	broad band
1	R6G	1.5 g/L	5270 A°	(4382-5700) A°
2	RB	0.75 g/L	5490A°	4440-5882) A°
3	R6G+RB	1.5 +0.75 g/L	5500A°	4500-5950) A°

Table 2: Fluorescence data

No	Material	concentration	relat. peak shift	broad band
1	R6G	1.5 g/L	5790A°	(5400-6000) A°
2	RB	0.75 g/L	5800A°	5650-6110) A°
3	R6G+RB	1.5 +0.75 g/L	5833A°	5610-6200) A°

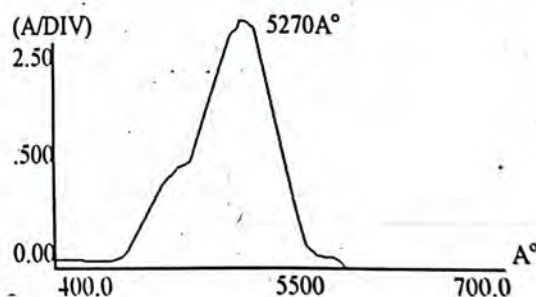


Figure (2A): Absorption spectrum of R6G absorption path length 1cm R6G concentration 1.5 gm/liter of methanol.

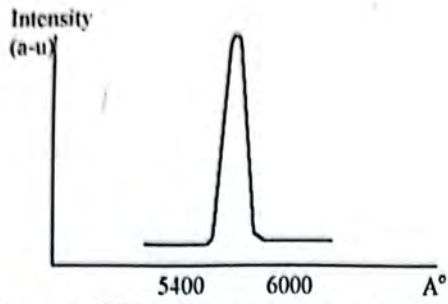


Figure (2B): Fluorescence spectrum of R6G concentration is 1.5 gm/liter of methanol.

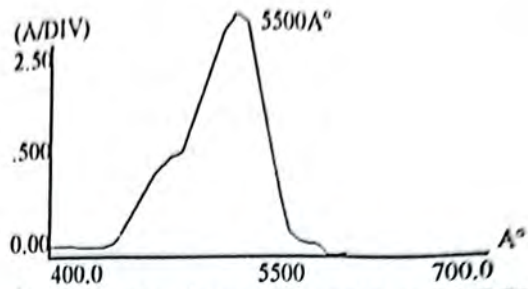


Figure (4A): Absorption spectrum of R6G concentration 1.5 gm/liter with RB concentration 0.75 gm/liter of methanol

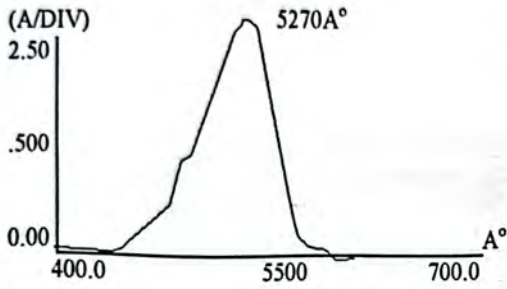


Figure (3A): Absorption spectrum of RB absorption path length 1cm RB concentration 0.75 gm/liter of methanol

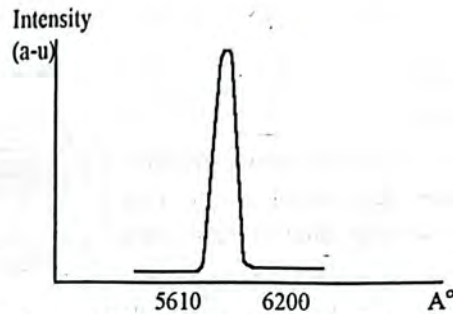


Figure (4B): Fluorescence spectrum of R6G concentration 1.5 gm/liter with RB concentration 0.75 gm/liter of methanol

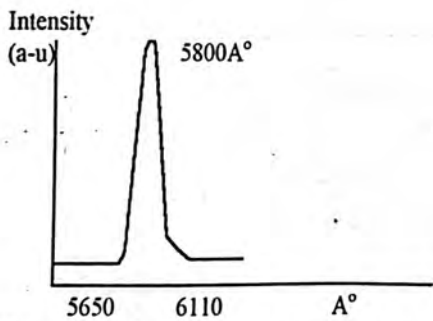


Figure (3B): Fluorescence spectrum of RB concentration is 0.75 gm/liter of methanol

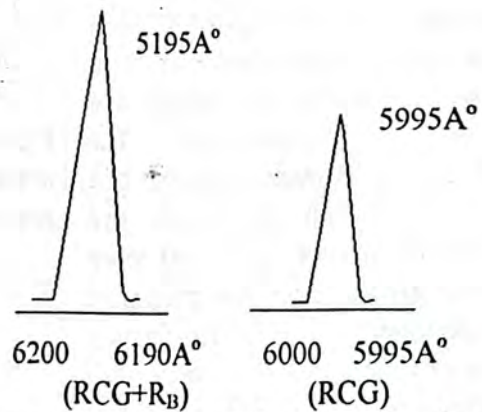


Figure (5): The shifting in the laser wavelength after adding RB to R6G.

REFERENCES

1. Sebastian P.J. and Sathiandan K., Opt. Comm, Donor concentration dependence of the emission peak in Rhodamine 6G. Rhodamine B energy transfer dye laser 35, 113, (1980).
2. Sebastian P.J., and Sathiandan K., Opt. Comm, Energy transfer Rhodamine 6G. Safranin. T dye laser 32, 422, (1980).
3. Tsuneo Urisu and Kenji Kajiyama. J. Appl. Phys., Concentration dependence of the gain spectrum in energy transfer dye mixtures. 47, 3563. (1976).
4. Schafer F.P., Dye lasers, (Springer-Verlag, 1977) p. 51.
5. Tomass Kotowski, Wojciench Majewski, Wojciech Skubiszak, Optica, Applicate Energy transfer dye mixture, 16, 515 (1984).
6. Mohammed Ali, Samir A. Ahmed and Kahil Mitwally, Applied optica . Fluorescence and gain predictions in laser dye mixtures. 28, 3708. (1989).
7. Marcos Kleinerman nad Michael Dabrowski, Optics Comm. Intermolecular interactions and spectral shift in energy transfer dye lasers. 26, 81, (1978).

Passive Mode Locking of CW Dye Laser

MOHAMMED T. HUSSAIN AND SAMIR M. ARIF

Department of Physics, College of Science, Al-Mustansiriya University.

(Received Nov. 12, 1997; Accepted Jan. 17, 1998)

الخلاصة

اسلوب تثبيت النمط الغير المباشر المستخدم في ليزر الصبغة المستمر المضخ بواسطة ليزر الاركون الايوني للحصول على رتل مستمر من نبضات البيكوثانية. تم تحقيق ذلك بواسطة مزج الوسط الفعال (الرودميسن ٦ج) مع سائل الاشباع DODCI. وباستخدام نفس المذيب (الاثيلين كلايكول). مدى التوليف للنمط المثبت ازيح بمقدار (٥٩٠-٦١٠) نانوميتر.

ABSTRACT

A passive mode locking technique has been applied to a CW dye laser pumped by Argon laser to produce continuous picosecond train of pulses. This achieved by mixing the active medium R6G with the saturable absorber DODCI (3,3 diethyl oxadicyano cyanine iodide). In the same ethylene glycol solvent in a free flow type system. The tuning range under mode locking conditions was shifted to (590-610)nm.

INTRODUCTION

Q-switching technique was the first significant step towards short pulse production. Laser pulses of about 10^{-8} sec duration has been achieved by this technique⁽¹⁾. With the introduction of laser mode locking pulses much shorter than a nanosecond (10^{-9} sec) became available⁽²⁾. These subnanosecond and picoseconds (10^{-12} sec) optical pulses are commonly referred to as ultrashort light pulses. The production of very short pulses by means of laser mode locking requires a laser system with an active medium that provides a large frequency bandwidth for light amplification (wide gain curve)⁽³⁾. To obtain light pulses of duration τ_p a gain bandwidth of at least $\Delta\nu$ gain $\cong 1/\tau_p$ is needed. Most interesting from this point of view are dye laser whose emission band are so broad (10-100)nm (10^{13} - 10^{14})Hz that one can obtain picosecond pulses and still have the freedom of wavelength tuning⁽⁴⁾. This made dye lasers the most convenient systems

in comparison to gas lasers or solid state lasers for the production of short pulses.

The insertion of saturable absorber inside the laser resonator, which is the case of passive mode locking, is the most widely implied technique of mode locking^(5,6). Due to the fact that the recovery time of the saturable absorber is fast compared to the electrically driven modulator which is the case of active mode locking. And the experimental technique are much simpler, too.

The saturable absorber dye DODCI is on one of the most locking dye for the R6G dye laser⁽⁵⁾.

1.a Theory

In a laser resonator there are a set of equally spaced longitudinal modes⁽⁷⁾. The frequency separation S of the modes is given by

$$S = \frac{c}{2L}$$

where L is the optical path between the mirrors. The number of modes which

oscillate is limited by the bandwidth $\Delta\nu$ over which the laser gain exceeds the loss of the resonator.

In conventional lasers random fluctuations of the intensity occur due to the variation of the amplitudes and phases of the frequency components with time^(3,4). If nothing fixes these parameters random fluctuation cause the output to vary with time even though the average power may remain constant. On the other hand if the modes maintain a fixed phase amplitude relationship, the laser is said to be mode locked. Mode locked pulses are regularly spaced train of pulses with pulse width τ_p equal to reciprocal of the total mode locked band width $\Delta\nu$, with a temporal periodicity $T=2L/C$, equal to the round trip time inside the resonator cavity^(3,7).

Suppose that the active medium provides gain for modes in frequency bandwidth $\Delta\nu$ centered at the frequency ν_0 , and that all modes in this band are excited. The total laser output field resulting from the superposition of these modes can be written as:

$$E(z,t) = \sum_{n=-N/2}^{N/2} A_n \exp(-i W_n t + i \phi_n) \quad (1)$$

where A_n , ϕ_n and W_n are the amplitude, phases and resonator frequencies, of the cavity modes respectively.

If the phases of all modes have the same value $\phi_n = \phi_0$. For simplicity let the amplitudes be equal $A_n = A_0$. Then the sum in equation (1) will lead to the intensity.

$$I \approx A_0^2 \left(\frac{\sin(N+L) SW_1 / 2}{\sin SW_1 / 2} \right)^2$$

This function represents a mode locked system⁽⁴⁾.

1.b. PASSIVE MODE LOCKING

The transmission characteristic of a typical, saturable absorber as shown in Fig. 1^(8,9,10). At low incident power the absorber transmission is constant independent of the incident power. However, at sufficiently high power density the

transmission begins to increase, because the intensity light partially depletes the ground state of the absorber. The power density necessary to decrease the absorption coefficient to one half of the low power value is called the saturation intensity I_s .

To explain the basic mechanism of these generation of short pulses in a laser with a saturable absorber $I_1 > I_2 \approx I_s$, incident on the saturable absorber. The transmitted pulses differ from the incident pulses in two ways.

First : The intensity ratio of the transmitted pulses, I_1/I_2 exceeds the intensity ratio of the incident pulses because the stronger pulses see less absorption than weaker.

Second: The transmitted pulses are both shortened because the pulse wings suffer more losses than the pulses peak, as a result of the non linear absorption characteristic.

To get the whole picture clear what is happening with the pulse evolution in a laser with a saturable absorber DODCI. Consider the following analysis. At the beginning of the laser action the phases and amplitude of the cavity mode are initially distributed in random way, and the radiation field in the cavity consists of many irregular fluctuations of low power. As the power build up, the peak intensity of the biggest fluctuation at some point will become comparable to the saturation intensity of the absorber and this peak will start bleaching the absorber. In the nonlinear absorption regime the biggest peak always sees a large gain than all the rest of the fluctuation and this peak will grow at the fastest rate. One finally ends up with one big pulse having collected most of the energy. The laser gain is saturated by this pulse before the other smaller fluctuation have grown to a comparable level, so that the energy carried by the rest of the fluctuation remains very small compared to the energy of the main pulse. Thus the initially chaotic energy distribution is transformed by the saturable absorber into a single, well defined pulse. The process of selectively amplifying

the peak fluctuation and discriminating all weaker spikes corresponds in the frequency domain to locking of the pulses of the cavity modes to a constant value for all modes.

EXPERIMENT

We have prepared (1.5)L of dye type R₆G with molecular weight 479 and concentration of 2×10^{-3} M, mixed with (1.5)ml saturable absorber DODCI, of molecular weight 488 and concentration 0.2×10^{-3} M dissolved in ethylene glycol.

Optimum quantities mixed above results in a mode lock output of dye laser beam as shown in figure 4.

The round triptime of 7nsec was analyzed with 2GHz interferometer (470-03), with wavelength range between (5500-6500)Å. This analysis with two confocal mirrors, connected with silicon photopine diode PIN photodiode detector operate in wavelength range (3500-11000)Å.

The mode locking signal photographed from 7844 oscilloscope (resolution 400 MHz) screen is shown in figure 4.

The experimental setup is shown in figure 3.

RESULTS AND DISCUSSION

The 7nsec interval between pulses corresponds to the cavity round trip.

-An attempt was made to measure the pulse width by the two photon fluorescence (TPE) technique, but it has been found difficult to achieve a clear fluorescent spot of the weak correlation of the laser in the CW mode.

-Another nonlinear method is usually used in such type of laser using SHG, technique. Due to technical difficulty such method can't be used presently.

We have demonstrated that the laser dye DODCI can be employed as a saturable absorber insertion with R₆G which pumped by Ar⁺ laser (all lines). It should be possible

to generate stable source of continuous picosecond train of pulses.

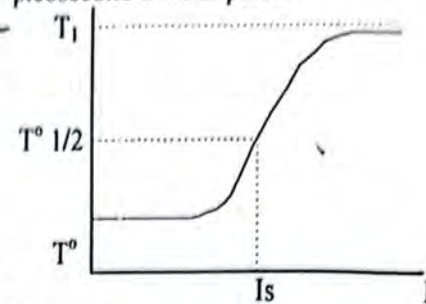


Figure 1: Transmission versus incident intensity for a saturable absorber (8)

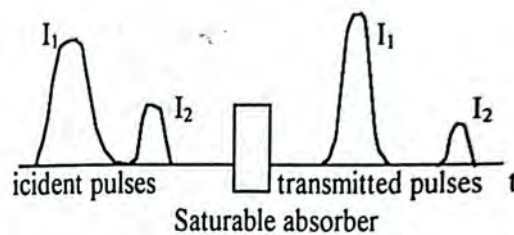


Figure 2: Interaction of short pulses with a saturable absorber (8)

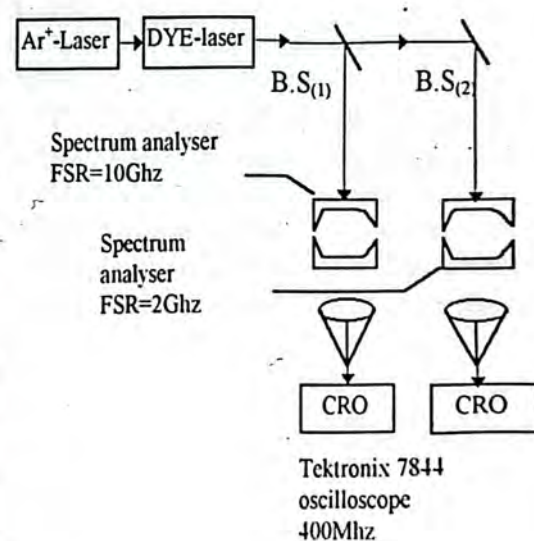


Figure 3: Experimental setup

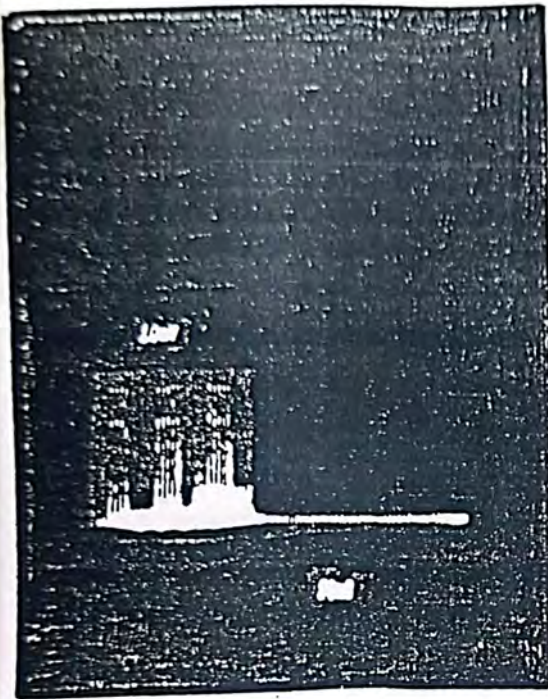


Figure 4: Oscilloscope traces of mode-locked laser output for pasive mode-locking. Time interval between two succesive pulses is 7n sec.

REFERENCES

1. MCCLUNG M.J., R.W. Hell Worth - theory of passive mode locking J. Appli. phys. 33, 833 (1962).
2. MOCKER H.W., R.J. collins. passive mode locking Appli. phys. lett. 7, 270 (1965).
3. SVELTO O., Principle of lasers, 166 (1977).
4. Bradley D.J., ultrashort light pulses Topics in Applied physics, 18, 62 (1977).
5. Shank C.V et al, High-Efficieng tunable CW dye laser IEEE J.Quanantum Electronics, QE-8 No,3 388 (1972).
6. Toshio Kurobori, ultrashort pulses from a CW dye laser using passive-Active mode locking technique. optics communications 24, 41 (1978).
7. YARIV A., Introduction to optical electronics, 112 (1971).
8. Dienes, A. Mode locked dye laser laser application to optics and spectroscopy. 2, 83 (1975).
9. FRENCH, P.M.W and TAYLOR. J.R. The passive mode locking . of the continuous wave RHodamine B dye laser. optics communications 58, 53 (1986).
10. Komarov K.P. Theory of passive mode locking in the colliding - pulse mode. The optical Society of America 66, 648-654 (1989).

Depletion Layer Approximation Analysis and The Net Impurity Concentration of Undoped si-p⁺nn⁺ Junction

KHALID A. AHMAD, HASHIM H. JAWAD AND HASAN A. HASAN*
Department of Physics, College of Science, Al-Mustansiriyah University
* Dean of Baath Institute for Electricity & Electronics

(Received Sep. 25, 1995; Accepted Jan. 14, 1996)

الخلاصة

ان نظرية سطح منطقة الاستنزاف لاشباه الموصلات لنموذج المفروق الفجائي، الكاوزي والنموذج الاسي الشوائب درست في هذا البحث. باستعمال صبغة تجريبية لمنطقة الاستنزاف للمجال الكهربائي والجهد الكهروستاتيكي دراسة للمعاملات المستعملة. كثافة تركيز الشوائب الاساسية $N_D (=B)$ ، التركيز الصافي على الجانب $N_p(x_p)$ (P) بحيث ان $(x_p < x_j)$ والتركيز الصافي على الجانب $N_n(x_n)$ (n) بحيث ان $(x_n > x_j)$ حسبت بشكل تقريبي لعينات السليكون الغير مطعمة. نموذج الشوائب الفرق الفجائي والكاوزي اعطت نتائج متطابقة للنتائج العملية (المتسعة-فولتية) افضل من النموذج الاساسي اخذين بنظر الاعتبار الجهد الداخلي. نتائج هذا البحث هي مقدمة لدراسة تأثير ضرر الاشعاع على مفروق عينات السليكون الغير مطعمة نوع p^+nn^+ .

ABSTRACT

The theory of the surface depletion region for a semiconductor with hyperabrupt, Gaussian and exponential impurity profiles were described in this work. Using the depletion layer approximation, expression for the electric field and electrostatic potential are derived as a function of the profile parameters. The background impurity concentration, $N_D (=B)$, the net concentration on the p-side $N_p(x_p)$ ($x_p < x_j$) and the net concentration on the n-side $N_n(x_n)$ ($x_n > x_j$) have been calculated numerically for undoped si-p⁺nn⁺ junction. The hyperabrupt and Gaussian impurity profile give a better fit with the experimental c-v data than the exponential model, taking in the consideration the built in potential V_B . The results of this work is an introduction to study the radiation damage in undoped si-p⁺nn⁺ junction.

INTRODUCTION

Reliable information on the impurity distribution in completed semiconductor junction devices is of value to the understanding of device operation and in control of the fabrication processes. To treat the depletion layer formed at the junction, when reverse bias is applied, we have been made the following assumptions:

(i) Ionization of donors and acceptors is complete. (ii) The depletion layer is a region completely free of carrier separated by a

sharp boundary from an electrically neutral region. (iii) The impurity concentration is much higher on one side of the junction than on the other, so that the depletion layer extends only into the more lightly doped base material. (iv) The applied potential appears entirely across the junction (H. Lawrence and R.M. Warner 1969).

A numerical method of solution of the fundamental semiconductor steady state one dimension transport equations, already available in the literature, is improved and extended, and is applied to a single-junction device. Several authors have been calculated

the junction component vs. bias (De man (1971), Trasewica (1983),...). In many cases the profile is different and the junction capacitance or depletion layer width has to be used as part of a computer programme for calculations of device behaviour. Depletion layer properties, the net concentration on the p-side $N_p(x_p)$ ($x_p < x_j$) and the net concentration on the n-side $N_n(x_n)$ ($x_n > x_j$), (where x_p and x_n are the junction depths on the p-side and on the n-side and x_j is the junction depth) have been calculated for diffused junction in silicon (undoped si-p⁺nn⁺ diode).

Hyperabrupt, Gaussian and exponential distribution models have been calculated the depletion layer thickness ($x_n - x_p$) as a function of voltage for junction depth and impurity concentration function. The results were obtained by an analytical integration of poisson's equation, using Newton-Rapson iteration method.

EXPERIMENTAL TECHNIQUE AND SAMPLES PREPERATION

All the diodes used in this experiment were supplied by Marconi Electronic Devices Ltd. Lincoln, UK. The p⁺nn⁺ diodes were made on 35Ωcm n-type float zone silicon. The samples are hexagonal plates with side ≅ 2mm, 230μm thick and area ≅ 6.3mm². Before the c-v measurements were made, the samples were washed in acetone.

The c-v measurements have been done at room temperature by LCR model 4626A at frequency 10KHz, and a stain steel cryostat which is vacuum pumped to 10⁻² mbar.

Theory

If $N_n(x_n)$ is the net concentration on the n-side ($x_n < x_j$) and $N_p(x_p)$ is the net concentration on the p-side ($x_p < x_j$) (see figure (1)) then :

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

where $N_n(x_n) = N_D - N_A(x_n)$ and $N_p(x_p) = N_A(x_p) - N_D$

at high reverse bias ($N_p(x_p) \gg N_D$ and $N_D \gg N_n(x_n)$), equation (1) reduce to:

$$\frac{1}{N_D(x_D)} \cong \frac{\epsilon\epsilon_0 A^2}{2} \frac{dC^{-2}}{dV} \quad (2)$$

from the plot of C^{-2} vs V , and equation (2) one can calculate the shallow donor concentration N_D .

The main reason of the present work is to get the theoretical c-v data and the net concentration $N_n(x_n)$ and $N_p(x_p)$ predicted form (i) Huper-Abrupt junction (ii) The Gaussian distribution (iii) The exponential model. The experimental c-v data have been measured for the undoped si-p⁺nn⁺ diode.

METHOD

Hyper-Abrupt Distribution

p-side n-side

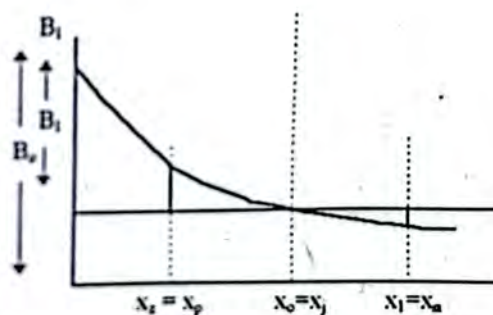


Figure 1: The variation of the net concentration versus junction depth

If $N(x)$ is the charge density at distance (x) from the surface, B_0 is the surface density and B is the background density then:

$$N(x) = B_0 - B_1 \left(\frac{x}{x_0} \right)^m \quad \text{where } m > 0 \quad (3)$$

Equation (3) can be discussed as follows:

- (i) $N(x) \rightarrow 0$ when $(x/x_0)^m \rightarrow (B_0/B) > 1$
 $x_1 \geq x \geq x_0$
- (ii) $N(x) \rightarrow N_{max}(x) = B_0$ when $(x/x_0)^m \rightarrow 0$
 $x \leq x_0$
- (iii) At the junction depth ($x = x_0$) $(x/x_0)^m \rightarrow 1$
 $\therefore N(x) \rightarrow (B_0 - B_1) = B$

The net density of positive charge $\rho(x)$ lying within the depletion layer can be written as:-

$$\begin{aligned} \rho(x) &= q(N(x) - B) = q(B_0 - B_1(x/x_0)^m - B) \\ \rho(x) &= qB_1(1 - (x/x_0)^m) \quad m > 0 \end{aligned} \quad (4)$$

where q is the electronic charge. At the junction depth $(x/x_0 \rightarrow 1)$ the net concentration $\rho(x) \rightarrow 0$, and in the region $x/x_0 < 1$, $\rho(x) < B_1$ (to the left of the junction). The Net Negative charge density, lying to the right of the junction $x > x_0$ is:

$$\rho(x) = -qB_1(1 - (x/x_0)^m) \quad (5)$$

To get the electrostatic potential we have to solve poisson's equation as follows:

(i) $x_2 \leq x \leq x_0$

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} = -\frac{qB_1}{\epsilon\epsilon_0}(1 - (x/x_0)^m) \quad (6)$$

where ψ is the electrostatic potential, ϵ_0 is the permittivity of free space. As figure (2) indicates, the electric field vanishes at the depletion layer. By integrating poisson's equation (see appendix A) one can get the electrostatic potential across the junctions x_1 and x_2 , and the depletion layer width $(x_1 - x_2)$.

The parameter (m) must be positive, and if $m=0$ then $N(x) \rightarrow B_0$ (where B_0 is constant), and the density becomes more sensitive when (m) increase.

To find the junction depths $(x_1 > x_0$ and $x_2 < x_0)$ we have to use Newton's iteration method.

From equation (A-7) let

$$F_1 = x_1 \frac{x_1^{m-1}}{x_0^m(m+1)}$$

$$\therefore \frac{x_1^{m-1}}{x_0^m(m+1)} \cdot x_2 + F_1 = 0$$

and $x_2 = [x_0^m(m+1)(x_2 - F_1)]^{1/(m-1)}$

Now let

$$F = x_2 - [x_0^m(m+1)(x_2 - F_1)]^{1/(m-1)}$$

$$\frac{dF}{dx_2} = 1 - x_0^m(m+1)(x_2 - F_1)^{-m/(m-1)}$$

From Newton's iteration method:

$$x_2^{i+1} = x_2^i - F_i / (dF/dx_2)_i \quad (13)$$

gives the initial guess value to $x_1 > x_2$ then find the converge value of x_2 from equations (13)

Gaussian Distribution

The charge density in the exponential form is:

$$N(x) = B_0 \exp(-ax^2) \quad (7)$$

where $a = 1/\sqrt{4Dt}$, D is the diffusion constant and (t) is the time. $a \approx 1/24$ for si-p⁺nn⁺ diodes measured from spreading resistivity by (Moghadam (1985)). The total depletion layer can be found from the following equation (Appendix B):

$$B(s_1 - s_2) = (B_0/2)\sqrt{\pi} (i^0(s_1) - i^0(s_2)) \quad (8)$$

where $s = ax$ and

$$i^0(s) = \operatorname{erfc}(s) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_s^\infty \exp(-t^2) dt$$

$$i^0(s) = 1 - \operatorname{erf}(s) \text{ where}$$

$$\operatorname{erf}(s) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^s \exp(-t^2) dt$$

The first step is to find the background concentration $(B = N_D)$ from equation (2) i.e. find the slope from C^{-2} vs. V measurements at high reverse bias, the second step fix s_0 , choose s_1 find s_2 from equation (8) using Newton's iteration method, then use s_0 , s_1 and s_2 to calculate the electrostatic potential $V(s_1, s_2)$ versus capacitance (c) for a given background concentration (B) .

Exponential Model

The net charge density in the exponential form is :

$$N(x) = B_0 \exp(-ax)$$

to calculate the electrostatic potential we have to use the same procedures in the Gaussian distribution. The total depletion layer can be found from the following equation (see Appendix C):

$$(s_1 - s_2) = \exp(s_0 - s_2) - \exp(-(s_1 - s_0))$$

To calculate the junction depths and electrostatic potential we have to repeat the same procedures

Collection the Data

A program JUNCTN has been written on FORTRAN77 and works if the acceptor density $\rho(x)$ vary as (1) Hyper-Abrupt model (2) Gaussian distribution and (3) Exponential model. The programme works as follows:

The programme calculates the shallow donor concentration N_D from the C-V data using equation (2) and least square method. It is start with the hyper-abrupt model (equation 3) to calculate the junction depths x_1 and x_2 using Newton-Raphson Iteration method. When x_0 , x_1 and x_2 are known including that (x_1-x_2) must be satisfy the experimental depletion layer, the programme calculates the net concentrations $N_n(x_n)$ and $N_p(x_p)$ and the electrostatic potential (ψ). Finally the programme will go back and repeat the same calculations with the Gaussian distribution and exponential model of hte acceptor density taking in the consideration. the barrier potential

$$\phi_b = \frac{kT}{q} \ln \left(\frac{N_n(x_n)N_p(x_p)}{n_i^2} \right)$$

RESULTS

In the hyper-abrupt model, the parameter (m) affects the variation of the capacitance with the reverse bias, gives how fast the capacitance decrease with increasing reverse bias (V_b). Figure (2) shows the capacitance-voltage data of the hyper-abrupt model at $m=1/2$, $3/2$, and $5/2$, and the experimental c-v data at junction depth $x_j = 56.4\mu\text{m}$. It is clear that the best fit at $m=3/2$. To be more precise, (m) must be vary in little steps, and in general we can say that the value of (m) gives the best fit to the experimental c-v data and differ from sample to another one. Figure (3) shows the variation of the capacitance-voltage of the hyper-abrupt model at $x_i=56.4\pm 5.64$ and $m=3/2$, and the Gaussian distribution model with the experimental c-v data. It is clear that the hyper-abrupt model at $m=3/2$ and $x_j=56.4\mu\text{m}$ gives better fit to the experimental c-v data.

The exponential model doesn't fit with the experimental c-v data, and need more work to give the final answer.

Figure (4) shows the net acceptor concentration $N_p(x_p)$ on the p-side ($x_p < x_j$) calculated from hyper-abrupt model with $m=3/2$ and Gaussian distribution when the junction depth $x_j=56.4$ and $56.4\pm 5.64\mu\text{m}$. Both models gives the same variation of the $N_p(x_p)$ up to $4\mu\text{m}$ from the junction width ($W_p=x_j-x_p$) on the p-side and deviate from each other in the region $W_p > 4\mu\text{m}$. The deviation in the junction width W_p of the two models between 10% and 30%.

The net donor concentration $N_n(x_n)$ from hyper-abrupt and Gaussian models do not coincidence with each other as shown in figure (5).

DISCUSSION

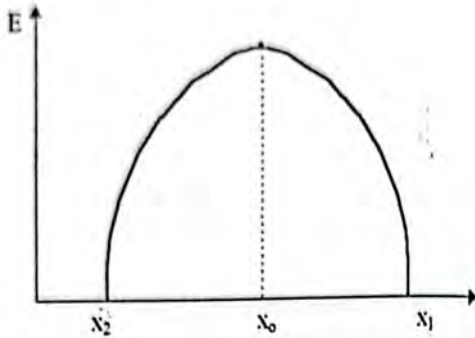
The impurity distribution is fabricated junction devices can be determined by capacitance-voltage measurements. To determine the net impurity concentration at the edge of the depletion layer and the junction depths x_n and x_p from the capacitance-voltage, we used three models: Gaussian and hyper-abrupt models are fitted, but the exponential model doesn't fit and need more work. The present work applied on the experimental c-v data of the undoped silicon p^+nn^+ junction measured at 10KHz and can be applied on a c-v data measured at 1MHz.

The hyper-abrupt model gives a good fit to the experimental c-v data than the Gaussian's model, while in calculating the net concentration on the p-side $N_p(x_p)$ and the net concentration on the N-side $N_n(x_n)$, it's hard to decide which model gives better fit because the experimental data there is not available.

The present work is an introduction to study the radiation damage on the undoped $si-p^+nn^+$ junction irradiated by electrons at different energy, different time of irradiation and the irradiation on the p-side or on the n-side.

APPINDEK A Hayper-Abrupt Distribution

$$\frac{d\psi^2}{dx^2} = -\frac{qB_1}{\epsilon\epsilon_0} (1 - (x/x_0)^m) \quad (A1)$$



As Figure (2) indicates the electric field vanishes at the depletion layer, thus by integrate poisson's equation one can get

$$\frac{\epsilon\epsilon_0}{q} (E(x) - E(x_2)) = B_1 \left(x - \frac{x^{m+1}}{x_0^m(m+1)} \right) \Bigg|_{x_2}^{x_1}$$

$x_2 \leq x \leq x_0$

or

$$\frac{\epsilon\epsilon_0}{q} E(x) = (x_2 - x_1) - \frac{x^{m+1} - x_2^{m+1}}{x_0^m(m+1)} \quad (A2a)$$

at the junction depth equation (A2.a) becomes

$$\frac{\epsilon\epsilon_0}{q} E(x_0) = (x_0 - x_2) - \frac{x_0^{m+1} - x_2^{m+1}}{x_0^m(m+1)} \quad (A2b)$$

Next, the voltage in the region ($x_2 \leq x \leq x_0$) obtained by integrating equation (A2.a)

$$\frac{\epsilon\epsilon_0}{qB_1} (\psi(x_2) - \psi(x_0)) = \frac{1}{2} (x_0 - x_2)^2 - \frac{x_2^{m+1}}{x_0^m(m+2)}$$

$$+ \frac{x_2}{x_0^m(m+1)} \left(x_2^{m+1} - \frac{x_0}{(m+1)} \right) \quad (A3)$$

We can repeat the same in the region ($x_0 \leq x \leq x_1$)

$$\frac{\epsilon\epsilon_0}{qB_1} (E(x_0) \pm \frac{1}{x_0^m(m+1)} (x_1^{m+1} - x_0^{m+1}) -$$

$$(x_1 - x_0) \quad (A4)$$

and the electrostatic potential is:

$$\frac{\epsilon\epsilon_0}{qB_1} (\psi(x_1) - \psi(x_0)) = \frac{1}{2} (x_0 - x_1)^2 - \frac{x_1^{m+1}}{x_0^m(m+2)}$$

$$\frac{x_0}{x_0^m(m+1)} (x_1^{m+1} - \frac{x_0^{m+1}}{(m+2)}) \quad (A5)$$

To get the electrostatic potential across the junctions x_1 and x_2 subtract equation (A3) from equation (A5)

$$\frac{\epsilon\epsilon_0}{qB_1} (\psi(x_2) - \psi(x_1)) = \frac{1}{2} ((x_0 - x_2)^2 - (x_0 - x_1)^2) +$$

$$x_0^m(m+2) (x_1^{m+2} - x_2^{m+2}) - \frac{x_0}{x_0^m(m+1)} (x_1^{m+2} - x_2^{m+2}) \quad (A6)$$

Equations (A2.b) and (A4) are equal then:

$$(x_1 - x_2) = \frac{1}{x_0^m(m+1)} (x_1^{m+2} - x_2^{m+2}) \quad (A7)$$

APPINDEK B

Gaussian Distribution

The net charge density on the Gaussian distribution is:

$$\rho(s) = q(B - B_0 e^{-s^2})$$

where the density $B = B_0 \exp(-s_0^2)$

Poisson's equation becomes

$$\frac{a\epsilon\epsilon_0}{q} \frac{d\psi^2}{dx^2} = B - B_0 e^{-s^2}$$

(B1)

(i) $s_2 \leq s \leq s_0$

$$\frac{a\epsilon\epsilon_0}{q} E(s) = B(s - s_2) - B \int_{s_2}^s \exp(-s^2) ds$$

$$\frac{a\epsilon\epsilon_0}{q} E(s) = B(s - s_2) + B_0 \frac{\sqrt{\pi}}{2} (i(s_2) - i(s)) \quad (B2)$$

To get the electrostatic potential ψ integrate equation B2 remember that

$$E(x) = -\frac{\partial\psi}{\partial x} = -a \frac{\partial\psi}{\partial s}$$

$$\frac{a^2 \epsilon \epsilon_0}{q} (\psi(s_2) - \psi(s)) = \frac{B}{2} (s - s_2)^2 + B_0 \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

$$(i(s_2) - i(s)) - \frac{B_0}{2} (\exp(-s^2) - \exp(-s_2^2)) \quad (B3)$$

(ii) $s_1 \geq s \geq s_0$

$$\frac{a \epsilon \epsilon_0}{q} E(s) = B(s_1 - s) - B_0 \int_s^{s_1} \exp(-s^2) ds -$$

$$\frac{a \epsilon \epsilon_0}{q} E(s) = B(s_1 - s) + B_0 \frac{\sqrt{\pi}}{2} (i(s) - i(s_1)) \quad (B4)$$

and the electrostatic potential $\psi(s)$ is:

$$\frac{a^2 \epsilon \epsilon_0}{q} E(s) = B(s - s_2)^2 + B_0 \frac{\sqrt{\pi}}{2} (i(s_1) - i(s_0))$$

$$- \frac{B_0}{2} (\exp(-s_1^2) - \exp(-s^2))$$

at the junction depth (s_0) equations (B2) and (B4) are equals

$$B(s_1 - s_2) = B_0 \frac{\sqrt{\pi}}{2} (i(s_1) - i(s_2))$$

To get the electrostatic potential difference $V(s_2, s_1)$ subtract equation (B3) from equation (B5) will get:

$$\frac{a \epsilon \epsilon_0}{q} V(s_2, s_1) = \frac{B}{2} ((s_0 - s_2)^2 - (s_1 - s_0)^2) +$$

$$B_0 \frac{\sqrt{\pi}}{2} (i(s_2) - i(s_1)) - \frac{B_0}{2} (\exp(-s_1^2) - \exp(-s_2^2)) \quad (B6)$$

APPINDEX C

Exponential Model

The total charge in the depletion layer must be equal to zero, in other word:

$$\int_{x_2}^{x_1} (B_0 e^{-ax} - B) dx = \int_{x_0}^{x_1} (B - B_0 e^{-ax}) dx$$

where $B = B_0 \exp(-ax_0)$ is the background concentration then

$$\int_{x_2}^{x_1} (e^{-a(x_0 - x)} - 1) dx = \int_{x_0}^{x_1} (1 - e^{-a(x_0 - x)}) dx \quad (A1)$$

$$\therefore a(x_1 - x_2) = \exp(a(x_0 - x_2)) - \exp(-a(x_1 - x_0)) \quad (A2a)$$

let $s = ax$

$$(s_1 - s_2) = \exp(s_0 - s_2) - \exp(-(s_1 - s_0)) \quad (A2b)$$

To find the expression for the electrostatic potential between two junction $V(x_1, x_2)$ integrate poisson's equation two times taken in the consideration the electric field vanish at the junction depth $E(x_0)$ (see appindex B), one can

$$V(x_1, x_2) = -\frac{qB}{\epsilon \epsilon_0} \left[\frac{1}{2} [(x_0 - x_2)^2 - (x_0 - x_1)^2] + \right.$$

$$\left. \frac{1}{a^2} [e^{a(x_0 - x_2)} - e^{-a(x_1 - x_2)}] - \frac{1}{a} [(x_0 - x_2)e^{a(x_0 - x_2)} + (x_1 - x_0)e^{-a(x_1 - x_0)}] \right]$$

REFERENCES

1. Lawrance H. and Warner R.M. The bell system technical journal (1969).
2. Deman H.J. Solid-State electronics 15, 177 (1972).
3. Trasewicz S.W. and Salama C.A.T. Solid-state electronic 27, 33, (1984).
4. Moghaddam H.R., Ph.D. Thesis, Department of Physics, University of Hull (1982).

High Spin States Interacting Boson-Fermion Model Analysis A) Positive Parity Energy State Spectra.

NABEIL I. FAWWAZ

School of Applied Science, University of Technology, Baghdad, Iraq.

(Received July 2, 1995, Accepted Oct. 26, 1995)

الخلاصة

تم مقارنة مستويات الطاقة ذات البرم العالي والخاصة بالتمائل الموجب للنواة ذات العدد الكتلي الفردي ^{159}Tb باستخدام نظام تفاعل البوزون-فرميون. لم يسبق ان تم تطبيق هذا النظام على هذه النواة. التطابق الجيد بين هذا النظام والنتائج التجريبية بالنسبة لمستويات الطاقة ذات البرم الواطئ شجعت على توسيع المقارنة للمستويات ذات البروم العالي والمتضمنة هذه الدراسة. تم مقارنة نتائج هذا البحث مع النتائج التجريبية المتوفرة.

ABSTRACT

I present the result of an analysis of the positive-parity states of the odd mass nucleus ^{159}Tb within the frame-work of the interacting Boson-Fermion model (IBFM) multilevel calculation. The agreement with the low-lying spectra suggests an extended. Comparisons are made with experimental data for energy spectra.

INTRODUCTION

The odd number protons $^{159}\text{Tb}_{94}$ has long been recognised as a deformed nucleus⁽¹⁾ with an SU(3) energy spectrum similar to the ^{158}Gd core^(2,3). In the context of the IBFM the ^{159}Tb nucleus ($Z=65$) can be described by coupling a proton (odd fermion) to the (13) bosons of a ^{158}Gd even-even core ($Z=64$).

The sixty-fifth proton occupies a level in the $Z=50-82$ region in which there are four positive parity states, $3s_{1/2}$, $2d_{3/2}$, $2d_{5/2}$, $1g_{7/2}$ and one, $1h_{11/2}$, with negative parity. As there are 15 valence protons, the $1g_{7/2}$ level can be considered to be full, and in addition to the $2d_{3/2}$ level occupancy of the $3s_{1/2}$ and $2d_{5/2}$ level must be considered. Following the success of the three level calculations for ^{125}Te ⁽⁴⁾, the three positive parity single particle levels, $3s_{1/2}$, $2d_{3/2}$ and $2d_{5/2}$ were included in this calculation only.

Comparisons are made with the results of gamma-ray spectroscopy upto spin

$25/2$ by coulomb excitation measurements⁽⁵⁾ and noting $(n, n\gamma)$ results⁽⁶⁾ together with $\text{Gd}(P, 2n\gamma)$ data⁽⁷⁾.

The IBFM energy levels

In the IBFM, odd-A nuclei are described by the coupling of the odd fermionic quasiparticle to a collective boson core. The total Hamiltonian can be written as the sum of three parts:

$$H = H_B + H_F + V_{BF}$$

where H_B is the usual IBM-2 Hamiltonian⁽⁸⁾ for the even-even core, H_F is the Fermion Hamiltonian containing only one-body terms⁽⁹⁾:

$$H_F = \sum_{jm} \epsilon_j a_{jm}^{\dagger} a_{jm}$$

where E_j are the quasiparticle energies and a_{jm}^{\dagger} (a_{jm}) is the creation (annihilation) operator for the quasiparticle in the eigen state $|jm\rangle$.

The boson-fermion interaction, V_{BF} that describes the interacting between the odd quasi-nucleon and the even-even core nucleus

contains, in general, many different terms⁽¹⁰⁾ and is rather complicated, but has been shown⁽¹¹⁾ to be dominated by the following three terms:

$$V_{BF} = \sum_j A_j [(d^+ x \tilde{d})^0 x (a_j^+ x \tilde{a}_j)^0] + \sum_{jj'} [Q^2 x (a_j^+ x \tilde{a}_j)^2] + \sum_{jj'} \Lambda_{jj'} [(d^+ x \tilde{a}_j)^j x (a_j^+ x \tilde{d})^j]$$

where the core boson quadrupole operator

$$Q^2 = (s^+ x d^+ + d^+ x d^+)^2 + X(d^+ x d^+)^2$$

and X is a parameter shown by microscopic theory⁽¹²⁾ to lie between $\pm \frac{\sqrt{7}}{2}$, s, d, s⁺, d⁺ are boson operators with $a_{jm} = (-1)^j a_{j-m}$ and :: denotes normal ordering whereby contributions that arise from commuting the operators are neglected. The first term in V_{BF} is a monopole interaction which plays in a minor role in actual calculations and

$$A_j = A_0 \sqrt{2j+1}$$

The dominant terms are the second and third, which arise from the quadrupole interaction^(12,13). The third term represents the exchange of the quasiparticle with one of the two fermions forming a boson and Talmi⁽¹⁴⁾ has shown that this exchange force is a consequence of the Pauli principle on the quadrupole interaction between protons and neutrons. The remaining parameters in equation (3) can be related to the BCS occupation probabilities, u_j, v_j of the single particle orbits

$$\Gamma_{jj} = \sqrt{5} \Gamma_0 (u_j v_j - v_j v_j) Q_{jj} \\ \Lambda_{jj} = -\sqrt{5} \Lambda_0 [(u_j v_j + v_j u_j) Q_{jj} \beta_{jj} + (u_j v_j - v_j u_j) Q_{-jj} \beta_{jj}] / \sqrt{2j+1}$$

where Q_{jj} are the single particle matrix elements of the quadrupole operator and

$$\beta_{jj} = (u_j v_j + v_j u_j) Q_{jj} / (\epsilon_j + \epsilon_j - \omega)$$

are the structure coefficients of the d-bosons deduced from microscopic considerations⁽¹²⁾, with ω being the energy of a |D> pair relative to a |S> pair⁽¹³⁾. It has been taken as 1.5 MeV in the present calculations since this is consistent with the energy of the 2₁⁺ state in the nearest semimagic nucleus (Sn with

Z=50). Values for v_j and the quasiparticle energy of each single particle orbital required can be obtained by solving the gap equations:

$$\zeta_j = [(E_j - \lambda)^2 + \Delta^2]^{1/2} \\ v_j^2 = \frac{1}{2} \left[1 - \frac{(E_j - \lambda)}{\zeta_j} \right]$$

where E_j is the single particle energy calculated from the relations in⁽¹⁹⁾, λ is the Fermi level energy and Δ is the pairing energy, which was chosen to be 12 A^{-1/2} MeV⁽¹⁵⁾.

The Hamiltonian of equation⁽¹⁾ was diagonalised by means of the computer program ODDA⁽¹⁷⁾ in which the IBFM parameters are identified as: $A_0 = \text{BFM}$, $\Gamma_0 = \text{BFQ}$ and $\Lambda_0 = \text{BFE}$. The parameters for the ¹⁵⁸Gd core were taken from⁽³⁾ while the quasiparticle energies and occupation probabilities used in this work are given in Table 1.

The three level calculation with the boson-fermion parameters $A_0 = -0.22$ MeV, $\Lambda_0 = 0.43$ MeV, $\Gamma_0 = -0.24$ MeV and $X(\text{CHI}) = -1.323$ are used to fit those high spin experimental energy levels up to spin 25/2 in the ground state band. Good agreement is achieved with experiment for the majority of the levels, as seen from Table 2 and Fig. 1. In Table 2 and Fig. 1 these levels were not included in fit and can be regarded as IBFM predictions.

3. Discussion:

The ¹⁵⁹Tb nucleus is described by coupling a single fermion (proton) to the even-even core of ¹⁵⁹Gd. The success of the IBFM parameters in fitting the energy levels of ¹⁵⁹Tb populated by the β -decay of ¹⁵⁹Gd⁽¹⁸⁾ shows also a success in fitting the high spin energy levels as presented in this paper. The last band $k = 1/2$ reported also, since it cannot appear in the analysis of the low-lying energy state. This band only appear when the ODDA programme is used to fit energy levels upto 25/2. Moreover, this band reported experimentally from Tb(n,n'⁺) reaction only. The average percentage deviation between experimental results and the IBFM prediction has calculated to be 6% only.

The significant of this work will be very clear when the IBFM transition probabilities, mixing ratios, electric quadrupole and magnetic dipole moments reported in the next paper.

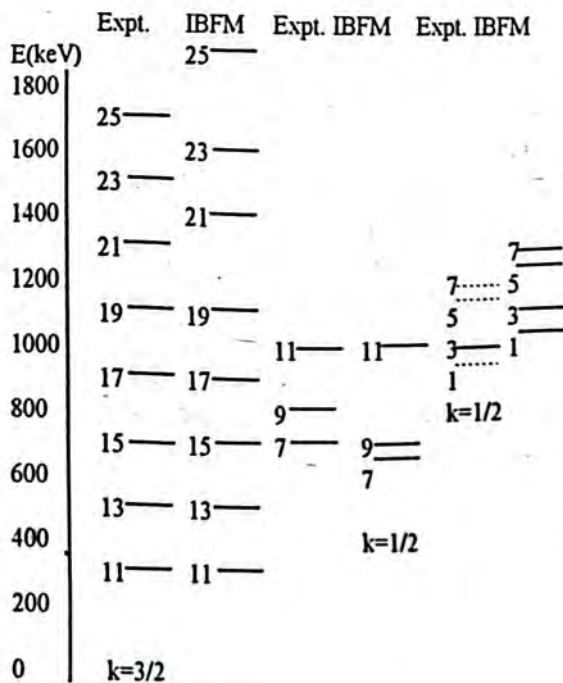


Figure 1: Comparison of the positive parity experimental energy levels in ¹⁵⁹Tb with IBFM calculations. Spin values are shown multiplied by two.

Table 1: BCS parameters for the multilevel calculations of ¹⁵⁹Tb

	3s _{1/2}	2d _{3/2}	2d _{5/2}
E _i (MeV)	3.241	2.947	0.801
ζ _i (MeV)	2.583	2.284	0.959
V _i ²	0.0352	0.0425	0.4157

Table 2: Comparison between experimental and IBFM-positive parity energy levels in ¹⁵⁹Tb. The IBFM levels were not included in the fit.

Spin	Energy (KeV)	
	Exp. (6,7,5,16)	IBFM
2J		
11	362	368
13	510	522
15	669	689
17	860	894
19	1052	1100
21	1282	1360
23	1504	1603
25	1767	1919
7	761	762
9	858	791
11	1009	1009
1	971	1058
3	978	1092
5	1087	1152
7	1103	1191

REFERENCES

1. Bohr, A., Mottelson, B.R. Collective states: Mat. Fys. Medd. 27, No. 16(1953).
2. Isacker, P. Van, Hyde, K., Waroquire, M., Menes, G.: Nucl. Phys. :An extanston of the interacting boson model and its application to the even-even Gd isotopes. A380, 383 (1982).
3. Lapas, P.O., Kumpulainen, J., Hammaren, E., Honkaranta, T., Finger, M., kracikova, T. I., Ferenci, J. :Physica Scripta. Interacting boson model application to A-158 Gd isotope.
4. Fawwaz, N. I., Stewart, N.M.: Interacting boson-fermion model description of the odd-mass ¹²⁵Te nucleus:J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 18,1(1992).
5. Chapman, R., Leslie, J.R., Maynard, M., Skensved, P.: Coulomb excitation measurment for ¹⁵⁹Tb nucleus: Nucl. Phys. A397, 296 (1983).

6. Felisteiner, J., Lindeman, H.: The ground-state rotational band in Tb: Phys. Rev., C*, 1929 (1973).
7. Winter, G. Funke, L., Kemintz, P., Sodan, H. Will, E.; The Gd (p, 2nd) Tb reaction: J. Phys. A4, L125 (1974).
8. Iachello, F., Arima, A.: The Interacting Boson model (Cambridge: Cambridge University Press) (1987).
9. Casten, R. F., Brentano, Von. P. Interacting Boson-fermion model Phys. Lett. B152, 22 (1985).
10. Arima, A., Iachello, F.: Advances in Nuclear Physics, Ed. Negele, J. W., Vogt, E. (Plenum, New York) Vol. 13, 139 (1984).
11. Iachello, F., Scholten, O. :Interacting boson-fermion model of collective states in odd-A nuclei:Phys Rev. Lett 43, 679(1979).
12. Scholten, O.: Ph.D. Thesis, University of Groningen, The Netherlands (1980).
13. Iachello, F., Isacker, P., Van : The Interacting Boson-Fermion Model (Cambridge: Cambridge University Press) (1991).
14. Talmi, I. : Interacting Bose-Fermi System in Nuclei, Ed. Iachello, F. (Plenum Press, New York) P329 (1981).
15. Bohr, A., Mottelson, B.: Nuclear Structure (Benjamin)(1969).
16. Diamond, R. M., Elbek, B., Stephens, F. S.: Gd (n,T) Tb reaction: Nucl. Phys., 43, 560(1963).
17. Scholten, O.: Internal Report KVI 252 Computer code ODDA (University of Groningen)(1980).
18. Fawaz, N. I., Ph.D. Thesis, University of London, England (1992).
19. Reehal, B.S., Sorensen, R.A.: Electric quadrupole transitions in odd-mass spherical nuclei: Phys. Rev. C2, 819 (1970).

The Effect of Annealing and γ -Radiation on The Electrical Properties of Polymethyle Methacrylt, Polyoxmethalene and Polyacrylonicrile

HASHIM H. JAWAD, KHALID A. AHMAD, SAWSAN A. AL-ZAHRA
AND FALAH A. HUSSAIN

Department of Physics, College of Science, Al-Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq.

الخلاصة

ان سلوك ثابت العزل، معامل الفقد والممانعة والتوصيلية المتناوبة مع التردد وضمن مدى من (1) كيلوهرتز الى (1) ميكا هرتز لبعض انواع البوليمرات درست في هذا البحث. تم تهيئة تصميم خاص لصحيفتين متوازيتين مع حلقة الحماية والتي صممت بشكل دقيق تم ضغط في قرص التفلون وتم ربطها جميعا بشكل متناسق. الطريقة المستخدمة استندت على تقنية فصل الطور للتيار المناسب خلال العينة. لدراسة تأثيرات التلدين والتشعيع باشعة كاما وبجرعة 1800 راد. تم ملاحظة تغيرا ملحوظا على العوامل الفيزيائية للعينات المشعة وبزيادة التردد بعض العينات اظهرت ممانعة في العوامل الفيزيائية التوصيلية لمتناوبة وعامل الفقد وثابت العزل لها نفس التغير قبل وبعض التعرض لاشعة كاما.

ABSTRACT

The behaviour of dielectric constant, loss factor, impedance and A.C. conductivity with the frequency range from 200khz to 1Mz for some kinds of polymer have been studied in the present work. A special designed of two parallel plates with guard ring machined carefully and pressed in to two teflon discs and a suitable electrical connections were made. The method used is based on the phase separation of the current flow though the sample, to study the effects of annealing and γ -radiation of dose 1800 rads. A remarkable changes to the physical parameters of the irradiated samples with the increasing frequency were observed. Some samples show a physical parameters of impedance, A.C. conductivity, loss factor and the dielectric constant have the same trend before and after exposed to γ -radiation.

INTRODUCTION

The practical interest to understand the electrical behaviours of polymers for many reasons: first the possibilities of creating inexpensive but effective polymeric semiconductors are engaging^[1]. Second the possibilities of using polymers for dosimetry by irradiated the polymer such as polymethyle methacrylat (PMMA), whose reproducibility could be guaranteed^[2].

The most straight forward way to find the electrical properties is to make a bridge automatically balanced. Cole and Gross^[3] recorded the signal in the chanel of the CRO which is related to the dielectric constant ϵ

and conductivity σ . Hedvig [4] used a simple bridge to record the permitivity and the total conductivity.

Many workers studied the electrical properties of the polymers and the effects of radiation. The change of the loss factor ϵ as a function of the cure time at fixed frequency and temperature was measured^[5]. Hedvig^[6] studied the dielectric spectra of PMMA. The variation of hte conductivity of PMMA with γ -rays has been studied by Adamec^[7]. Many workers conclude that the conductivity of the polymers can be enhanced by irradiation^[1].

In the present work a special electronic bridge circiut has been designed to

measure the electrical properties such as the variation of the impedance, loss factor, dielectric constant and conductivity with the frequency. The effects of annealing and γ -rays on the electrical properties of PMMA, polyoxmethalene (POM) and polyacrylonitrile (PAN) has been studied in the present work.

EXPERIMENTAL TECHNIQUE

The synthetic materials which are being used in the present work are PMMA, polyoxmethalene (POM) and polyacrylonitrile (PAN). The thickness of the film is 0.45mm and diameter 20mm. A suitable cell consisting of two brass electrodes pressed in two teflon discs, designed to hold the sample and an electronic bridge circuit designed and connected to sample holder cell as shown in figure[1]. The method is based on the phase separation of the current flowing through the sample^[4].

The recorded signal of the gain phase meter (type 3575A) relates to the ratio B/A (the output to the input signal) in decibal (dB) and the phase angle ϕ in degree as a function of frequency. The impedance (Z) is measured at different frequencies from the ratio of (B/A) and using following equation^[8]:

$$Z = R_f 10^{(B/A)/20}$$

where R_f is the feedback resistance.

The input signal was provided from the function generator type LSG-16. The operating voltage was taken from stabilized dc power supply (type V50-20D). The cell was placed on oven (Heraeus) and connected to Nickel-Chrome Nickel (Ni Cr-Ni) thermo-couple to provide heat at constant temperature.

RESULTS AND DISCUSSION

1. The Electrical Properties of PMMA, POM and PAN

The impedance is calculated at room temperature in the frequency range 200khz to 1mhz by using equation (1). The variation of the impedance values for PMMA, POM and PAN is shown in figures (2, 3 and 4). From

these figures it was found that the impedance was high at low frequency (<500khz) and decreases slowly in frequency range >500khz to 1mhz.

The high values of impedance at low frequency is attributed to some complicated polarization and structural defects in polymers^[9].

The imaginary component of the complex dielectric constant $\epsilon = \epsilon' - j\epsilon''$, i.e. the loss factor ϵ'' was determined from the relation

$$\epsilon'' = \frac{Z_i}{2\pi f C_0 (Z_r^2 + Z_i^2)} \quad (2)$$

where Z_r and Z_i are the real and imaginary parts of the impedance, and C_0 is the capacitance between two electrodes ≈ 0.45 PF.

The behaviour of ϵ'' with the frequency is shown in figures (5,6 and 7). From these figures it was observed that ϵ'' increases with the frequency from 200khz to about 900khz, where a peak appears. This was reported by several workers^[10,11].

Generally the loss factor has two components, one is due to dipole orientation and the other is caused by the ionic conduction. The peaks are attributed to the dipole orientation and this means that the maximum energy dissipated loss as a heat^[13] and occurs when $\omega\tau=1$ (where ω is the angular frequency and τ is relaxation time corresponding to the orientational dipole polarization).

The real component of the dielectric constant (ϵ') was calculated from the relation

$$\epsilon' = \frac{Z_r}{2\pi f C_0 (Z_r^2 + Z_i^2)} \quad (3)$$

In the frequency range (200-900)khz, ϵ' decreases slowly, and there is a sudden decrease in ϵ' when a peak of a loss factor appears as shown in figures (8,9 and 10).

The decrease in ϵ' is due to the effect of orientation polarization^[9].

The AC conductivity has been calculated from the relation given by.

$$\sigma = 2\pi f \epsilon_0 \epsilon'' \quad (4)$$

where ϵ_0 is the permittivity of the free space.

The values of conductivity σ are very low at frequency range (200-500)khz and rapidly increases at frequency ≥ 500 khz up to 1mhz as shown in figures 11,12 and 13.

The possibility of the increasing in the conductivity σ at high frequencies is that the loss factor is dominated by ionic conduction as mentioned in many papers^[10,11].

Generally the loss factor has two components. One is due to dipole orientation and the other is caused by the ionic conduction. The peaks are attributed to the dipole orientation and this means that the maximum energy dissipated loss as a heat^[13] and occurs when $\omega\tau=1$ (where ω is the angular frequency and τ is relaxation time corresponding to the orientational dipole polarization).

The real component of the dielectric constant (ϵ') was calculated from the relation

$$\epsilon' = \frac{Z_c}{2\pi f C_0 (Z_r^2 + Z_c^2)} \quad (3)$$

In the 200-900)Khz, ϵ' decreases slowly, and there is a sudden decrease in ϵ' when a peak of a loss factor appears as shown in figures (8,9 and 10).

The decrease in ϵ' is due to the effect of orientation polarization^[9].

The AC conductivity has been calculated from the relation given by

$$\sigma = 2\pi f \epsilon_0 \epsilon'' \quad (4)$$

where ϵ_0 is the permittivity of the free space.

The values of conductivity σ are very low at frequency range (200-500) Khz and rapidly increases at frequency 500Khz up to 1Mhz as shown in figures 11,12 and 13.

The possibility of the increasing in the conductivity σ at high frequencies is that the loss factor is dominated by ionic conduction as mentioned in many papers^[10,11].

2. The Effects of Annealing on The Electrical Properties.

The samples PMMA, POM and PAN have been annealed at 373K^o for 30 minutes. At low frequency (≤ 500 Khz) the impedance

of the unirradiated samples after annealing decrease to about 55% of its value before annealing, while at high frequency the impedance decreases slowly, and this can be shown in figures 2,3 and 4.

The loss factor ϵ'' of annealed samples are higher than its values before annealing, and its maximum value goes to the higher frequency as shown in figures (5,6 and 7). The real part of the dielectric constant ϵ' after annealing is also higher than its value before annealing as shown in figures (8,9 and 10). These changes in ϵ'' and ϵ' at high temperature ($\cong 373K^o$) may be due to water effects, which is split off at high temperature^[9].

The conductivity σ becomes higher after annealed the samples and to be more precise this increment is higher at high frequency as shown in figures 11,12 and 13. This increasing due to the increase in mobility of the existing impurities and dipole orientation^[1,12].

3. The Effect of γ -ray on The Electrical Properties

It was found from figures 2 and 3 that the impedance for PMMA and POM decrease to about 35% from its value before exposed by γ -rays. The decrease in impedance occurs because of the degradation process. Some monomer might remain traps in the solid polymer caused its diffusion in the glassy solid to be very low^[13].

The dielectric constant ϵ' of PMMA and POM increases after irradiation to about three times at high frequency (i.e. from 500Khz to 1Mhz), and the increment in the loss factor ϵ'' is about four times after irradiation in the same frequency range as shown in figures 6 and 5. The reason for that is due to the degradation involves mainly side group scissions and not main chain scissions such processes must strongly effect ϵ'' and ϵ' ^[9,2].

The conductivity σ of PMMA and POM after irradiation have been increased to about 10^6 mho/cm at frequency 1Mhz as

shown in figures 11 and 12. These increments in the conductivity σ due to the main action of γ -radiation involve the formation and reaction of free radicals during degradation^[7,13].

The annealing of the sample PAN has more effects on the increasing the loss factor, dielectric and conductivity than the effects of γ -radiation as shown in figures 7, 10 and 13. This may be due to the crosslinking reaction that occur besides degradation reaction which involves not only changes in molecular mobilities but also some redistribution of hte structure^[2].

CONCLUSION

The effects of annealing and γ -rays on PMMA, POM and PAN has been studied in the frequency range 200Khz-1Mhz. The results obtained permit the following conclusions to be drawn:

1. At low frequencies (≤ 500 Khz) the impedance decrease after anealing all the samples to 55%.
2. The impedance of irradiate samples by γ -rays decrease to about 35% from its values before irradiation.
3. The dielectric constant (ϵ' and ϵ'') increase after annealing, and the peak value of the loss factor shifted to the higher frequency.
4. At high frequency the dielectric constant (ϵ') ofthe samples (PMMA and POM) irradiated by γ -rays increases to about three times and the loss factor (ϵ'') increase to about four times.
5. The A.C conductivity for the annealed samples (PMMA, POM and PAN) increase slowly at low frequency (≤ 500 Khz) and rapidly increase at high frequency ($\cong 1$ Mhz).
6. The A.C conductivity for the irradiated samples (PMMA and POM) increases to avout 10^{-6} mho/cm.

Suggestions for The Futute Work

Due to the dependance of permittivity on the frequency and the kind of the material

which is responsible for the polarization, such kind of experimant could be modified to use as a tool for analytical spectrometry, radar detection, photography by Ultrasonic and infrared radiation.

Aknowledgments

The team of nuclear and semiconductor labotary would like to thank the dean of the college of science Dr. Raad K. Almuslih and physics department for their encouragement and support.

REFERENCES

1. Scultz, Polymer materials Science, 2nd. addi. acadmic press, p. 429-433. (1974).
2. Swallow A.J. Radiation Chemistry of Organic Compounds, atomoce radiation and polymers Vol. 2. p. (150-154).
3. 4,5,6 and 9. Hedvig. P. Dielectric spectroscopy of polymers P. (15), (160), (336), (292) and (283-340) respectively (1977).
7. Adamec V. Electrical properties of polymers, J. Polymer Sci. '6a-2, p. (1241)(1968).
8. Hussain F.A. and Zihlif A.M. Electrical properties of Nickel-coated carbon-fiber/nylon 66 composite, J. Thermoplastic Composite Materials, 6, P. 120 (1993). Eric B., Dielectric relaxation during isothermal curing of epoxy resin with an aromatic amine, J. Delmonte, J. Appl. Poly. Sci. 2 p. 4 (1992).
9. Ayoub A.M. Electrical properties of some conductive polymer composite M.Sc. Thesis, University of Jordan (1991).
10. McCrum N.G. Reed B.E. and Williams G., Anelastic and dielectric effects in polymers solids, Wiley press, New York (1967).
11. Charles A. Radiation effect in material, Atomic Radiation & Polymers Vol. 2 p. 148 (1960).

Atmospheric Attenuation of Radar Waves

KAIS J. AL-JUMILY, BIDOOR Y. HUMMOD, AND LUAY K. AKRAWI

Department of Meteorology, College of Science, Al-Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq.

(Received June 21, 1995; Accepted June 16, 1996)

الخلاصة

الهدف من هذا البحث هو اجراء حسابات دقيقة للتوهين الجوي لموجات الرادارات التي تعمل ضمن الحزام X و C و S المرادفة للترددات 10 و 5 و 3 كيكاهرتز على التوالي). لقد تم في هذا البحث تصميم برامجيات لحساب التوهين الجوي للاجواء الصافية والغائمة والممطرة والثلجية. وقد بينت نتائج الحسابات بان الاوكسجين وبخار الماء يسببان توهينا ملحوظا للرادارات التي تعمل ضمن الحزمة X وان الغيوم ذات المحتوى المائي تسبب توهينا اكبر من ذلك الذي تسببه الغيوم ذات المحتوى الثلجي. كما بينت النتائج بان توهين الامطار يكون اكبر من توهين الثلوج التي لها معدل مطول مائي مشابه لمعدلات الامطار. بشكل عام بينت النتائج بان الامطار هي العامل المهيمن في توهين موجات الرادارات التي تعمل ضمن الترددات قيد الدراسة. لقد تم عرض نتائج هذا البحث بشكل يمكن مهندسي الرادار من الحصول على معلومات مضبوطة ودقيقة للتوهين الجوي تحت اية ظروف جوية.

ABSTRACT

The aim of this research is to provide accurate calculations of atmospheric attenuation of radars operating at X-, C-, and S-band (corresponding to frequency of 10, 5, 3 GHz respectively). Computer programs were developed for clear, cloudy and precipitating (rainy and snowy) atmospheres. Results showed that oxygen and water vapor cause an important attenuation for X-band radars, and attenuation by water clouds is higher than that by ice clouds of same water content. The results also indicated that rain attenuation is higher than snow attenuation assuming the same precipitation rates. In general, it was found that the rain is the dominant factor in attenuating radar waves operating at the frequencies of interest. The results of this work were displayed in a way that helps radar engineers in estimating the amount of radar waves attenuation easily and accurately.

INTRODUCTION

The increasing use of radars for determination of geophysical parameters, weapons guidance and target acquisition has emphasized the need for better modeling and more accurate calculations of attenuation of radar waves through clear and hydrometeor atmospheres. The literature does not have a shortage of papers on the subject of microwaves attenuation by atmospheric constituents. The motivation of this work is

to provide an accurate calculations of atmospheric attenuation for X-, C-, and S-band radars (corresponding to 10, 5, and 3GHz frequencies) and to present the results of such calculations in a way that helps radar engineers in estimating radar waves attenuation under any weather conditions. The X-, C-, and S-bands were chosen because they are widely used in both military and civil operations.

In the frequency range of interest, the clear atmospheric attenuation is due

primarily to the oxygen, water vapor, and water vapor dimer molecules $(H_2O)_2$. In addition to the clear atmosphere, fog, clouds, rain, and snow attenuate by both scattering and absorption. The effect of dust and sand particles on radar waves propagation are not considered in this work due to the lack of an accurate information on the dielectric behavior of these particles. However, one can consult Goldrich (1982)^[1] and Abdulla et.al., (1988)^[2] for the estimation of dust and sand storms attenuation.

Attenuation is the reduction of intensity of radar waves along its path and defined by^[3]:

$$10 \log \frac{P_r}{P_{r0}} = -2 \int_0^r (\gamma_{o2} + \gamma_{wv} + \gamma_c + \gamma_r + \gamma_s) dr \quad (1)$$

where P_r is the radar received power, P_{r0} is the power received in case of no attenuation, γ_{o2} , γ_{wv} , γ_c , γ_r , and γ_s represent the one way attenuation coefficients (dB/km) of oxygen, water vapor, cloud, rain, and snow respectively. r is the radar range (km). The following section contain the theory and calculations of the above attenuation coefficients.

CLEAR AIR ATMOSPHERE

In general gases act only as absorber. The only atmospheric gases which need to be considered as absorbers to the radar waves are oxygen and water vapor (actual molecules and dimer molecules $(H_2O)_2$). The theory of attenuation of electromagnetic waves by these gases was given by Van Vleck (1974a, 1974b)^(4,5) and has been discussed by various authors, notably Bean and Dutton (1968)⁽⁶⁾, Gunn and East (1954)⁽⁷⁾, Falcone (1966)⁽⁸⁾ and Warner et.al. (1985)⁽⁹⁾.

Oxygen

Absorption by the oxygen molecules results from a large number of different spectral lines closely spaced in the frequency region of 50 to 60GHz. The absorption coefficient for the oxygen (dB/km) is given by⁽⁹⁾

$$\gamma_{o2} = 0.34D \left[\frac{1}{(2-\frac{1}{\lambda})^2 + D^2} + \frac{1}{(2+\frac{1}{\lambda})^2 + D^2} + \frac{1}{(\frac{1}{\lambda})^2 + D^2} \right] \left(\frac{1}{\lambda} \right)^2 P_d \left[\frac{300}{T} \right]^2 \quad (2)$$

with

$$D = 0.025P \left[\frac{300}{T} \right]^{0.89}$$

where P is the total atmospheric pressure (atm), P_d is the dry air pressure (atm), λ is the microwave wavelength (cm), and T is the atmospheric temperature (K).

Water Vapor

The absorption coefficient of water vapor consists the contribution from a resonant line at 1.35 cm (22 GHz.), the edges effects of several lines located in the submillimeter wavelengths region and from the effect of the dimer water vapor molecules. The absorption coefficient (dB/km) is given by^(9,10).

$$\gamma_{wv} = \left[C_1 \left[\frac{318}{T} \right]^{3/2} \exp \left[-644 \left[\frac{1}{T} - \frac{1}{318} \right] \right] \left\{ \frac{1}{\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{1.35} \right)^2 + D^2} + \frac{1}{\left(\frac{1}{\lambda} + \frac{1}{1.35} \right)^2 + D^2} + C_2 D \left(\frac{318}{T} \right) \right\} \right]$$

$$D \left(\frac{1}{\lambda} \right)^2 \rho_v + \gamma_{dimer}$$

with⁽¹⁰⁾

$$\gamma_{dimer} = 3.365 \times 10^{-3} \left[\left(\frac{1}{\lambda} \right)^2 \left(\frac{\rho_v}{7.5} \right)^2 \left(\frac{318}{T} \right)^{11.7} \right] \quad (3)$$

where

$$D = 0.08478P(1 + \beta\rho_v) \left(\frac{318}{T} \right)^{0.625}$$

$C_1 = 0.00361$, $C_2 = 0.06089$, and $\beta = 0.00708$. P is the total atmospheric pressure (atm), T is the atmospheric temperature (K), λ is the microwave wavelength (cm), and ρ_v is the water vapor density (g/m^3).

A Fortran program has been developed to compute γ_{o2} and γ_{wv} for a given P , T , γ , and ρ_v . Table 1. shows the results for the three radar bands for the standard atmosphere values ($P=1013.25mb$, $T=293K$, $\rho_v=7.75 g/m^3$). It can be seen that γ_{o2} values

are of the same order of magnitude for the three bands while γ_{uv} band. because the wavelength of this band (3cm) is close to the resonant line of the water vapor (1.35cm). In general Table 1 shows that X-band radar waves are severely affected by atmospheric gases. To facilitate the calculations of γ_{o2} and γ_{uv} for any combinations of P, T, λ , and ρ_v , A Basic version of the Fortran program is given in the Appendix along with a sample input and output data. This program can be used on most personal computers.

HYDROMETEORS

The attenuation of radar waves by fog, clouds, rain and snow result from both absorption and scattering. To obtain the attenuation coefficients of the various hydrometeors, we shall use Mie's theory⁽¹¹⁾. Mie's derivation is formulated in terms of:

$$\alpha = k_0 r = \frac{2\pi}{\lambda} r \quad (4)$$

and

$$m = n - ik \quad (5)$$

where α is the dimensionless size, k_0 is the free space propagation constant, λ is the microwave wavelength, r is the radius of the spherical particle, m is the complex refractive index, n is the refractive index, k is the absorption coefficient, and $i = -1$. The results of Mie's solution lead to expressions for the scattering and extinction efficiency factors of the spherical particles. These expressions are given by⁽¹¹⁾.

$$\zeta_s(m, \alpha) = \frac{2}{\alpha^2} \sum_{j=1}^{\infty} (2j+1) (|a_j|^2 + |b_j|^2) \quad (6)$$

$$\zeta_e(m, \alpha) = \frac{2}{\alpha^2} \sum_{j=1}^{\infty} (2j+1) \text{Re}\{a_j + b_j\} \quad (7)$$

where Re signifies the real part of a_j and b_j known as Mie's coefficients. These coefficient are functions of both m and α and are calculated by the method developed by Deirmendjian⁽¹²⁾. The scattering and extinction cross sections are related to the efficiency factors ζ_s and ζ_e by

$$Q_s = \zeta_s \pi r^2 \quad (8)$$

$$Q_e = \zeta_e \pi r^2 \quad (9)$$

The dielectric behavior of water and ice at radio frequencies has been reported in the literature required to quantify real and imaginary terms of the index of refraction are such that there is disagreement among the values calculated. In order to avoid these calculation differences, Ray's⁽¹³⁾ calculation procedure has been chosen as a standard. Ray's research covers the frequency and temperature range of interest and most importantly is imprical model. A Fortran program was developed for this model.

Cloud and Fog

The only distinction between cloud and fog is their distance from the earth's surface. As cloud and fog droplets are 100 μ m or smaller in size, Rayleigh approximation to Mie theory was used to derive the cloud attenuation coefficient. The resulting formula is given by

$$\gamma_c = 8.1863 \frac{M}{\lambda} \text{Im}(-k) \quad (10)$$

where γ_c is the cloud attenuation coefficient (dB/km), λ is the wavelength (cm), M is the cloud liquid water content (g/m^3) and k is defined by

$$k = \frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \quad (11)$$

where m is defined by eq. (5).

Figures 1 and 2 show the results of calculations of γ_c versus temperature for water and ice clouds respectively. It is clear that water cloud attenuation decreases with increasing temperature while ice cloud attenuation increases with increasing temperature. This is because of the different behavior of water and ice dielectric constants. The results also show that X-band radar waves suffer more attenuation through clouds than other radars. It is important to note that figures 1 and 2 were obtained for cloud liquid water content (M) of 1 g/m^3 and therefor these results can be used to estimate γ_c for different values of M since the relationship

between γ_r and M is a linear one (see eq. 10). M can be estimated from the information of cloud type via using table (2)⁽¹⁴⁾.

Rain

The rain attenuation coefficient (dB/km) is given by⁽¹⁵⁾

$$\gamma_r = 0.4343 \times 10^6 \int_{r_{\min}}^{r_{\max}} n(r) Q_e(r) dr \quad (12)$$

where Q_e is the extinction cross section (cm^2) defined by equation (9), $n(r)dr$ is the number of drops per unit volume of space with radii in the interval between r and $r+dr$ (cm^{-3}), and r_{\min} and r_{\max} are the minimum and maximum radii of rain drops.

Rain refers to a collection of water drops with diameter up to 6.5 mm. In this case, Rayleigh approximation can only be applied for frequencies below 3GHz⁽⁷⁾. Therefore, the full Mie's equations were used for the calculation of γ_r . Marshall-Palmer⁽¹⁶⁾ drop size distribution was chosen because it relates the meteorological measured parameter R (rainfall rate in mm/hr) to the drop size distribution. It is given by

$$n(r) = 0.16 \exp(-82 R^{-0.21} r) \quad (13)$$

where r is the drop radius (cm).

Figure 3 shows rain attenuation versus rainfall rate for -20 to 50°C temperatures. It is evident that attenuation increases with increasing rainfall rate and that X-band radar waves are severely attenuated by rain. The results also show that the temperature has minor effects on attenuation particularly for X- and C-band radars while this effect is important for S-band radar.

Snow

The attenuation coefficient of snow (dB/km) is given by⁽³⁾

$$\gamma_s = 2.27 \frac{R}{\lambda} \text{Im}(-K) + 0.178 \frac{R^2}{\lambda^2} |K|^2 \quad (14)$$

where R is the precipitation rate of melted snow (mm/hr), λ is the wavelength (cm) and K is defined by equation (11).

Figure 5 shows snow attenuation versus precipitation rate of melted snow for -20, -10 and 0 °C temperatures. The results indicate that snow attenuation increases with increasing the amount of snowfall. It is also evident that temperatures has an important effect on attenuation for radars operating at S-band that is for a given precipitation rate, the snow attenuation increases with increasing temperature.

DISCUSSION

In this research calculations of atmospheric attenuation of radars operating X-, C-, and S-band were carried out for clear, cloudy, and precipitating atmospheres. It was found that oxygen and water vapor attenuation are of the same order of magnitude for the three bands and that X-band radar is severely attenuated by oxygen and water vapor. The calculations of attenuation for clouds showed that for water clouds the attenuation increases with increasing temperature while this behavior is reversed for ice clouds. This is because of the different behavior of the dielectric constants of water and ice. For rain and snow, the results showed that the amount of attenuation increases with increasing the amount of precipitation (rain or snow) and the effect of temperature on attenuation is important only for X-band radars. In general, the calculations indicated that rain is the dominant factor in attenuating radar waves.

Table 1. Oxygen and water vapor attenuation coefficients for X-, C-, and S-band radar waves (p=1013.25 mb, T=293 K, and $\rho_v = 7.75 \text{ g/m}^3$)

Radar Band	γ_{o2} (dB/km)	γ_{wv} (dB/km)	γ_{total} (dB/km)
X	0.948×10^{-2}	0.838×10^{-2}	0.179×10^{-1}
C	0.892×10^{-2}	0.191×10^{-2}	0.118×10^{-1}
S	0.849×10^{-2}	0.678×10^{-1}	0.917×10^{-2}

Table 2: Properties of Standard cloud Models⁽¹⁴⁾

Descriptive Cloud Type	Cloud Height		M (g/m ³)	Principal Composition
	Base (m)	Top (m)		
Cirrostratus	5000	7000	0.10	ice
low-laying Stratus	500	1000	0.25	water
Fog Layer	0	50	0.15	water
Haze layer	0	1500	10^{-3}	water
Fair-Weather Cumulus	500	2000	0.50	water
Cumulus Congestus	1000	2000	0.80	water

APPENDIX

Listing of program OXYVAP and a sample input/output

```

10 REM PROGRAM TO CALCULATE OXYGEN AND WATER VAPOR
20 REM ATTENUATION (in dB/km)
30 REM
40 INPUT "ENTER FREQUENCY (GHZ)"; F
50 INPUT "ENTER TEMPERATURE (DEG. C)"; T
60 INPUT "ENTER PRESSURE (MB)"; P
70 INPUT "ENTER W.V. DENSITY (G/CM3)"; RHO
80 TK=T+273
90 VP=RHO*.00461*TK
100 W=29.98/F
110 GOSUB 200
120 PRINT : PRINT
130 PRINT "OXYGEN ATTENUATION="; GDRY; "dB/km"
140 PRINT "W.V. ATTENUATION="; GWET; "dB/km"
150 PRINT "TOTAL ATTENUATION="; GWET+GDRY; "dB/km"
160 END
170 REM
180 REM SUBROUTINE OXYGEN
190 REM
200 X=(P-VP)/1013.25
210 Y=300/TK
220 D=.025*(P/1013.25)*Y^.85
230 D2=D*D
240 WN=1/W
250 WN2=WN*WN
260 WNM2=(2-WN)^2
270 WNP2=(2+WN)^2
280 AA=D*(1/WNM2+D2)+1/(WNP2+D2) +1/WN2+D2))
290 GDRY=.34*AA*X*Y*Y
300 REM
310 REM SUBROUTINE WVAPOR
320 REM
330 C1=.00361: C2=.06089 : B=.00708 : WNR=.7417
340 WN=1/W
350 WN2=WN*WN
360 WNM2=(WN-WNR)^2
370 WNP2=(WN+WNR)^2
380 A=A*(.08478/1013.25)*P
390 X=318/TK
400 D=A*(1+B*RHO)*X^.625
410 D2=D*D
420 FORM=D*(1/(WNM2+D2)+1/(WNP2+ D2))
430 TT=(X^2.5)*EXP(-644*(1/TK-1/318))
440 YR=C1*TT*FORM*WN2+C2*D*X*WN2
450 GDMR=.003365*WN2*((RHO/7.5)^2) *X^11.7
460 GWET=YR*RHO+GDMR
470 RETURN
0
RUN
ENTER FREQUENCY (GHZ)? 3.0
ENTER TEMPERATURE (DEG. C)? 20.0
ENTER PRESSURE (MB)? 1013.25
ENTER W.V. DENSITY (G/CM2)? 7.75
OXYGEN ATTENUATION= 8.49141E-03 dB/km
W.V. ATTENUATION= 6.791872E-04 dB/km
TOTAL ATTENUATION= 9.173328E-03 dB/km
0

```

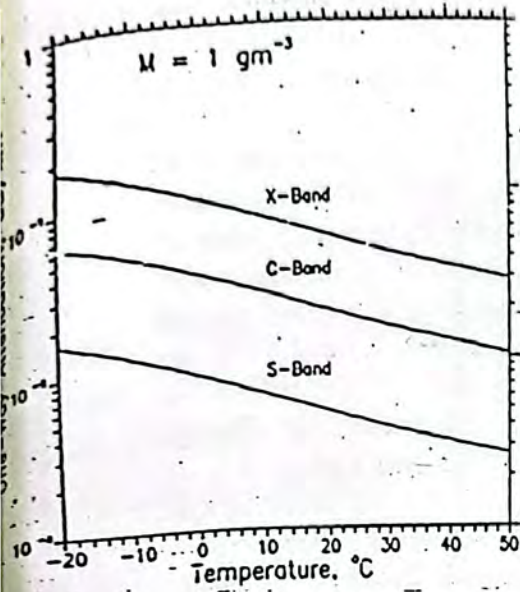


Figure 1: One-way water cloud attenuation versus temperature for X-, C-, and S-band radars

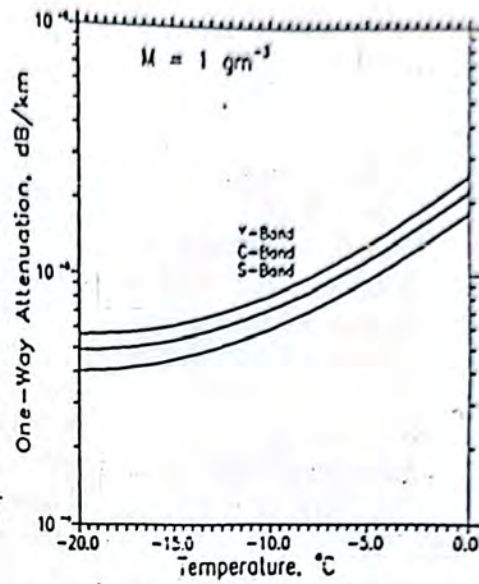


Figure 2: One-way cloud attenuation versus temperature for X-, C-, and S-band radars.

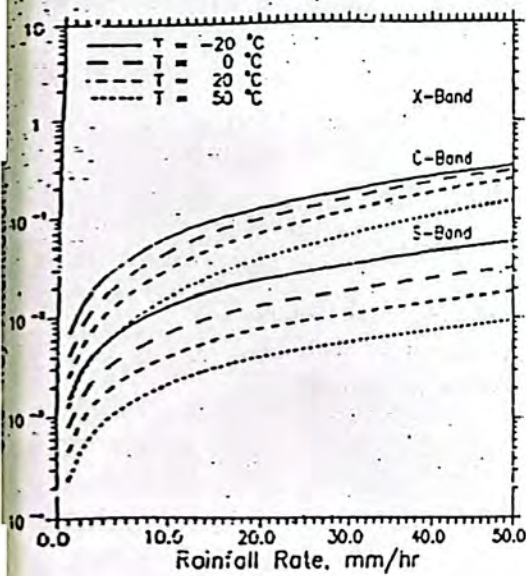


Figure 3: One way rain attenuation versus precipitation rate for different temperatures for X-, C-, and S-band radars

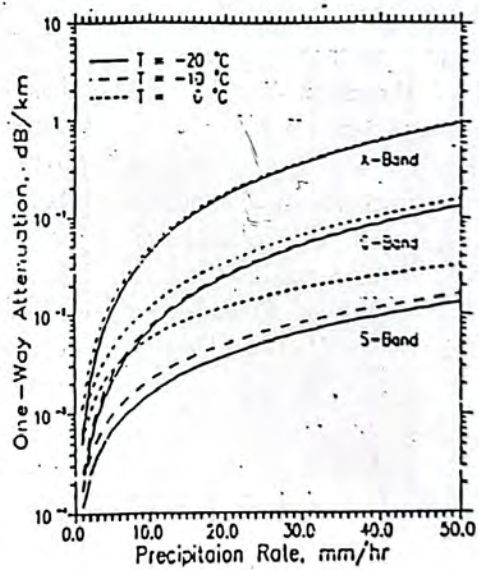


Figure 4: One-way snow attenuation versus precipitation rate for different temperatures for X-, C-, and S-band radars.

REFERENCES

1. Goldhrish J. A Parameter Review and Assessment of Attenuation and Backscatter Properties Associated with the Dust Storms Over Desert Regions in the Frequency Range of 1 to 10 GHz, IEEE Trans. on Antennas and Prop., AP-30, No. 6, 1982, pp 1121-1127.
2. Abdulla S.A.A., H.M. Al-Rizzo, and M.M. Cyril. Particle-size Distribution of Iraqi Sand and Dust Storms and Their Influence on Microwave Communication. IEEE Trans. on Antenna and Prop., Vol. 36, No. 1, 1988, pp 114-126.
3. Battan L.J. Radar Observations of the Atmosphere, The University of Chicago Press, Chicago, 1973.
4. Van Vleck J.H., and V.F. Weisskopf. On the Shape of Collision Broadened Lines. Review of Modern Physics, Vol. 17, 1947. pp 277.
5. Van Vleck J.H. Absorption of Microwaves by Oxygen. Phys. Rev. Vol. 71, 1947, pp 413-424.
6. Bean B.R. and E.J. Dutton. Radio Meteorology, National Bureau of Standard Monograph, 92, US Department of Commerce, 1966.
7. Gunn, K.L.S., and T.W. East. The Microwave Properties of Precipitation Particles. Quart. J. of Royal Meteor. Society, Vol. 80, 1954, pp 522-545.
8. Falcone V.J. Calculation of the Apparent Sky Temperature at Millimeter Wavelengths. Radio Science, Vol. 1, No. 10, 1966, pp 1205-1209.
9. Warner J., J.F. Drake, and P.R. Krehliel. Determination of Cloud liquid Water Content by Inversion of Radiometric Data. J. Atmos. Oceanic Tech. Vol. 2, 1985, pp 293-301.
10. Demin V.V., S.A. Zhevakin, and A.P. Naumov. The Role of Water-Vapor Dimers in Satellite Radiometric Studies of the Atmosphere at Centimeter and Millimeter Wavelengths" Atmosphere and Oceanic Physics, Vol. 7, No. 2, 1971. pp 100-103.
11. Stratton J.A. Electromagnetic Theory, McGraw-Hill, 1941, New York.
12. Deirmendjian, D. Electromagnetic Scattering on Spherical Poly-Dispersions, American Elsevier Publishing Company INC 1969, New York.
13. Ray P. Broadband Complex Refractive Indices of Ice and Water. Applied Optics, Vol. 11, No. 8, 1972, pp 1386-1844.
14. Ulaby F.T., R.K. Moore, and A.F. Fung, Microwave Remote Sensing, Active and Passive, Vol. 1, Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 1981.
15. Rogers R.R. Statistical Rainstorm Models: Their Theoretical and Physical Foundations. IEEE Trans. on Antennas and Propagation. Vol. Ap-24, July, 1976, pp 547-566.
16. Marshall J.S., and W. Mck Palmer. The Distribution of Raindrops with Size. J. Meteor. Vol. 5, 1948, pp 165-166.

Depolarization Effects Due to Sand and Dust Storms At 9.35 GHz

KAIS J. AL-JUMILY

Department of Meteorology, College of Science
Al-Mustansiriyah University
Baghdad, IRAQ

(Received Dec. 18, 1995 ; Accepted Mar. 12, 1996)

الخلاصة

تم استعراض طريقة حساب معاملات الاستقطاب للجسيمات غير الكروية للعواصف الرملية والغبارية. وتضمن البحث دراسة ظواهر الاستقطاب المزال الناشئة عن هذه العواصف عند التردد 9.35 كيكاهرتز للموجات المستقطبة خطياً وكذلك الموجات المستقطبة دائرياً. لقد بينت هذه الدراسة بأن الاستقطاب المزال للموجات المستقطبة خطياً يكون قليلاً ولكنه يكون مهماً ومؤثراً بالنسبة للموجات المستقطبة دائرياً. كما دلت نتائج هذا البحث على ان نسبة المحاور للجسيمات غير الكروية والمحتوى المائي للعاصفة يلعبان دوراً مهماً في إزالة استقطاب الموجات.

ABSTRACT

A review of the polarization parameters calculations for non-spherical sand and dust particles was presented. The depolarization effects due to storms at 9.35 GHz were evaluated for both linear and circular polarizations. The results showed that linearly polarized waves suffer low degree of depolarization while circular polarized waves suffer high degree of depolarization. The calculations indicated that the axial ratio of non-spherical sand and dust particles and the moisture content of storm play an important role in increasing the depolarization effects.

INTRODUCTION

The effects of non-spherical sand and dust particles on the polarization state of a propagating microwaves have been investigated by some researchers. Bashir et al. [1] examined the scattering and cross-polarization in sand and dust storms. Ansari and Evans [2] analyzed the attenuation and cross-polarization of sand and dust storms. The problem of sand and dust induced cross-polarization was investigated by McEwan and Bashir [3], Salman et al. [4], Ahmed [5], and Ghobrial and Sharief [6]. These investigations suggested high degree of cross-polarization can be induced by non-spherical sand and dust particles.

This paper presents a review of the polarization parameters computations and examines the depolarization effects due to

sand and dust particles at 9.35 GHz. The specific effects examined are differential phase shift and differential attenuation of linearly polarized waves and the cross-polarization and attenuation of circularly polarized waves. Results are expressed in terms of a measurable quantity, the visibility, which is usually used as an indicator of storms severity. The effects of storm moisture content is also included in the analysis.

COMPUTATION OF POLARIZATION PARAMETERS

The phase of the scattered electric field depends on the sand and dust particle's size, shape and quantity, and the polarization state of the signal. Differential attenuation

and differential phase shift are induced in case of non-spherical particles with a preferred orientation. Based on Van de Hulst's method [7], the complex propagation constants at horizontal and vertical polarizations may be calculated assuming a particular shape and size distribution of dust and sand particles. It is assumed that sand and dust particles may be modeled as ablate spheroids.

The horizontal and vertical complex propagation constants of the medium $K_{H,V}$ (m^{-1}) may be expressed as [8].

$$K_{H,V} = K_o + \frac{\pi k_o}{12} N \int_{D_{min}}^{D_{max}} Q_{H,V}(e, m) D^3 N(D) dD \quad (1)$$

where D is the diameter of a sphere with volume equal to that of the spheroid (m), $N(D)$ is the particle size distribution (m^{-4}), D_{max} and D_{min} are the maximum and minimum diameters of particles (m), and k_o is the free space propagation constant (m^{-1}) [$k_o = 2\pi/\lambda$, λ is the wavelength (m)].

Sand and dust storms are assumed to contain identically shaped ellipsoidal and equaligned particles with the same orientation. The first assumption implies that there is no strong dependence of shape and size [3]. The second assumption is justifiable since the vast majority of particles are aligned with longest axes horizontal and their shortest axes vertical [3,9]. With the assumption of Rayleigh scattering, $Q_{H,V}$ are functions of the eccentricity e and the refractivity m of sand and dust particles as follows [8].

$$Q_{H,V} = \frac{m^2 - 1}{1 + P_{H,V}(m^2 - 1)}$$

where

$$P_v = \frac{1}{e^2} \left[1 - \left(\frac{1 - e^2}{e^2} \right)^{1/2} \sin^{-1} e \right]$$

$$P_H = (1 - P_v) / 2$$

The eccentricity e is a function of the semi-minor and semi-major axes (a and b), $e^2 = 1 - a^2/b^2$. The refractivity m is related to the complex dielectric constant of the particles ϵ by $m^2 = \epsilon$. Putting $N(D) = NP(D)$ where N is the number of particles per unit volume of air (m^{-3}) and $P(D)$ is the probability density function (m^{-1}), we can write eq. (1) as

$$K_{H,V} = K_o + \frac{\pi k_o}{12} N \int_{D_{min}}^{D_{max}} Q_{H,V}(e, m) D^3 P(D) dD \quad (3)$$

In terms of a more convenient storm parameter, namely the optical visibility V_o (km), use is made of the optical attenuation α_o (dB/km) against V_o relation [10]

$$V_o = 15 / \alpha_o \quad (4)$$

where α_o (dB/km) is given by [7]

$$\alpha_o = 2.17 \times 10^3 N \int_{D_{min}}^{D_{max}} D^2 P(D) dD \quad (5)$$

Eliminating α_o we write

$$N = \frac{6.91 \times 10^{-3}}{\pi V_o} \left(\int_{D_{min}}^{D_{max}} D^2 p(D) dD \right)^{-1} \quad (6)$$

Substituting N into (3), we get

$$K_{H,V} = k_o + \left(\frac{5.67 \times 10^{-4} k_o}{V_o} \int_{D_{min}}^{D_{max}} Q_{H,V}(e, m) D^3 P(D) dD \right) \quad (7)$$

$$\left(\int_{D_{min}}^{D_{max}} D^2 P(D) dD \right)^{-1}$$

The one-way differential phase shift $\Delta\phi_L$ (deg/km) and the one-way differential attenuation ΔA_L (dB/km) for horizontally polarized waves are defined by [8]

$$\Delta\phi_L = \frac{180}{\pi} \times 10^3 \operatorname{Re}(K_H - K_v) \quad (8)$$

$$\Delta A_L = 0.4343 \times 10^4 \operatorname{Im}(K_H - K_v) \quad (9)$$

where $\text{Re}(K_H - K_V)$ and $\text{Im}(K_H - K_V)$ signifies the real imaginary and parts of the complex term $(K_H - K_V)$.

A circularly polarized wave may be resolved into two linearly polarized waves of equal magnitudes but with their polarization orthogonal and 90° out of phase. Since the phase and attenuation constants for vertical and horizontal polarizations in a storm are not the same, cross polarization is induced. The cross-polar discrimination XPD (dB) and the attenuation A_c for left and right hand circularly polarized waves are given by [8].

$$\text{XPD} = 10 \log_{10} \left| \frac{1 + 2q \cos \Phi + q^2}{1 - 2q \cos \Phi + q^2} \right| \quad (10)$$

$$A_c = -20 \log_{10} \left(\frac{\sqrt{1 + 2q \cos \Phi + q^2}}{4} \exp(-\text{Im}(K_V)L) \right) \quad (11)$$

where

$$q = \exp(|\text{Im}(K_H - K_V)L|)$$

$$\Phi = \text{Re}(K_H - K_V) \frac{180}{\pi} L$$

L = the propagation path in storm

If $q = 1$ and $\Phi = 90^\circ$ then the wave is truly circular and XPD becomes infinite. This means that larger values of XPD is associated with small depolarization effects.

To compute $K_{H,V}$, it is necessary to define the probability density function of sand and dust particles. In this work, the particle size distribution of Abdulla et al.^[11] was used. In this distribution the probability density function $P(D)$ (m^{-1}) is given by

$$P(D) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}D \ln \sigma} \exp\left(-\frac{1}{2\ln \sigma} \ln^2(D/\bar{D})\right) \quad (12)$$

where D is the geometric median particle diameter (m) and σ is the geometric standard deviation, for falling sand and dust storms, Abdulla et al.^[11] give $D = 9.448 \times 10^{-6}$ m, and $\sigma = 4.512$.

Gordon and Peisakhov^[12] classify sand and dust as course and fine. Course sand and dust particles have radii $< 10 \mu\text{m}$, while fine sand and dust particles have radii between 1 and $10 \mu\text{m}$. Therefore, in this work D_{\min} and D_{\max} are assumed to have values of 2×10^{-6} m and 20×10^{-6} m respectively.

For the dielectric constant, Salman et al. [4] give the following values for ϵ for sand and dust samples obtained in Iraq (1.781 - i 0.16, 2.03 - i 0.38, and 2.61 - i 0.58 for H_2O content of 0%, 5% and 10% respectively, ($i = \sqrt{-1}$).

RESULTS AND DISCUSSION

A computer program was developed to carry out the calculations discussed in the previous section. Fig. 1 shows the calculations of a) the differential phase shift $\Delta\Phi_L$ and b) the differential attenuation ΔA_L as a function of the particle's axial ratio for different moisture content of storm. The visibility for these calculations was assumed to be 0.01 km. The results show that $\Delta\Phi_L$ and ΔA_L increase with decreasing the axial ratio and that their values for large axial ratios are almost negligible. These suggest that non-spherical sand and dust particles can induce differential phase shift and differential attenuation for linearly polarized waves. The results also show that the presence of moisture in storm produces relatively higher values of $\Delta\Phi_L$ and ΔA_L than those produced by dry storms. Previous researches [3], [6] indicated that the majority of sand and dust particles have an axial ratio of 0.7, therefore, this value was assumed for the calculations of Fig. 2 and 4. Figs. 2 presents plots of $\Delta\Phi_L$ and ΔA_L versus visibility. It is seen that very dense storms, i.e storms with visibilities less than a few meter, causes an important depolarization of the signal through the induced $\Delta\Phi_L$ and ΔA_L .

Using eq. (10) and (11), cross polarization discrimination XPD and attenuation A_c of right- and left-hand

circularly polarized waves were evaluated as a function of axial ratio (Fig. 3) and visibility (Fig. 4). Fig. 3. shows that non-spherical sand and dust particles produces very low values of XPD compared with $XPD = \infty$ induced by spherical particles and significant values of A_c . This means that circularly polarized waves are highly affected by non-spherical sand and dust storms containing particles. It also seen that the moisture content of storms is an important factor in decreasing XPD and increasing A_c . It is notable that for axial ratio greater than 0.5, A_c is almost independent of the axial ratio. Fig. 4 shows plots of XPD and A_c versus visibility for path length of 10 km and 20 km and for moisture content of 0% and 10%. From these plots, it is evident that the XPD is linearly dependent on visibility and the longer the path length produced the smaller values of XPD. The results also show that for visibility better than 300 m A_c is negligible and for visibilities less than 300 m, A_c increases rapidly with decreasing visibility.

CONCLUSION

The polarization parameters computations for non-spherical sand and dust particles were reviewed. The depolarization effects at 9.35 GHz due to storms were investigated. It was found that for linear polarization, only very dense sand and dust storms, i.e storms with visibilities less than a few meter can induced differential phase shift and differential attenuation and that particles with small axial ratio and storms containing moisture produces relatively large values of differential phase shift and differential attenuation.

For circularly polarization, it was found that cross polarization discrimination is strongly dependent on the axial ratio of non-spherical particles and on the moisture content of storm while attenuation is almost constant for axial ratio values greater than 0.5. The results also showed that for visibility more than 300 m the attenuation is negligible and for visibility less than 300 m

the attenuation increases rapidly with decreasing visibility. In general, it was found that circularly polarized was highly affected by non-spherical sand and dust particles.

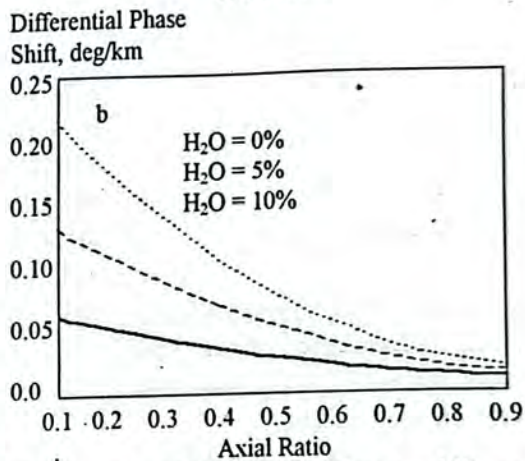
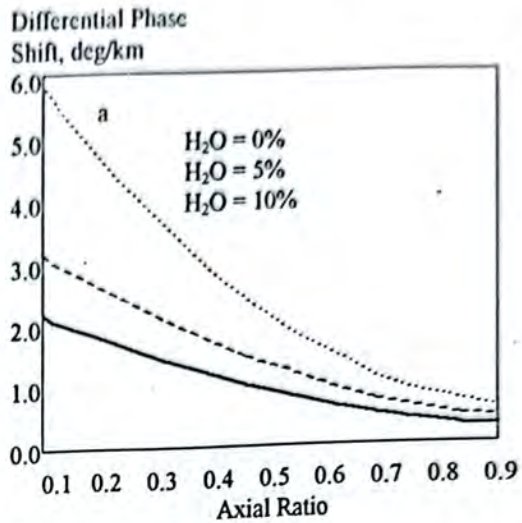
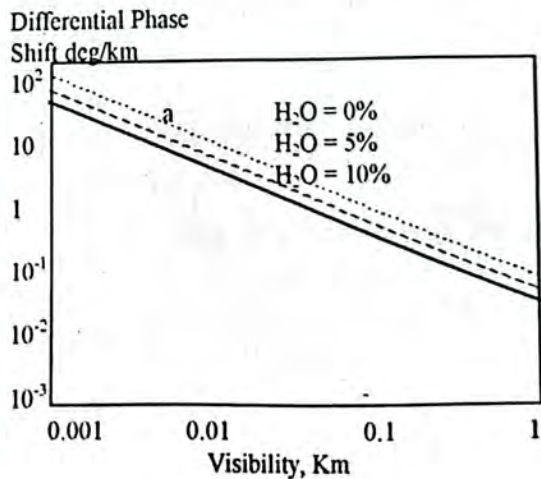


Figure 1: Differential phase shift and differential attenuation versus particle's axial for different moisture content.



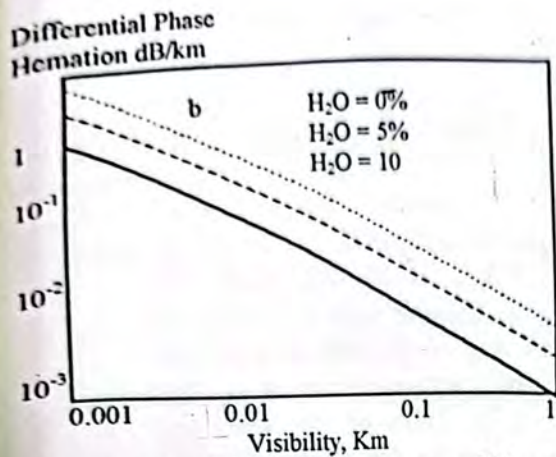


Figure 2: Differential phase shift and differential attenuation versus visibility for different moisture content.

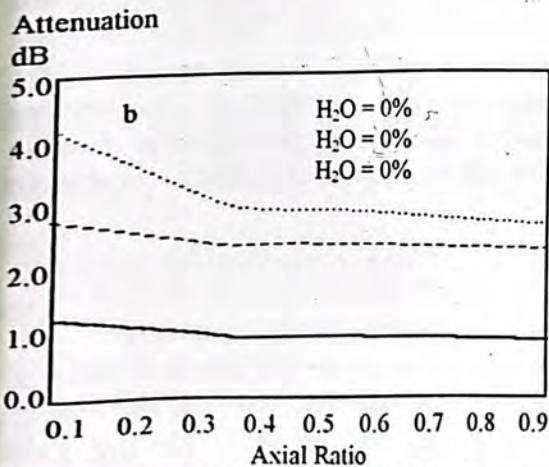
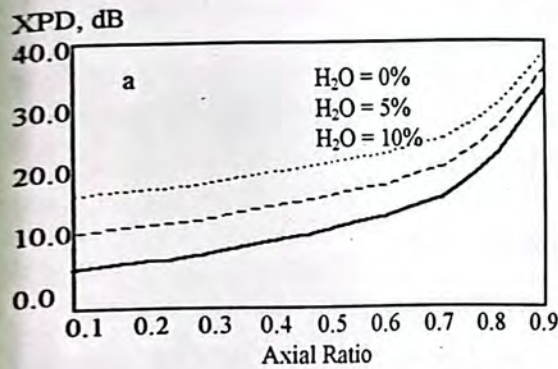


Figure 3: Cross-polar discrimination and attenuation versus particle's axial-ratio for different moisture content.

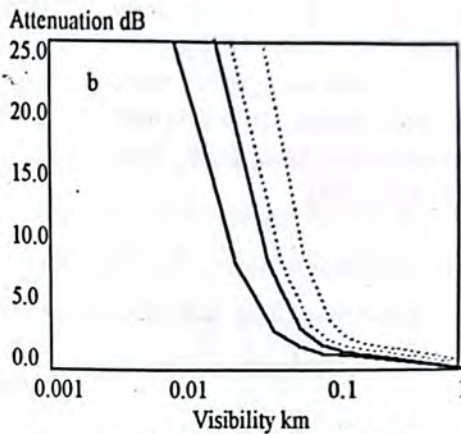
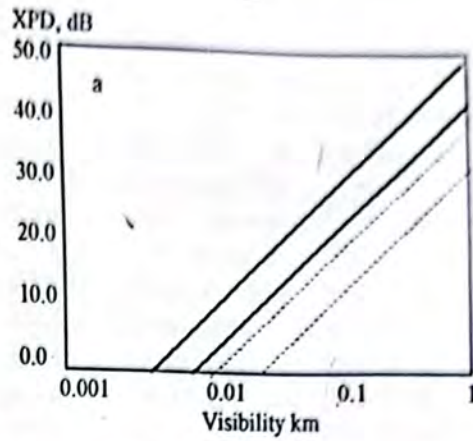


Figure 4: Cross-polar discrimination and attenuation versus visibility for different moisture content.

REFERENCES

1. Bashir, S.O., A.W. Dissanayake, and N.J. McEwan, "Prediction of forward scattering and cross-polarization due to dry and moist haboob and sand storms in Sudan in the 9.4 GHz band", *Telecommun. J.*, Vol. 47-VII, PP. 462-467, 1980.
2. Ansari, A.J., and B.G. Evans, "Microwave propagation in sand and dust", *IEE Proc.*, 129, (5), pp. 315-322, 1982.
3. McEwan, N.J., and S.O. Bashir, "Microwave propagation in sand and dust storms: The theoretical basic of particle alignment", 3rd International Conf. on antennas and propagation, pp. 40-44, 1983.
4. Salman, M.J.H., S. Haddad, and S.A. Abdulla, "Microwave attenuation and

- depolarization due to non-spherical particles", Proc. Jordan, IEEE' 85, Amman, Jordan, pp. 89-102, 1985.
5. Ahme3d, A.S., "Role of particle size distributions on millimeter-wave propagation in sand/duststorms", Proc. IEEE, Vol. 134, Pt. H, No. 1, pp. 55-59.
 6. Ghobrial, S.I., and S.M. Sharief, "Microwave attenuation and cross polarization in dust storms", IEEE Trans. on Antennas and Propagation, Vol AP-35, No. 4, pp. 418-425, 1987.
 7. Van de Hulst, "Light Scattering by Small Particles", New York, Wiley, 1975.
 8. Oguchi, T., "Electromagnetic wave propagation and scattering in rain and other hydrometeors", Proc. IEEE, Vol. 71, pp. 1029-1078, 1983.
 9. Connolly, C., "Investigation of aspects of dust particles relevant to microwave propagation impairment", M. Phill Thesis, University of Bradford, UK, 1985.
 10. Chu, T.S., "Effects of sand storms on microwave propagation", Bell syst. Tech. J. J., 58, pp. 549-555, 1979.
 11. Abdulla, S.A.A., H.M. Al-Rizzo, and M.M. Cyril, "Particle size distributin of Iraqi sand and dust storms and their influence on microwave communication system", IEEE Trans on Antennas and Propagation, Vol. 36, No. 1, pp. 114-126.
 12. Gordon, G., and I. Peisakhov, "Dust collection and gas cleaning", Moscow, U.S.S.R., MIR Publisher, 1972.

The Effects of Meteorological Factors on Ultraviolet Radiation Measured at Baghdad

*AWNI A. ABDUL AHAD, RITA I. AL-BANA, *MINEM H. AL-JIBOURI

*Department of Meteorology, College of Science, Al-Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq

** Iraqi Meteorological Organization, Baghdad, Iraq.

(Received Sept. 25, 1996; Accepted Jan. 27, 1997)

الخلاصة

اجريت قياسات مستمرة لمدة عشرة اشهر للاشعة فوق البنفسجية من الشمس وباطوال امواج بين (0.295-0.385 مايكرون) في منطقة الجادرية في بغداد لدراسة تأثير بعض العوامل الجوية على كمية الاشعة فوق البنفسجية الواصلة الى سطح الارض (سطح افقي). لقد وجد ان كمية الغيوم والعوالق من الغبار في حالات الجو المختلفة تتناسب عكسيا مع كمية الاشعة فوق البنفسجية الواصلة، ولوحظ من النتائج ان حالات الضباب والضباب في الجو لا يغيران كثيرا من كمية الاشعة الواصلة، اما المطر فتأثيره عشوائي. كذلك وجد بان معدل كمية الاشعة فوق البنفسجية اليومية يتناسب خطيا مع المعدل اليومي لكمية الاشعة الشمسية الكلية الساقطة على سطح افقي.

ABSTRACT

A continuous measurements of ten months of solar UV radiation with wavelengths between (0.295-0.385) micron were carried out at Al-Jaderiyah region in Baghdad to study the effect of some meteorological factors on the UV radiation reaching horizontal surface. The amount of clouds and aerosoles have been found inversely proportional to the amount of the UV radiation due to scattering. Cases of mist and fog shown less variation with the daily amount of UV radiation, while rain cases show random variation. A scatter plot have been plotted between the average daily amount of UV radiation and the average daily amount of total solar radiation reaching the ground which suggested a linear variation.

INTRODUCTION

Measurements of ultraviolet radiation in the wavelengths between 0.295-0.385 micron over horizontal surface in Wh/m^2 were made at Al-Jaderiyah region in Baghdad ($33^\circ 47' \text{ N}$; $41^\circ 38' \text{ E}$ and 34m above sea level). Eppley Ultraviolet Radiometer (AUR) has been employed. It is designed for continuous measurements of the global flux in the near-ultraviolet region. The configuration of the device is given by [1]. This instrument is normally fitted with a filter which transmits over the spectral range of 0.295 to 0.385 microns. The device is

calibrated by the manufacturer by a reference to a calibrated thermopile installed alongside the pyranometer in the out door environment^[2]. All ultraviolet radiation of the solar spectrum with a wavelength less than 0.4 microns in 3-4% of the total solar radiation^[3].

Air molecules, dust and clouds intensively scatter ultraviolet radiation. 80-90% of the total UV radiation is scattered on molecules and when the sun is at a height of 10-15 degree the whole flux of UV radiation consists entirely of scattered radiation. For the reason the ultraviolet day is shorter than

the light day and the UV dusk comes on when the sun is still above the horizon^[4]

The attenuation of the incoming solar UV radiation may be considered as essentially being due to absorption by atmospheric ozone in the Hartley (up to 0.3 μm) and Huggins (0.3-0.36 μm) bands, in addition to molecular (Rayleigh) scattering^[5]. Thus the amount of the measured solar ultraviolet radiation at ground level is a portion of the extraterrestrial global radiation (ETR) outside the earth's atmosphere. Many factors can play an important role on the scattering and absorption of UV radiation such as, the amount of ozone and its seasonal variation, latitude, altitude, cloudiness, ground albedo, and amount of aerosols. The two most significant factors are the ozone amount and latitude which have been shown to be independent of each other. The remaining factors are of less importance and could involve some interdependency effects^[6].

RESULTS AND DISCUSSION

Ozone is produced in the upper atmosphere (stratosphere) which protects us from lethal doses of solar ultraviolet. Ozone is an important absorber of UV radiation such absorption increases rapidly as wavelength decreases below 0.32 micron and is so great at 0.29 micron that essentially no radiation below this wavelength reaches the earth's surface^[7].

Results from our data show that there is a good proportionality (inversely) between the monthly average of daily total surface ozone at Baghdad with the measured values of the ratio between the monthly average of daily UV radiation and the extraterrestrial global radiation (ETR) as depicted in Figure (1.a). Al-Riahi et.al. (1985) have shown a similar result illustrated in Figure (1.b)^[8], included a positive bias during the months of January, February and March which may not agree with their conclusions.

Scattering of solar UV radiation by aerosols (term for haze, smoke, and dust particles) and clouds is relatively independent

of wavelength, while molecular scattering is proportional to the inverse fourth power of the wavelength and is therefore much more effective for shorter radiation forms 3-7% of the total solar radiation (in New Zealand), the percentage rising with increasing cloudiness. Aerosol could add possibly 5-20% more irradiation levels and increases the ratio of diffuse to direct radiation^[7].

Results of data at Baghdad show that the amount of the average daily UV radiation is about 2-4% of the total solar radiation. Baghdad region characterized with hot dry summer and cold rainy winter, dusty almost all seasons, Fig (2) shows the monthly mean number of dust cases at Baghdad^[9]. Only in winter rain may wash up the atmosphere from dust.

A comparison between clear, partial cloudy and cloudy sky for the average daily amount of UV radiation at spring, summer and winter is given in table (1). It is clear that the amount of the daily dose during summer is particularly greater than spring and winter, the latter has a smaller value. (Note that clear sky = 0/8-1.5/8, partial cloudy sky = 1.5/8-6.5/8 and cloudy sky = 6.5/8-8/8). Clouds may reduce the direct UV dose in these measurements by 17% in spring, 13% in summer and 30% in winter calculated from table (1).

Table (1): Seasonal variation of average daily amount of UV radiation in Wh/m² for different cloudy sky condition at Baghdad.

	Spring	Summer	Winter
Clear sky	156.53	160.29	119.22
Partial cloudy sky	139.84	168.03	104.15
Cloudy sky	129.89	139.89	84.12

The values of daily UV radiation in table (1) include the effect of scattering by aerosole particles, mist and fog which are added to the clouds blanketed affect. To distinguish between these cases, the average amount of daily UV does reaches a

horizontal surface at ground has been measured for days of clear, partial cloudy and cloudy sky with haze, suspended dust, rising dust and dust storms (present weather). Results have been summarized in table (2).

Table (2): Average daily UV radiation in Wh/m² for different cases of dust

	Clean sky	Haze	suspended dust	rising dust	dust storm
Clear sky	145.35	133.5	116.5	110.9	----
Partial cloudy sky	128.9	125.4	116.6	102.9	----
Cloudy sky	95.72	85.1	112.4	97.6	117.0

Where clean sky means that there is no dust being observed during these days. In table (2) many days have two or three types of weather phenomena, the stronger cases have been used to characterize these days. From tables (1) and (2), the amounts of clouds and dust in the atmosphere are inversely proportional to the UV dose reach the earth's surface. While Table (3) shows the same result for mist and fog cases but no proportionality for rain cases which suggested its dependency on particles size and type of the scatter.

Table (3) The daily average Uv radiation in Wh/m² for cases of mist, fog and rain.

	mist	fog	Rain and Showers
Clear sky	122.56	----	----
Partial cloudy sky	108.02	84.15	123.6
Cloudy sky	104.38	80.75	114.4

From the measurement used in this paper a correlation between the daily average amount of UV radiation and the daily average amount of global solar radiation have been plotted as a constants given in the following equation.

$$UV = 0.14R + 65.41$$

Where UV, and -R are the daily average amount of ultraviolet radiation and the daily average global solar radiation respectively.

CONCLUSION

1. The monthly average of daily total surface ozone at Baghdad (given by [8]) is inversely proportional to the measured values of the ratio between the monthly average of daily UV radiation and the extraterrestrial global radiation (ETR)
2. Clouds and aerosoles have found to play an important role in scattering UV radiation by decreasing the amount of radiation reaches the ground.
3. Mist and fog have shown a weak affect on the UV radiation amount reaches the ground while rain shown a random variation.
4. There is a linear variation between the average daily amount of UV radiation and the average daily amount of global solar radiation.

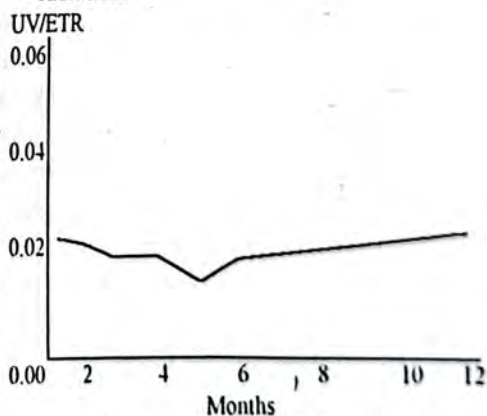


Figure (1.a) Annual variation of the ratio between monthly average of daily UV radiation and the extraterrestrial global radiation.

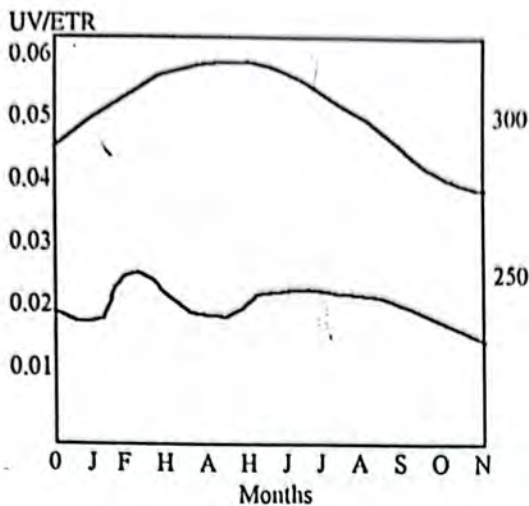


Figure (1.b) Annual variation of the total surface ozone and the rate of UV to extraterrestrial radiation.^[8]

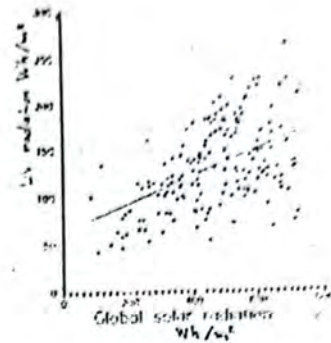


Figure (3) Variation of daily average UV radiation with the daily average direct global solar radiation reaches the earth's surface.

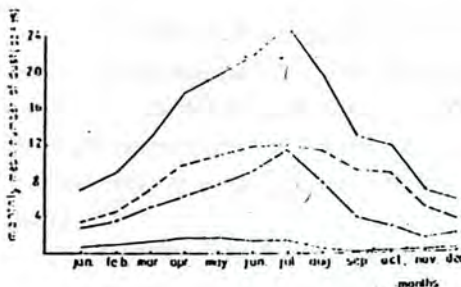


Figure (2) The monthly mean number of dust cases at Baghdad.^[9]

— haze suspended dust
 - - - rising dust -●- dust storm

REFERENCES

1. Drummond A.J., and Wade H.A., Instrumentation for the measurement of solar ultraviolet radiation. In "The Biologic effects of ultraviolet radiation". Pergamon, Oxford, (1969).
2. Coulson K.L., "Solar and terrestrial radiation, methods and measurements", Academic press, (1975).
3. Glese A.C., "Living with our sun's ultraviolet rays". Plonum press, New York, (1982).
4. WMO, "Global ozone research and monitoring project", Report of the meeting of experts on UV-B monitoring and research, Appendix GP. 4, Geneva, 16-20 May 1977. (1977).
5. Nagaraja Rao C.R., and Takashima T. Technical note. "Measured nad computed values of clear-sky ultraviolet irradiances at the south pole", solar energy vol. 34, No. 4/5, pp415, USA.
6. Cutchis P., "A formula for comparing annual damaging - ultraviolet (DUV) radiation doses at tropical and mid latitude sites", Proceeding of a NATO conference

on the role of solar UV radiation in Marine ecosystems, held July 28-31, 1980 in Copeninagen, Denmark, Pienum press, 1982. (1982).

7. Basher R.E., "Basic science of solar radiation and its ultraviolet components", Proceeding of the seminar on solar ultraviolet radiation, Iviarch 26-27, Wellington, New Zewaland, 1981. (1980).
8. Al-Riahi M. et.al., "Analysis of global ultraviolet radiation measurements at Futhailla, Baghdad", Enbironmental problems and solutions, Hemisphere, pp 345 (1985).
9. Al-Delaimi B.A., "A study of dust storms in Iraq", Msc. thesis, Al-Mustansiriyah University, Baghdad-Iraq. (1989).

Characterisation of Binary Relations from Their Restrictions of Cardinality 2,3,4 and (n-1)

NIHAD ABDEL-JALIL

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

(Received Dec. 10, 1996; Accepted Mar. 29, 1997)

الخلاصة

تم وضع وصف مميز للعلاقات الثنائية (بضمنها العلاقات الثنائية الدورية) وخلال اجزائها التي يكون عدد عناصرها 2,3,4 و (n-1).

ABSTRACT

We characterize relations R and R' on the same base E such that R/X and R'/X are isomorphic for every subset X of E with cardinality 2,3,4.

INTRODUCTION

Let R and R' be two binary relations on the same base E of cardinality n , and let X be a subset of E . Write R/X - R'/X if the restrictions R and R' to X are isomorphic. R is said to be h -hy pomorphic to R' ($0 < h < n$) when for every subset X of E of cardinality h , R/X and R'/X are isomorphic. R is said to be h -reconstructible when every relation R' h -hy pomorphic to R is isomorphic to R .

A relation T of base E is a tournament when it is irreflexive and that for all $x, y \in E$: $T(x,y) \neq T(y,x)$, when $x \neq y$. If R is a binary irreflexive relation then X is an R -interval if $R(x,y) = R(x',y)$ and $R(y,x) = R(y,x')$ for all $x, x' \in E$ and for all $y \in E-x$.

A relation R is a bound of a relation R' if every proper restriction of R is embeddable in R' , but if R is not embeddable in R' . In our proofs we shall need the two following tournaments on four vertices that we shall refer to as δ_1 and δ_2 defined on $\{x,y,z,t\}$ by

$$\begin{aligned} \delta_i(x,y) &= \delta_i(y,z) = \delta_i(z,x) \text{ for } i=1,2 \\ \delta_1(x,t) &= \delta_1(y,t) = \delta_1(z,t) = - \\ \delta_2(x,t) &= \delta_2(y,t) = \delta_2(z,t) = + \end{aligned}$$

Let R and R' be two binary 1- and 2-hypomorphic relations on the same base E , we define the difference relation $D_{R,R'}$ on E by $D_{R,R'}(x,y) = +$ if and only if there are $x=x_0, x_1, \dots, x_k = y$ elements of E such that $R(x_i, x_{i+1}) \neq R'(x_i, x_{i+1})$ for every $i=0, \dots, k-1$ and $x \neq y$ and $D_{R,R'}(x,x) = +$ for every x in E , $D_{R,R'}$ is an equivalence relation; we shall write C_1, C_2, \dots, C_m as above are referred to as $D_{R,R'}$ paths.

2a Characterisation of R/C

R and R' are supposed to be two 1,2,3 and 4-hypomorphic binary relations on the same base E , E of cardinality n , C is a $D_{R,R'}$ class Lemma 2a-1. Neither δ_2 nor δ_1 are embeddable in R/C nor R'/C .

Proof

Suppose that δ_2 is embeddable in R/C , let $\{a,b,c,d\}$ be such that $R/\{a,b,c\}$ is a cycle and $R(d,a) = R(d,b) = R(d,c) = -$. $R'/\{a,b,c,d\}$ is isomorphic to δ_2 $R'(d,a) = R'(d,b) = R'(d,c) = -$. Let $d = x_0, x_1, \dots, x_k = c$ be minimal $D_{R,R'}$ path let us prove that $R/\{a,b,c,x_1\}$ is isomorphic to δ_2 : suppose without loss of generality that $R(d,x_1) = +$

then $R'(d, x_1) = -$ therefore $R' / \{c, d, x_1\}$ is a chain (i.e. a total order) and consequently $R(c, x_1) = +$. In the same way $R' / \{b, d, x_1\}$ and $R' / \{a, d, x_1\}$ are chains so $R(b, x_1) = R(a, x_1)$ therefore $R' / \{a, b, c, x_1\} \sim \delta_2 \sim R' / \{a, b, c, x_1\}$ and $R'(a, x_1) = R'(b, x_1) = R'(c, x_1) = +$. We are now with $\{a, b, c, x_1\}$ in the same position as we were with $\{a, b, c, d\}$; consequently $R' / \{a, b, c, x_1\} \sim R' / \{a, b, c, x_1\} \sim \delta_2$ for every $i=1, \dots, k-1$ by definition of $D_{R, R'}$, $R(x_{k-1}, c) \neq R'(x_{k-1}, c)$.

Contradiction

We now define tournaments T_h and the family of their dilations $D(T_h)$: T_h is the tournament on $2h+1$ vertices $0, 1, \dots, 2h$ such that for each $i, T_h(i, i+k) = +$ for $k = 0, 1, \dots, h$, $(i+k)$ is considered modulo $2h+1$. A tournament R is a dictation of T_h (denoted $D(T_h)$ if R a tournament obtained from T_h by replacing for $k=0, 1, \dots, 2h$ the vertex k by a chain p_k of finite cardinality with the following condition: for every x in p_k and for every y in p_j , $j \neq k$, $R(x, y) = R(k, j)$

Note that the chains p_k are proper maximal R -intervals and that there are no other proper maximal R -intervals. Denote by $D(\bar{T}_h)$, where \bar{T}_h is the conjugate tournament of T_h (for T a tournament the conjugate \bar{T} is obtained by interchanging $+$ and $-$) the tournament obtained from T_h by the same dilation D clearly neither δ_1 nor δ_2 is embeddable in any tournament $D(T_h)$ conversely Lemma 2a-2. if neither δ_1 nor δ_2 is embeddable in a tournament then this tournament is a dilation of some T_h .

Lemma 2a-3. if there are h and $D(T_h)$ such that $R \sim D(T_h)$ and if R and R' are not isomorphic then $R' \sim D(\bar{T}_h)$. from lemmas 2a-1 2a-2 and 2a-3 we get.

Theorem: 2a:

If R and R' are two tournaments which are 3- and 4-hypomorphic on the same base E if C is a $D_{R, R'}$ class then R/C is isomorphic to some $D(T_h)$ and R'/C is isomorphic to $D(T_h)$ or $D(\bar{T}_h)$

Remark 2a:

Possibly $D(T_h)$ and $D(\bar{T}_h)$ are isomorphic examples T_1 or $D(T_h)$ where card $p_i = p$ for every $i=0, \dots, 2h$. In theorem 2a we do not need to assume 2-hypomorphic tournaments are 2-hypomorphic.

2b characterization of R/C

when no 3-cycle is embeddable in R/C . In this section as in the previous one R/X and R'/X are supposed to be 1-, 2-, 3- and 4-hypomorphic.

Remark 2b:

R/C is either reflexive or irreflexive (obvious from the definition of $D_{R, R'}$ and 2-hypomorphic) we assume throughout the rest of the section that R/C is irreflexive

Let $C=1, 2, \dots, k$ be a $D_{R, R'}$ class we shall prove that if no 3-cycle is embeddable in R/C , R/C is isomorphic to one of the following:

The k -chain defined as $R(i, j) = +$ for every (i, j) in $C \times C$ such that $i < j$ and $R(i, j) = -$ otherwise.

A k -consecutivity defined as $R(i, j) = +$ and $R(j, i)$ in $C \times C$ such that $j = i+1$ and $i < k$, $R(i, j)$ otherwise.

A k -cycle, defined as $R(i, i+1) = +$ and $R(i+1, i) = -$ for $i = 1, \dots, k-1$, $R(k, 1) = +$ and $R(1, k) = -$, and $R(i, j) = R(j, i)$ otherwise.

A near- k -chain obtained from the k -chain by replacing $R(1, k) \neq R(k, 1)$ by $R(1, k) = R(k, 1)$.

To get the result, we shall need the following lemmas:-

Lemma 2b-1:

No 3-restriction $\{a, b, c\}$, such that $R(b, a) = R(c, a)$, $R(b, a) \neq R(a, b)$, $R(c, a) \neq R(c, a)$ and $R(b, c) = R(c, b)$ is embeddable in R/C .

Lemma 2b-2:

If a near 3-chain $\{a, b, c\}$ such that $R(a, b) = R(b, c) = +$, and $R(a, c) = R(c, a)$ is embeddable in R/C then $R' / \{a, b, c\}$ is a near 3-chain such that $R'(a, b) = R'(b, c) = -$ and $R'(a, c) = R'(c, a)$.

Proof:

Suppose that $R'(a,b) = R'(b,c) = +$ let $a=x_0, x_1, \dots, x_m = b$ be a minimal $D_{R,R'}$ -path from a to b without loss of generality $R(a,x_1) = +$ from the restriction to $\{b,a,x_1\}$, we get $R'(x_1,b) = +$.

Necessarily $R(c,x_1) = R(x_1,c)$. (because if $R(x_1,c) \neq R(c,x_1)$ from the $\{a,c,x_1\}$ -restriction, it follows that $R(x_1,c) = R'(c,x_1) = +$ and then the $\{b,c,x_1\}$ -restriction gives a contradiction).

Furthermore, using $\{b,c,x_1\}$ -restriction, it follows that $R(x_1,b) = +$. So we are with $\{b,c,x_1\}$ -restriction, it follows that $R(x_1,b) = +$. So we are with $\{b,c,x_1\}$ in the same situation as above with $\{a, b, c\}$. Hence $R(x_i,b) = R'(x_i,b)$ for every $i=1,\dots,m$ contradiction.

Lemma 2b.3:

If R/C is not a tournament, and if there are at least 3 elements in C . Then some near 3-chain is embeddable in R/C .

Proof:

Since R/C is not a tournament, so there are two elements a and b in C such that $R(a,b) = R(b,a)$, if $a=x_0, x_1, \dots, x_m = b$ is a $D_{R,R'}$ -path and if no near 3-chain is embeddable in R/C , Then from lemma 2b-1 we get $R(b,x_i) = R(x_i,b)$ for every $i=1,\dots,m-1$ which leads to a contradiction.

Lemma 2b-4:

If some near 4-chain is embeddable in R/C and if no 3-cycle is embeddable in R/C , then R/c is a near chain.

Remark:

If some near 4-chain is embeddable in R/C , R/C is not a tournament.

Lemma 2b-5:

If R/C is not a tournament, and if no near 4-chain nor 3-cycle are embeddable in R/C , and if Card $C > 3$, then R/C is a cycle or a consecutivity.

From the above lemmas, we have the following situation:

If no 3-cycle is embeddable in R/C , then either R/C is a tournament, hence a chain, or R/C is not a tournament.

In the second case from lemma 2b-3 some near 3-chain embeddable in R/C : with card $C=3$ R/C is a near 3-chain, with card $C > 3$, either some near 4-chain is embeddable in R/C , so from lemma 2b-4, R/C is a near 4-chain or no near 4-chain is embeddable in R/C .

So from lemma 2b-5, R/C is either a cycle or a consecutivity. This gives:

Theorem 2b:

If no 3-cycle is embeddable in R/C then R/C is a chain or a cycle or a near chain or a consecutivity.

REFERENCES

1. Fraisse R. Theory of relations. North Holland Publ Comp Amsterdam (1987).
2. Fraisse R., Abritement entre relations of Specialement entre chaines, Symparia. Math. Inst. Naz Alte Math 5 (1970).
3. Harary F. On the reconstruction of a graph from a collection of subgraphs, In theory of graphs and its Applications M. Friedler, (1964).
4. Stockmeyer P.K. The falsity of the reconstruction conjecture for tournaments (1977).
5. Stockmeyer P.K. Acensut of non-reconstructible diagraphs, six related families (1978).

Symmetry Between Principal Action's Law of Group and Groupoid

ABHD ALI ALTA'AI

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

(Received Jan. 13, 1998, Accepted May 12, 1998)

الخلاصة

بنية فضاء زمرة-حزم اليف يمكن ان تصاغ من فعل هذه الزمرة على الفضاء هذا الفعل يمكن تعميمه باستعمال النوال الناقطة للاتياف لنحصل على شبه زمرة التي بدورها تعطينا فئة زمروية لها فعل على هذا الفضاء وعندما يكون الفعل اساسيا نحصل على تناظر بين فعل الزمرة والفئة الزمروية.

ABSTRACT

A Γ -fiber space structure can be derived from the action of topological group Γ , this action can be generalized by mean of transition functions to get pseudo-group⁽⁴⁾ and then groupoid of germs of its elements, which has an action on this space, when the actions are principal we obtaine a symmetry between them.

INTRODUCTION

The notion of groupoid action was introduced by C. Ehresmann⁽³⁾ generalizing the group action, in his work on fiber spaces (1950th), he define the associated principal fiber space "E" as the space of isomorphisms of fiber type on the fibers, space on which the structure group "I" has an action (on the source). The quotient $E \times E / \Gamma$ appears as groupoid contains the theory of Γ -structure and has a geometric vision of connection element as infinitesimal jet of a family of isomorphisms of fiber onto fibers (on neighborhood), work developed later by many geometrician, especially Libermann⁽⁶⁾, so in order to have in mind the theory of fiber spaces and that of jets, it is necessary to have axiomatic definitions of groupoids concepts and law of action on (differentiable) space⁽³⁾. In this work we begin with generalize approach of group-spaces by means of groupoid action and using translation function⁽⁵⁾ to define action morphism for which we consider each group as groupoid (III), so we have a category of groupoid-

spaces and an analogous result of principal fiber spaces, namely each morphism of principal groupoid-spaces is an isomorphism (IV 6,7). Also, we define two categories of principal action morphisms PAM_{Γ} (III.3) and PAM_G (IV.5), the first can be considered as subcategory of the second. Our main interest here to define a symmetry between principal action laws of group and groupoid using adjoint functors (V.4) between the two categories PAM_{Γ} and PAM_G in algebraic sense. The topological case can be obtained by adding local topological properties on both topological groupoid and fiber bundles.

Basic Definitions:

(I.1) A groupoid is a pair of sets (G, B) on which are given; (a) Two surjections $\alpha, \beta: G \rightarrow B$, called source and target, an injection $\omega: B \rightarrow G$ with $\alpha \circ \omega = 1_B$, $\beta \circ \omega = 1_B$, (b) Law of partial composition γ in G defined on the fiber product $G * G$ of α and β such that (1) γ is associative, (2) $\alpha(\gamma(g_2, g_1)) = \alpha(g_1)$, $\beta(\gamma(g_2, g_1)) = \beta(g_2)$, $\forall (g_2, g_1) \in G * G$, (3) each $g \in G$ has a unique right unity $\omega(\alpha(g))$ and a unique left unity $\omega(\beta(g))$. (c) A bijection

$\sigma: G \rightarrow G$ satisfying: (1) $\alpha\sigma = \beta$, $\beta\sigma = \alpha$,
 (2) $\gamma(\sigma(g), g) = \omega(\alpha(g))$, $\gamma(g, \sigma(g)) = \omega(\beta(g))$,
 $\forall g \in G$. $\sigma(g) = g^{-1}$ called the inverse of $g \in G$,
 $g_2 g_1 = \gamma(g_2, g_1)$, $\omega(x) = \bar{x} \in G$ called the unity at
 $x \in B$. G called the groupoid and B called the
 base.

Examples

1. Each set B is a groupoid with base B (null groupoid).
2. Let B be a (non-empty) set, Γ be a group, the product $G = B \times \Gamma \times B$ is a groupoid of base B (trivial groupoid).
3. In (2) if, $B = \{pt\}$ we find that each group Γ is groupoid.
4. The Descartes product $B \times B$ is groupoid of base B .

(I.2) For any groupoid (G, B) , the subsets of G ; $\alpha^{-1}(x) = G_x$, $\beta^{-1}(y) = {}_yG$ called α - fiber, β - fiber over x, y respectively. The map $\tau = (\beta\alpha)\circ\Delta: G \rightarrow B \times B$ called the transitor [1] (anchor [7]), its fiber ${}_xG_x = \tau^{-1}(x, x)$ with the restriction of γ , is a group called vertex (isotropy) group at $x \in B$ with unity $\omega(x)$.

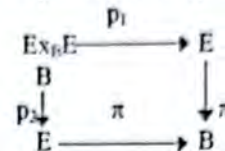
(I.3) A morphism of groupoids is a pair of maps $(f, f_0): (G, B) \rightarrow (G', B')$ which are compatible with their structures (I.1). An isomorphism of groupoids is a morphism (f, f_0) such that f is bijective (which implies f_0 bijective), we denote by ζ the category of groupoid morphisms. Notice that $(\tau, I_B): (G, B) \rightarrow (B \times B)$ is in ζ , and a groupoid (G, B) is called transitive if, τ is surjective and then $\beta|_{G_{x_0}} = \beta_{x_0}: G_{x_0} \rightarrow B$ is surjective $\forall x_0 \in B$. We denote by ε the category of mappings of sets.

II. Groupoid and Equivalence Relations:

(II.1) Each equivalence relation " \sim " on a non-empty set E defines a surjection $\pi: E \rightarrow B = E/\sim$ and each surjection $\pi: E \rightarrow B$ (bundle) defines an equivalence relation " \sim " on E such that $E/\sim = B$, in such case we obtain a collection $\{E_x\}_{x \in B}$ of mutually disjoint subsets of E

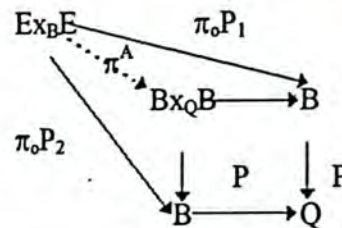
called fibers of π parametrized by B . We give thereby some kinds of groupoids related to this situation:

a) The graph $E \times_B E = G$ of " \sim " (fiber product of π over B) is groupoid of base E whose transitor τ is injective (so all isotropy groups are trivial) and the diagram;



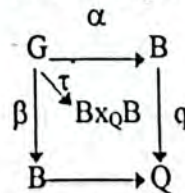
is cartesian and cocartesian⁽⁸⁾ in the category ε .

(b) Define an equivalence relation on B by, $x \sim y$ if, there is a bijection from the fiber E_x onto the fiber E_y of $\pi \forall (x, y) \in B \times B$. Let $p: B \rightarrow Q = B/\sim$ the quotient map, then $B \times_Q B$ is groupoid of base B , and the dotted arrow in the following diagram exists and unique in ε .



It is clear that (π^A, π) is in ζ .

(II.2) Each groupoid G defines an equivalence relation on its base B ; $\forall (x, y) \in B \times B$, $x \sim y$ if, there is $g \in G$ with $\tau(g) = (y, x)$
 (1.2) Let $q: B \rightarrow Q = B/\sim$ be the quotient map, the fibers of q over points of Q called orbits⁽¹¹⁾ and the diagram;



q is surcartesian and cocartesian in ε where $B \times_Q B$ the groupoid of base

B , image of G by τ . It is clear that (τ, I_B) is in ζ and surjective. If G is transitive, then Q is one point set and G is isomorphic (not canonically) to the trivial groupoid $B \times \Gamma \times B$ where $\Gamma \cong {}_xG_x \forall x \in B$. This implies that if, $E = B \times \Gamma$ (trivial bundle with fiber type group)

and $\pi = \text{pr}_1 : B \times \Gamma \rightarrow B$ with trivial action, then all fiber of π have same cardinality as Γ and the graph groupoid is $B \times \Gamma \times B$.

III-Groupoid of Γ -spaces

(III.1) Let Γ be a group. An abstract Γ -space is a set E together with right action $E \times \Gamma \xrightarrow{\Psi} E$, this action defines a surjection $\pi : E \rightarrow B = E/\Gamma$ whose fibers E_x are the orbits $z \cdot \Gamma = \Psi(z, \Gamma)$, $z \in E$ with $\pi(z) = x \in B$. The fiber product $E \times_B E$ is the graph G of the equivalence relation defined by Ψ which can be identified with $E \times \Gamma$ as groupoid of base E (when the action is free). This groupoid and the mapping (translation function^[5]) $T : E \times_B E \rightarrow \Gamma$ defined by $T(z', z) = \tau$ where $z \cdot \tau = z'$, called action morphism.

It is clear that $T \in g$ and the isotropy group zG_z of G is the stabilizer group Γ_z which acts transitively on the fiber $E_{\pi(z)}$ and defined by conjugacy class, for if $g \in G$ with $\tau(g) = (z', z)$ then $(T(g))^{-1} zG_z T(g) = z'G_{z'}$. The equivalence relation defined by Γ coincide with that one defined by G on E (II.1).

An abstract Γ -space E is said be principal whenever the action of Γ on E is free, in this case each orbit is in bijection with Γ and the isotropy groups of $G = E \times \Gamma$ are trivial.

Example

(1) $\Gamma = \mathbb{Z}_2$, $E = S^n$ is abstract principle Γ -space, the quotient map is $\pi : S^n \rightarrow \mathbb{R}P^n$ when considering a point in $\mathbb{R}P^n$ as two elements set $\{x, -x\} \forall x \in S^n$ (principle \mathbb{Z}_2 -bundle). The action groupoid $S^n \times \mathbb{Z}_2$ is given by symmetries between the points of S^n through the origin and the action morphism is $T(x, \pm 1) = \pm 1$.

(2) If H is subgroup of a group Γ , then Γ is abstract principal H -space and the fibers of $\pi : \Gamma \rightarrow \Gamma/H = B$ are the left cosets. The action morphism $T : \Gamma \times_B \Gamma \rightarrow H$ is given by $T(r, r') = r^{-1} \cdot r'$. For $H = \Gamma$ the action groupoid $\Gamma \times_{\{\text{id}\}} \Gamma$ is the Descartes groupoid and the action morphism $T(r, r') = r^{-1} \cdot r'$ called canonical principal action morphism.

(3) For any groupoid G of base B and for each $x \in B$, the α -fiber G_x is an abstract principal ${}_x G_x$ space since the restriction of γ on $G_x \times_x G_x \subset G \cdot G$ (I.1) defines law of right free action $G_x \times_x G_x \xrightarrow{\Psi} G_x$ with quotient $G_x / \times_x G_x = [x]$ (II.2) and quotient map $\beta_x : G_x \rightarrow [x]$. The action morphism $T : G_{[x]} \times_x G_x \rightarrow {}_x G_x$ is defined by $T(g, g') = g^{-1} \cdot g'$. If G is transitive, then $[x] = B$ and G_x is ${}_x G_x$ -space where ${}_x G_x$ is unique up to isomorphism (see V).

(III.2) The following result is given in (9,7 and 6):

if $\pi : E \rightarrow B$ is a principal Γ -bundle, then $E \times E/\Gamma$ is transitive groupoid. As a consequence we have:

Lemma: Let Γ be a group. For any abstract principal Γ -space E , $E \times E/\Gamma$ is transitive groupoid of base $B = E/\Gamma$.

Notice that Γ acts freely on E and then all fibers E_x have the same cardinality as Γ , so an element $g \in G = E \times E/\Gamma$ with source x and target x' is of the form $E_x \times E_{x'}$ which can be identified with bijection from E_x onto $E_{x'}$ (II.2) and a unity $\omega(x) \in G$ can be identified with the identity map of $E_x, \forall x \in B$.

Definition: The groupoid $G = E \times E/\Gamma$ called Ehresmann groupoid⁽⁹⁾.

(III.3) Let E_i be Γ_i -space, $i=1,2$. A morphism of abstract group-spaces is a pair $(f, \mu) : E_1 \times \Gamma_1 \rightarrow E_2 \times \Gamma_2$ such that f is equivariant with respect to μ (group homomorphism). f induce, by universal property of quotient and fiber product, a unique morphism $\hat{f} : E_1 \times_B E_1 = G_1 \rightarrow E_2 \times_B E_2 = G_2$ such that

$$\begin{array}{ccc} & \hat{f} & \\ & \downarrow & \\ G_1 & \rightarrow & G_2 \\ T_1 \downarrow & & \downarrow T_2 \dots (C) \\ \Gamma_1 & \rightarrow & \Gamma_2 \\ & \mu & \end{array}$$

is commutative diagram in ζ . An isomorphism of abstract group-spaces is a morphism (f, μ) such that f is bijective and μ is an isomorphism, this induces an isomorphism in $\zeta, \hat{f} : G_1 \rightarrow G_2$. Let PAM_Γ the

category whose objects are the principal action morphisms $E \times_B E \rightarrow \Gamma$ and whose morphisms are the commutative diagrams (C) above.

IV. Goupoid Spaces

(IV.1) **Definition (6):** A groupoid G of base B is said to act (on the left) on a (non-empty) set E if, there is a law of partial composition $G \times E \xrightarrow{\psi^*} E$ satisfying the following conditions: (1) $\psi^*(g', \psi^*(g, z)), \psi^*(g', g, z)$ belong to E if, and only if, $\psi^*(g, z) \in E, g' \cdot g \in G$. If so, we must have $\psi^*(g', \psi^*(g, z)) = \psi^*(g' \cdot g, z)$. (2) if \bar{x} is a unity in G and $\psi^*(\bar{x}, z) \in E$, then $\psi^*(\bar{x}, z) = z$. (3) Each $z \in E$ can be composed with at least one $g \in G$ and each $g \in G$ can be composed with at least one $z \in E$.

(IV.2) **Lemma:** Assume that G acts (on the left) on E , then there exists a surjection $\pi: E \rightarrow B$ such that the diagram;

$$\begin{array}{ccc} G^*E & \xrightarrow{\psi^*} & E \\ P \downarrow & \beta & \downarrow \pi \\ G & \longrightarrow & B \end{array}$$

Commutates in ε where G^*E is the fiber product of α and π over $B, P_1 = \text{pr}_1|_{G^*E}$

Proof: Definition (1.1; 3 and 2) and injectivity of ω (I.1,a) implies the existence of π and then its surjectivity. π satisfies the following: $\psi^*(g, z) \in E$ if $\psi^*(\omega \circ \alpha(g), z) = z$ if $\alpha(g) = \pi(z)$ and $\psi^*(g, z) \in E$ if $\psi^*(\omega \circ \beta(g), \psi^*(g, z)) = \psi^*(g, z)$ if $\beta(g) = \pi(\psi^*(g, z))$.

(IV.3) **Definition:** An abstract G -space is a (non-empty) set E together with left action $\psi^*: G^*E \rightarrow E$.

Notice that the orbit of $z \in E$ under G contains the fiber E_x of π at $\pi(z) = x \in B$ (base of G). Two fibers E_x, E_y are isomorphic if, there is $g \in G$ with $\tau(g) = (y, x)$.

(IV.4) **Lemma:** For any abstract G -space E, G^*E is a groupoid of base E and the square;

$$\begin{array}{ccc} G^*E & \xrightarrow{P_1} & G \\ \tau^* \downarrow & \pi^2 & \downarrow \tau \\ E^2 & \longrightarrow & B^2 \end{array}$$

is commutative in ζ

Proof: $\alpha^* = P_2: G^*E \rightarrow E, \beta^* = \psi^*: G^*E \rightarrow E$ and $\omega^*: E \rightarrow G^*E$ is defined by $\omega^*(z) = (\omega \circ \pi(z), z)$ where $\omega: B \rightarrow G$ and $P_2 = \text{pr}_2|_{G^*E}$. Laws of partial composition and inversion are defined by $\gamma^*((g', z'), (g, z)) = (g' \cdot g, z), \sigma^*(g, z) = (g^{-1}, \beta^*(g, z))$ for all $(g', g) \in G^*G$ and $\beta^*(g, z) = z$. Simple verification shows that G^*E is groupoid of base E and $(P_1, \pi) \in \zeta$ and $\pi^2 \circ \tau^* = \tau \circ P_1$. The groupoid G^*E called *action groupoid* and $T^* = P_1: G^*E \rightarrow G$ called *action morphism*.

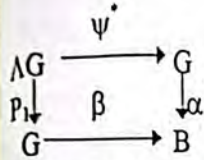
4.1) An abstract G -space E called *principal* if $\psi^*(g, z) = z$ implies g is a unity (equivalently $\psi^*(g, z) = \psi^*(g', z)$ implies $g' = g, \forall (g, z), (g', z) \in G^*E$) and if, for each $(z', z) \in E \times E$ there is $g \in G$ such that $\psi^*(g, z) = z'$, the last condition implies the transitivity of G .

Examples (1) Take $G = E \times \Gamma$, then E is G -space since $G^*E \approx E \times \Gamma$. (2) Let $\pi: E \rightarrow B$ be a surjection. The set G of all bijections between the fibers of π is groupoid of base $B: \forall g \in G$ with $g: E_x \rightarrow E_y$ then $\alpha(g) = x, \beta(g) = y$ while $\omega(x) = \text{id}_{E_x}, \gamma$ is the usual composition of mappings and $g^{-1}: E_y \rightarrow E_x$. G called groupoid of symmetries of $\pi: E \rightarrow B^{(2)}$ (frame groupoid [7]), the isotropy group ${}_x G_x$ is the group of symmetries of E_x ($\text{Aut}(E_x)$). Clearly E is G -space and if, $B = \{\text{pt}\}$ then E is principal $\text{Aut}(E)$ -space. (3) For any groupoid G of base B, G is G -space: Put ΛG the fiber product of α on B , then the dotted arrows in the two diagrams;

$$\begin{array}{ccc} \Lambda G \cdots \rightarrow G^*G \rightarrow G & & G^*G \cdots \rightarrow \Lambda G \rightarrow G \\ \downarrow \sigma & \downarrow \beta & \downarrow \alpha \\ G \rightarrow G \rightarrow B & \alpha, & G \rightarrow G \rightarrow B \end{array}$$

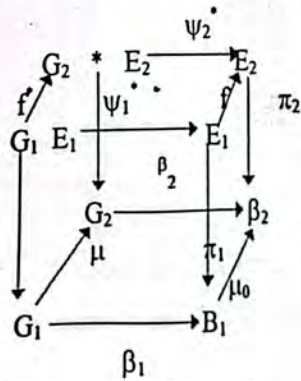
exists and unique by the universal property of fiber product which defines a unique bijection

$\Lambda G \rightarrow G^*G$. The composition of this bijection with $\gamma: G^*G \rightarrow G$ defines a law of composition $\Lambda G \xrightarrow{\psi} G$ by, $\psi^*(g',g) = g'g^{-1}$ and the diagram;

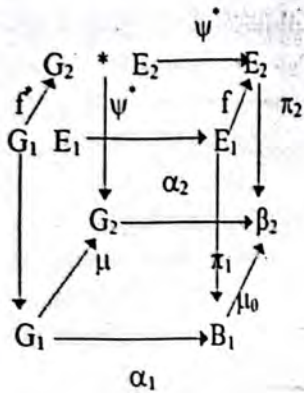


commutes in ϵ . ΛG is the action groupoid (of base G) and $T^* = \psi^*: \Lambda G \rightarrow G$ is the action morphism (over $\alpha: G \rightarrow B$) T^* called canonical principal action morphism (principal actor^[9]).

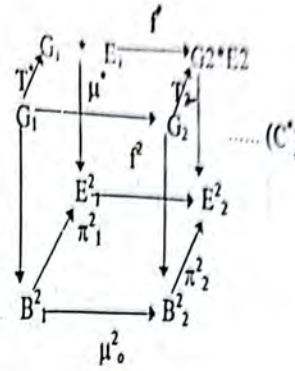
(IV.5) let $(\mu, \mu_0): (G_1, B_1) \rightarrow (G_2, B_2)$ be a morphism in ζ and let E_i be abstract G_i -space for $i=1,2$. A morphism of groupoid-spaces is a map $f: E_1 \rightarrow E_2$ such that $\pi_2 \circ f = \mu_0 \circ \pi_1$ and



is a commutative diagram in ϵ where f' is the unique map exists by the universal property of pull back square $(G_2^*E_2)B_2G_2E_2$ in the diagram;



It is clear that (f', f) is a morphism of action groupoids and the diagram;



commutes in the category ζ .

An isomorphism of groupoid-spaces is a morphism such that μ is an isomorphism of groupoids and f is bijective. Denote by PAM_G the category whose objects are the principal action morphisms $G^*E \xrightarrow{T} G$ and whose morphisms are the commutative diagrams (C^*) .

(IV.6) Proposition : Any two abstract principal G -spaces are isomorphic for fixed groupoid G .

Proof: Let E be abstract principal G -space with fixed point z_0 let $\pi(z_0) = x_0 \in B$. For each $z \in E_{x_0}$, there is a unique $g \in G_{x_0}$ with $\psi(g, z_0) = z$ (IV.4.1) but $\forall g \in G_{x_0} \psi(g, z_0) \in E_{x_0}$ (IV.2) so $G_{z_0} \cong E_{x_0} \times \{z_0\}$. G acts transitively on E so $\forall z_1 \in E, \exists g_1 = G$ with $\psi(g_1, z_0) = z_1$ and then $g_1 \in G_{x_0}$ but the action is free (IV.4.1) so g_1 is unique, hence $G_{x_0} \cong E \times \{z_0\}$. Denote this bijection by $\eta_{z_0}: G_{x_0} \rightarrow E$. If E' another principal G -space with $\pi'(z'_0) = x'_0$, then there is $h \in G$ with $\tau(h) = (x_0, x'_0)$ (IV.4.1), a bijection $R_h: G_{x_0} \xrightarrow{\sim} G_{x'_0}$ defined by $R_h(g) = gh$ and then an isomorphism of principal G -spaces defined by the composition;

$$f: E \rightarrow G_{x_0} \xrightarrow{R_h} G_{x'_0} \xrightarrow{\eta'_{z'_0}} E'$$

(IV.7) Corollary: for fixed groupoid G_0 , each arrow in the subcategory PAM_{G_0} of PAM_G is invertible.

V. Symmetry Between Principal Action Morphisms

(V.1) Proposition: Let Γ be a group. If E is abstract principal Γ -space, then

- (a) E is abstract principal $E \times E / \Gamma = G$ -space.
- (b) The action groupoid G^*E is isomorphic to $E \times E$ in ζ .

Proof:

Elements of $G = E \times E / \Gamma$ are the orbits $[(z', z)]$ of (z', z) under Γ with source $\pi(z)$ (II.2). The fibre product of α and π over B is the subset G^*E of elements $([(z', z)], z_1)$ with $(z, z_1) \in E \times_B E \cong E \times \Gamma$ (III.1). Define $\psi^*: G^*E \rightarrow E$ by $\psi^*([(z', z)], z_1) = \psi(z', T(z, z_1))$ where ψ, T are given (III.1), then $G \times E \xrightarrow{\psi^*} E$ is a law or partial composition (IV.2) and E is G -space. For every $(z', z) \in E \times E$, $[(z', z)] = g \in G$ and $\psi^* (g, z) = \psi(z', T(z, z)) = \psi(z', e) = z'$ where e is the unity of Γ and if $\psi^*([(z_1', z_1)], z) = z'$, then $\psi(z_1', T(z_1, z)) = z'$ which means that $z_1 \cdot \Gamma = z, z_1' \cdot \Gamma = z'$, but $\Gamma = T(z_1, z)$ is unique (Γ acts freely on E) hence $g = [(z_1', z_1)]$ and E will be abstract principal G -space (IV.4.1).

(b) The transitor τ^* of G^*E defined by $\tau^*([(z', z)], z_1) = (\psi^*([(z', z)], z_1), z_1)$ is clearly injective (the action ψ^* is free). τ^* is surjective since for each $(z', z) \in E \times E$, $([(z', z)], z) \in G^*E$ with $\tau^*([(z', z)], z) = (z', z)$ and the pair $(\tau^*, 1_E)$ is clearly an isomorphism in ζ (I.3).

(V.2) Lemma: Let G be transitive groupoid of base B . If E is an abstract principal G -space with fixed point $z_0 \in E$, then E is abstract principal Γ -space, where $\Gamma = {}_{x_0}G_{x_0}$ for $\pi(z_0) = x_0 \in B$ ([6])

Proof

Law γ (I.1) $*$ on $G_{x_0} \times_{x_0} G_{x_0} \subset G^*G$ defines right free action of G_{x_0} on G_{x_0} but G is transitive, then $G_{x_0} / {}_{x_0}G_{x_0} = B$ and G_{x_0} will be principal ${}_{x_0}G_{x_0}$ -space. But $G_{x_0} \cong E$ (proof of IV.6) hence E is abstract principal Γ -space.

(V.3) Proposition: For any transitive groupoid G , if E is abstract principal G -space, then E is abstract principal Γ -space where Γ is a group defined by G up to isomorphism.

Proof: For any $z, z_0 \in E$ put $\pi(z) = x, \pi(z_0) = x_0$, since G is transitive so there is $h \in G$ with $\tau(h) = (x, x_0)$ and a homomorphism $L_h: {}_{x_0}G_{x_0} \rightarrow {}_xG_x$ defined by $L_h(r) = hrh^{-1} \forall r \in {}_{x_0}G_{x_0}$ with inverse $L_h^{-1} = L_h^{-1}$ and then ${}_{x_0}G_{x_0}$ isomorphic to ${}_xG_x$. But π is surjective (IV.2) so we get an isomorphy class of groups. If we denote by Γ a representative element of this class, then E is abstract principal Γ -space (V.2).

(V.4) Theorem: There is a symmetry between the principal action law of groups and that of groupoids, precisely there is an equivalence between the two categories PAM_Γ, PAM_G .

Proof: For any object $TLE \times_B E \rightarrow \Gamma$ in PAM_Γ , $E \times_B E$ is identified with $E \times \Gamma$ as groupoid in which $\tau: E \times \Gamma \rightarrow E \times E$ is injective. So E becomes an abstract principal Γ -space, then (V.1) E is an abstract $E \times E / \Gamma = G$ -space, hence (IV.5) we have a unique object $T^*: G^*E \rightarrow G$ in PAM_G . If

$$\begin{array}{ccc} E_1 \times \Gamma_1 & \rightarrow & E_2 \times \Gamma_2 \\ T_1 \downarrow & & \downarrow T_2 \\ \Gamma_1 & \rightarrow & \Gamma_2 \end{array}$$

is a morphism in PAM_Γ , then the universal property of quotient implies the existence of a unique morphism $E_1 \times E_1 / \Gamma_1 = G_1 \rightarrow G_2 = E_2 \times E_2 / \Gamma_2$ such that the

$$\begin{array}{ccc} E_1 \times E_1 & \rightarrow & E_2 \times E_2 \\ \text{diagram; } \downarrow & & \downarrow \text{ commutes in } \epsilon \text{ and then} \\ G_1 & \rightarrow & G_2 \end{array}$$

in ζ But $G_i^*E_i$ is isomorphic to $E_i \times E_i$ in ζ , $i=1,2$ (IV.1), then we have a unique morphism in PAM_G ;

$$\begin{array}{ccc} G_1^*E_1 & \rightarrow & G_2^*E_2 \\ T_1^* \downarrow & & \downarrow T_2^* \\ G_1 & \rightarrow & G_2 \end{array}$$

If

$$\begin{array}{ccc} E_1 \times \Gamma_1 & \rightarrow & E_2 \times \Gamma_2 \\ \downarrow & & \downarrow \\ \Gamma_1 & \rightarrow & \Gamma_2 \end{array} \quad \begin{array}{ccc} E_2 \times \Gamma_2 & \rightarrow & E_3 \times \Gamma_3 \\ \downarrow & & \downarrow \\ \Gamma_2 & \rightarrow & \Gamma_3 \end{array}$$

are two (composable) morphisms in PAM_Γ , then it is easy to see that;

$$\begin{array}{ccc} G_1^* E_1 & \rightarrow & G_2^* E_2 \\ \downarrow & & \downarrow \\ G_1 & \rightarrow & G_2 \end{array} \quad \begin{array}{ccc} G_2^* E_2 & \rightarrow & G_3^* E_3 \\ \downarrow & & \downarrow \\ G_2 & \rightarrow & G_3 \end{array}$$

are composable morphisms in PAM_G . This defines a (covariant) functor $H: PAM_\Gamma \rightarrow PAM_G$. For any object $T^*: G^*E \rightarrow G$ in PAM_G , the diagrams of (IV.4), (IV.2) and definition (IV.3) makes E an abstract principal G -space and (V.3) shows that E is an abstract principal Γ -space and then (III.1, III.3) gives rise to a unique object $T: E \times \Gamma \rightarrow \Gamma$ where Γ is the group given in proposition (V.3). If

$$\begin{array}{ccc} G_1^* E_1 & \xrightarrow{f} & G_2^* E_2 \\ T_1^* \downarrow & & \downarrow T_2^* \\ G_1 & \xrightarrow{f} & G_2 \end{array}$$

is a morphism in PAM_G , then f induce a homomorphism $\mu: \Gamma_1 \rightarrow \Gamma_2$ (unique up to isomorphism of groups) where $\Gamma_i, i=1,2$ are given as in (V.3). f^* has base morphism $f: E_1 \rightarrow E_2$ equivariant with respect to μ (IV.5), so f is a morphism of abstract principal group-spaces, hence we have a unique morphism

$$\begin{array}{ccc} E_1 \times \Gamma_1 & \rightarrow & E_2 \times \Gamma_2 \\ T_1 \downarrow & & \downarrow T_2 \\ \Gamma_1 & \rightarrow & \Gamma_2 \end{array} \text{ in } PAM_\Gamma \text{ (III.3).}$$

Composable morphisms in PAM_G defines composable morphisms of abstract principal groupoid-spaces and then composable morphisms of abstract principal group-spaces, hence composable morphisms in PAM_Γ . These arguments define a (covariant) functor $\zeta: PAM_G \rightarrow PAM_\Gamma$.

To show that (H, ζ) is an adjoint pair of functors, we have the following steps: If E is an abstract principal Γ -space, then the fiber product in ζ

$$\begin{array}{ccc} & F & \\ & H \rightarrow E \times E/\Gamma & \\ & \downarrow \pi^2 \downarrow \tau & \\ & E \times E \rightarrow B \times B & \end{array}$$

is given by $H = \{((z, z_1), [(z, z_1)]) \mid \exists t(z, z_1) = [(z, z_1)] \cdot \alpha[(z, z_1)]^{-1} \cdot (z, z_1), [(z, z_1)] \cdot \alpha[(z, z_1)] \in [(z, z_1)] \cdot E \times E \times \Gamma\}$ as groupoids and F is defined by $F(z, z_1, t) = \{(z, t, z_1, t) \mid t \in \Gamma\} = [(z, z_1)]$, so F is surjective morphism in ζ . The identities in $E \times E/\Gamma$ is $\omega(B) = \Delta E/\Gamma$. But $\ker F = F^{-1}(\Delta E/\Gamma) \cong E \times_B E \cong E \times \Gamma$ as normal subgroupoid of $E \times E \times \Gamma$. It is clear that $\Delta_{E \times \Gamma} \quad F$

$E \times \Gamma \rightarrow E \times E \times \Gamma \rightarrow E \times E/\Gamma$ is an exact sequence in ζ , also we have an exact sequence in $\zeta: E \times E \rightarrow E \times E \times \Gamma \rightarrow \Gamma$ when considering

$$\begin{array}{ccc} E \times E \times \Gamma & \rightarrow & \Gamma \\ \downarrow & & \downarrow \\ E \times E & \rightarrow & \{pt\}^2 \end{array}$$

as fiber product in ζ . Hence we have the following diagram

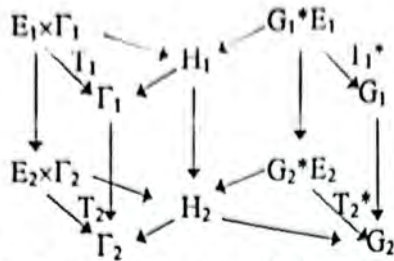
$$\begin{array}{ccccc} & E \times \Gamma & & exE & \\ & \swarrow & & \swarrow & \\ T & & H & & T^* \\ & \searrow & & \searrow & \\ & \Gamma & & E \times E/\Gamma & \end{array}$$

(Butterfly diagram, [9]) in which T is in PAM_Γ and T^* in PAM_G .

If E is an abstract principal G -space, then E is abstract principal Γ -space and the groupoids $G, E \times E/\Gamma$ which have the same base and both transitive (where Γ is given as in (V.3)) are isomorphic, hence we have analogous diagram:

$$\begin{array}{ccccc} & T^*E & & E \times \Gamma & \\ & \swarrow & & \swarrow & \\ T^* & & H & & T \\ & \searrow & & \searrow & \\ & G & & \Gamma & \end{array}$$

where $G^*E \cong E \times E$ in ζ . This diagram represents (in conjugation form) the symmetry between objects of the two categories PAM_Γ and PAM_G . For their morphisms we have the following diagram



The adjoint pair of functors (H, ζ) property is an easy consequence of the last diagram.

Remark: For the topological case we assume for principal Γ -space E that $\pi: E \rightarrow B$ satisfies: $\forall z \in E$, there is open $U \ni x = \pi(z)$ in B such that $\pi^{-1}(U)$ is homeomorphic to $U \times \Gamma$ which implies that π is topological submersion and $T: E \times_B E \rightarrow \Gamma$ is submersive morphism of topological groupoid. If the above condition does not fulfilled, we say that E is cartan principal Γ -space (cartan principal Γ -bundle, which contains all homogeneous spaces of topological group by closed subgroup[7]). For principal G -space E we assume that G as topological groupoid is locally trivial, i.e. $\forall x \in G, \exists$ open $U \ni x$ in B such that $\tau^{-1}(U \times U)$ isomorphic to $U \times_x G_x \times U$ as topological groupoids, this implies that $\pi: E \rightarrow B$ satisfies the condition given above and $T^*: G^*E \rightarrow G$ and $\tau: G \rightarrow B \times B$ are both submersive morphisms of topological groupoids. The details of the proof can be derived easily from the diagrams (see [7] for topological groupoid). In a next paper we will deals explicitly with the differentiable case using Lie groups and Lie groupoids.

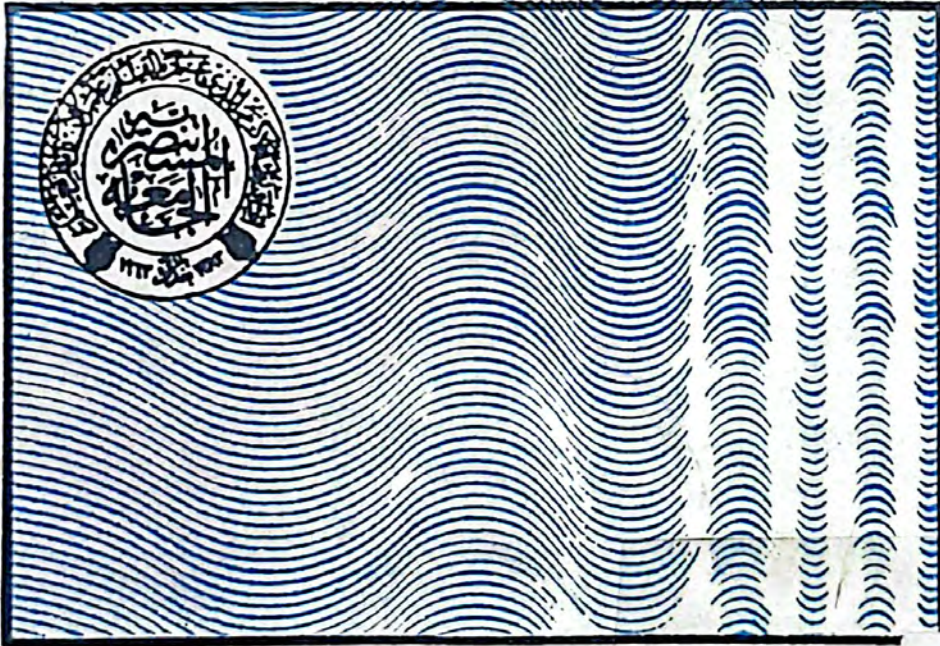
REFERENCES

1. Alta' ai A.A. Carācteriasation universelle du groupe fondamental d'un feuilletage, thesis, university of Paul Sabatier, Toulouse-France 1988.
2. Brown R. Symmetry, Groupoids and higher-dimensional analogues, computer Math. applic., V.17, N° 1-3, 1989.
3. Ehresmann C. Categories topologiques et categories differentiable, Coll. Geom. Diff. Globale, Bruxelles, C.B.R.M. 1959.
4. Haefliger A. Pseudogroup of local isometries. 5th Int. Coll. Diff. Geom. Santiago de compostela, 1984. Res. Notes in Math. (1985) Pitman.
5. Husemoller D. Fibre Bundles. MacGrow Hill Inc., 1966.
6. Libermann P. Prolongements des fibre's principaux et des groupoides differentiables. Sem. Anal. Glob. Montre'al 1969.
7. Mackenzie K. Lie groupoids and Lie algebroids in differential geometry. London Math. Soc. Lecture notes series 124, 1987.
8. Pradines J. Les groupoides differetiabiles. comments on "Charles Ehresmann: Oeuvres complete'es et commente`s", Partie I, Amiens 1984.
9. Pradines J. and Al Ta' ai A.A.; A universal characterization for the Haefliger-Van Est group of a space of leaves or orbits, and a Van Kampen theorem; C.R.A.S. Paris, t.309 serie I. P. 503-506, 1989

كتاب
٤٣/٥

الجامعة المستنصرية
كلية العلوم

مجلة علوم المستنصرية



مجلد :
٩
عدد (٣)
١٩٩٨
سنة :

مجلة علمية دورية تصدرها كلية العلوم في الجامعة المستنصرية
تعنون كافة المراسلات الى : سكرتير هيئة تحرير مجلة علوم المستنصرية
كلية العلوم - الجامعة المستنصرية
الوزيرية - بغداد - جمهورية العراق
تلكس : ٢٥٦٦ (مسباد - عراق)
هاتف : ٤١٦٨٤٩١ أو ٤١٦٨٥٠٠ (بداله) خط ٢٧٦

١٩٩٨
مجلة علوم المستنصرية
٢/٤
٤٣/٥

١٦٧
١٦٧
١٦٧المحتوياترقم الصفحةالموضوع

- ١ ----- اهمية قياس تركيز الكلوكوز والبروتين في سائل الحبل الشوكي للاطفال المصابين بالتهاب السحايا البكتيري
د: حميد مجيد البياتي
- ٦ ----- تراكيز بروتينات مصل الدم عند الاطفال المصابين بالتهاب السحايا البكتيري
حميد مجيد غني البياتي و مي عامر الدهان
- ١٢ ----- Kerate القابلية التسرطنية والتطهيرية للمبيد الكاراتي
زهرة محمود الخفاجي ، رجوة حسن الربيعي
- ١٩ ----- تأثير المصادر الكربونية على انتاج Exo-β-1,4-glucosidase المستخدمة من بعض الفطريات
علي عبد الله التميمي
- ٢٧ ----- استغلال كوالح الذرة الصفراء المعالجة ميكانيكياً لأنتاج البروتين باستخدام الفطريات
من نوع *Trichoderma reesei*
علي عبد الله التميمي
- ٣٦ ----- استخلاص وتقدير الرصاص طيفياً باستخدام كاشف كاربوكسي ارسين ازو III
والسيثافلون في الغازولين
محسن حمزة بكر
- ٤٤ ----- تحضير عدد من المركبات الهيدروكسي الحلقية غير المتجانسة المشتقة من الايبوكسيدات العقدية
كوثر حسين يوسف النعمي



اهمية قياس تركيز الكلوكوز والبروتين في سائل الحبل الشوكي للأطفال المصابين بالتهاب السحايا البكتيري

د. حميد مجيد البياتي

قسم علوم الحياة / كلية العلوم / المستنصرية

(استلم بتاريخ ١٩٩٥/٨/٩ وقبل للنشر في ١٩٩٦/١/٤)

الخلاصة

اجريت الدراسة على الاطفال المصابين بالتهاب السحايا البكتيري الذين ادخلوا مستشفى صدام للطفل خلال الفترة من 92/10/6 ولغاية 93/12/31، وتراوحت اعمار المصابين بين يوم واحد وعشر سنوات. شملت الدراسة تحديد تراكيز الكلوكوز والبروتين لسائل الحبل الشوكي (CSF) في 157 مصاب بالتهاب السحايا البكتيري. وجد ان تركيز البروتين في CSF كان مرتفعا عن القيمة الطبيعية (206.4 ± 11.0) عند جميع المصابين (100%). اما تركيز الكلوكوز فقد كان منخفضا عن القيمة الطبيعية (21.4 ± 1.9) في (32.5%) من المرضى وكان ضمن القيمة الطبيعية او اعلى منها قليلا (55.2 ± 1.3) في (67.5%) من المرضى. درست العلاقة بين تركيز الكلوكوز في CSF وسير المرض في 97 مصاب ووجد بان نسبة الوفيات كانت مرتفعة (62.9%) بين المصابين عند انخفاض تركيز الكلوكوز عن المستوى الطبيعي بينما كانت منخفضة (12.9%) عندما كان تركيز الكلوكوز طبيعياً او اعلى بقليل. درست العلاقة بين تركيز البروتين في CFS وسير المرض ووجد بان نسبة الوفيات كانت مرتفعة (40.7%) عندما كان تركيز البروتين اكثر من ثلاثة اضعاف التركيز الطبيعي ($<150 \text{ dl/Mg}$) وكانت نسبة الوفيات منخفضة (16.3%) عندما كان تركيز البروتين اقل من ثلاثة اضعاف التركيز الطبيعي ($>150 \text{ dl/Mg}$). اوضحت النتائج انه لا يمكن الاعتماد على قياس تركيز الكلوكوز عند المصابين في التفريق بين التهاب السحايا البكتيري والتهاب السحايا الفيروسي. اما قياس تركيز البروتين فظهرت اهمية واضحة في التنبؤ بسير المرض عند المصابين.

المقدمة

Saret) وجماعته 1976; Portnoy; وجماعته
(1958, Widell; 1985).

عند الإصابة بالتهاب السحايا البكتيري الحاد ينخفض تركيز الكلوكوز في CSF عن المستوى الطبيعي عند 60-80% من الاطفال المصابين (Widell 1985; Ierman; وجماعته 1988; Bishop; وجماعته 1985).

ان انخفاض تركيز الكلوكوز في CSF ناتج عن استهلاكه من قبل البكتريا المسببة للمرض وان الكمية المستهلكة منه تعوض من الكلوكوز الموجود في الدم لذا يفضل بعض الباحثين قياس تركيز الكلوكوز في مصل الدم وفي CSF في وقت واحد (Bishop; 1984 Ravel)

ان التركيز الطبيعي للكلوكوز في الدم هو 110-70 dl/Mg وتركيزه الطبيعي في CSF هو 80-45 dl/Mg في الشخص البالغ الصائم (Ravel 1989; Wallach; 1978 Baker; وجماعته Tilkian; 1985 وجماعته 1979 Tictz; 1983 Davidson; وجماعته 1969).

في الاطفال حديثي الولادة يكون تركيز الكلوكوز الطبيعي في CSF مساوياً لـ 80% من مستوى تركيزه في مصل الدم اما في الفئات العمرية الاخرى فيكون تركيزه مساوياً لـ 60% من مستواه في مصل الدم

المرضى :- اجريت الدراسة على (157) مفلج مصاب تراوحت اعمارهم بين يوم واحد وعشرة سنوات.

العينات المستعملة :-

تم سحب 3 ml من سائل CSF من المنطقة القطنية للعمود الفقري وتم نبذه في جهاز الطرد المركزي لمدة (5) دقائق وبسرعة 3000 دورة / دقيقة وفصل الرائق (Supernatant) لقياس تراكيز الكلوكوز والبروتين.

قياس تركيز الكلوكوز :-

استخدمت طريقة شرائط (Reflow glucose strip) المجهزة من قبل شركة Boehringer وكما يلي :

1. توضع قطرة واحدة من رائق CSF على الشريط وتترك لمدة دقيقة واحدة.
2. امسح القطرة بقطعة قطن وتترك لمدة دقيقة اخرى.
3. تقرأ النتيجة بواسطة جهاز Reflow Mat (شركة Boehringer) والذي يعطي تركيز الكلوكوز مقدرا بـ dl/Mg

قياس تركيز البروتين :-

1. يمزج 2ml من حامض Trichloroacetic 3% مع 0.5 ml من رائق CSF ويرج المزيج ويترك لمدة (10) دقائق.
2. تقرأ النتيجة بجهاز Spectrophotometer (شركة Pye Unicam) وعلى موجه 450 نانومتر وتقارن مع قراءة عينة قياسية Standard.
3. يحسب تركيز البروتين في المعادلة التالية :-

$$\text{نسبة البروتين} = \frac{\text{قراءة عينة المريض} \times \text{تركيز العينة القياسية}}{\text{قراءة العينة القياسية}}$$

النتائج

يبين الجدول (1) ان تركيز الكلوكوز كان منخفضاً (1.9 ± 21.4) عند 32.5% من المصابين بينما

وجماسته (1985) لان المشاكلة الرئيسية هي تأثير تركيز الكلوكوز في الدم على مستواه في CSF. ان انخفاض تركيز الكلوكوز عن المستوى الطبيعي في CSF مهم جداً حيث لوحظ انه ينخفض عند الاصابة بالتهاب السحايا البكتيري بينما يبقى التركيز طبيعياً عند الاصابة بالتهاب السحايا الفيروسي (1981, Knight).

ان التركيز الطبيعي للبروتين في الدم هو 8-6 dl/gm وتركيزه الطبيعي في CSF هو dl/Mg 45-15 (Christenson) وجماسته 1982, 1983 (Killingsworth) وفي الاطفال حديثي الولادة يكون تركيزه الطبيعي في CSF 150-75 dl/Mg.

ان تركيز البروتين في CSF يرتفع في جميع حالات التهاب الجهاز العصبي المركزي (Tilkian) وجماسته (1979) ولكن تركيزه يكون طبيعياً في حالة الاصابة بالتهاب السحايا الفيروسي او التهاب السحايا البكتيري الذي تسببه *M. tuberculosis* (Tilkian) (1979) وعندما يكون تركيز البروتين في CSF طبيعياً او مرتفع بشكل طفيف (100 dl/Mg) فانه دليل قوي على الاصابة بالتهاب السحايا الفيروسي (Fishman, 1980).

ان المكونات الرئيسية للبروتين في الدم وفي CSF هي الالبومين والكلوبيولين (α_1 , α_2) والاضداد (IgG, IgM, IgA) والمتمم (C_3 , C_4) وتراكيز كل منها معروفة (Baker, 1984, Ravel) وجماسته 1978, Wallach; 1985 Tilkian, 1978, Davidson; 1983 Tictz).

ان الكثير من البحوث ركزت على تحديد تراكيز الكلوكوز والبروتين في مصل الدم و [] ولكنها اغفلت اهمية التغيرات في تراكيزهما بالنسبة لسير المرض والعلاج. لذا فقد خصص هذا البحث (ولاول مرة في القطر) لدراسة اهمية هذه التغيرات في تركيز البروتين والكلوكوز في CSF في سير المرض Prognosis والاستفادة منها في طرق العلاج. المواد وطرق العمل :-

٤. تغير تركيز الكلوكوز في CSF حسب المرحلة العمرية للمريض.

اوضحت نتائج البحث ان تركيز الكلوكوز كان منخفضاً 32.5% من المصابين وطبيعياً في 67.5% من المصابين وكانت نسبة الوفيات مرتفعة (62.9%) عندما كان تركيز الكلوكوز منخفضاً.

ان انخفاض نسبة الوفيات (12.9%) عند ارتفاع تركيز الكلوكوز في CSF عن المستوى الطبيعي ربما كان سببه حاجة الجسم اليه بتركيز عالية في التفاعلات الايضية اللازمة لصنع البروتين والاضداد.

اما تركيز البروتين في CSF فقد اوضحت النتائج انه كان مرتفعاً عند الاصابة بالتهاب السحايا البكتيري الحاد وهذا الارتفاع جاء نتيجة للاستجابة الالتهابية (Inflammatory) للجسم عند الاصابة بالمرض. ان هذه الاستجابة الالتهابية هي سلاح ذو حدين لانها تنشط انظمة المتمم (Complement System) والكينين (Kinin System) والفايبرين (Fibrin System) بشكل غير مسيطر عليه احيانا (Cotran وجماعته، 1989) مما يؤدي الى تخثر الدم داخل الاوعية الدموية وبالتالي تعريض حياة المريض للخطر.

وقد لاحظنا خلال اجراء البحث وسحب الدم من المصابين بان بعضهم يتخثر دمه حال سحبه بالمحقنة مما عرقل عملية حساب عدديرات WBC عندهم.

وقد وجد ان نسبة الوفيات كانت مرتفعة (40.7%) بين المرضى الذين كانت استجابتهم الالتهابية حادة (تركيز البروتين اعلى من 150 dl/Mg) وهذه النسبة متوقعة عند الاستجابة الالتهابية غير المسيطر عليها.

لذا نقترح ان يشمل العلاج اضافة الى المضادات الحيوية ادوية تكبح الاستجابة الالتهابية وذلك لخفض نسبة الوفيات بين المصابين.

كان تركيزه طبيعياً او مرتفع قليلاً (55.2 ± 1.3) عند 67.5% من المصابين.

يبين الجدول (2) العلاقة بين تركيز الكلوكوز في CSF وسير المرض (Prognosis) حيث وجد انه عندما كان تركيز الكلوكوز منخفضاً عن الحد الطبيعي عند المصابين كانت نسبة الوفيات مرتفعة (62.9%) وعندما كان تركيزه طبيعياً او اكثر من التركيز الطبيعي بقليل كانت نسبة الوفيات منخفضة (12.9%).

يوضح الجدول (3) ان تركيز البروتين في CSF في جميع الفئات العمرية للمصابين كان مرتفعاً (206.4 ± 11.0) عن التركيز الطبيعي.

يوضح الجدول (4) العلاقة بين تركيز البروتين وبين سير المرض حيث وجد ان انخفاض البروتين عن العتبة (Threshold). وهي ثلاثة اضعاف التركيز الطبيعي ويترافق مع نسبة 16.3% من الوفيات اما ارتفاع تركيز البروتين عن العتبة فكان يترافق مع نسبة 40.7% من الوفيات بين الاطفال المصابين.

المناقشة

ركزت الكثير من البحوث على الاعتماد على ارتفاع تركيز البروتين عن المستوى الطبيعي في التفريق بين التهاب السحايا البكتيري و التهاب السحايا الفيروسي حيث اشارت هذه البحوث الى ان تركيز البروتين في CSF يرتفع عن المستوى الطبيعي عند الاصابة بالتهاب السحايا البكتيري ولا يتغير تركيزه كثيراً عند الاصابة بالتهاب السحايا الفيروسي (Cotran وجماعته 1989, Mishmint 1980 Bishop, وجماعته 1985). اما الثغرات في تركيز الكلوكوز في CSF فلم يعتمد عليها في التفريق بين التهابات البكتيرية والفيروسية لعدة اسباب منها :

١. استهلاك الكلوكوز من قبل البكتريا المسببة للمرض.
٢. تعويض الكلوكوز المستهلك في CSF عن طريق الكلوكوز المعوض بالدم.
٣. تغير تركيز الكلوكوز في CSF حسب مرحلة المرض حيث يكون تركيزه طبيعياً في بداية المرض.

جدول (1)

تركيز الكلوكوز في CSF في المرض حسب الفئات العمرية

العدد	** تركيز طبيعي X ± S	العدد	* تركيز منخفض X ± S	الفئة العمرية
5	72.6 ± 5.0	5	18.0 ± 7.5	ل اسبوع
18	51.0 ± 2.4	9	12.2 ± 7.9	اسبوع - 1 شهر
21	55.7 ± 3.4	13	12.8 ± 6.8	1 شهر - 6 شهر
19	48.3 ± 1.0	4	20.0 ± 7.1	6 شهر - 12 شهر
26	54.5 ± 2.7	13	16.9 ± 3.7	1 سنة - 5 سنة
17	61.8 ± 3.4	7	24.3 ± 5.2	< 5 سنة
106	55.2 ± 1.3	51	21.4 ± 1.9	
% 67.5		% 32.5		

45 > 0 >

* تركيز الكلوكوز المنخفض في CSF

80 > 45 >

** تركيز الكلوكوز الطبيعي في CSF

جدول (2)

العلاقة بين تركيز الكلوكوز في CSF سير المرض (Prognosis)

تركيز طبيعي العدد والنسبة المئوية	تركيز منخفض النسبة المئوية والعدد	سير المرض
54 (%87.1)	13 (%37.1)	تحسن
8 (%12.9)	22 (%62.9)	وفاة
35 (%100)	62 (%100)	

جدول (3)

تركيز البروتين في CSF عند المصابين حسب الفئات العمرية

عدد المصابين	* تركيز البروتين X ± S	الفئة العمرية
10	262.3 ± 35.0	ل اسبوع
27	208.9 ± 30.7	اسبوع - 1 شهر
34	202.3 ± 26.4	1 شهر - 6 شهر
23	208.3 ± 36.3	6 شهر - 12 شهر
39	208.8 ± 19.3	1 سنة - 5 سنة
24	177.8 ± 16.4	< 5 سنة
157	206.4 ± 11.0	

* تركيز البروتين الطبيعي في CSF = 15-145 Mg/dl

** تركيز البروتين المرتفع في CSF = 50-1500 Mg/dl

جدول (4)

علاقة مستوى البروتين في CSF بسير المرض

تركيز مرتفع (>150 mg/dl) العدد والنسبة	* تركيز منخفض (<150 mg/dl) النسبة والعدد	سير المرض
32 (%59.3)	36 (%83.7)	تحسن
22 (%40.7)	7 (%16.3)	وفاة
54 (%100)	43 (%100)	

12. Kinght, J.A. "Early Chemical diagnosis of bacterial Meningitis" Clin. Chem. 27:143' (1981).
13. Christep son, R.; Behlmer, P.; Howard, J.F. "Interpretation of CSF protein Assays in various Neurologic Diseases" Clin. Chem./ 29: 1029-1030 (1983).
14. Killingsworth, L.M. "Clinical Applications of protein Determinations in Biological Fluids other than Blood". Clin. Chem. 28: 1093-1103 (1982).
15. Lerman-Sagie, T.; Shohat, M.; Nitzan, M. "CSF glucose levels in Febrile Infants" Europ J. Pediatr 147: 416-417. (1988).
16. Donald P.R; Malan, C.; Vander Watt, A. "Simultaneous Determination of CSF glucose and Blood glucose in the diagnosis of Bacterial Meningitis: J. pediatr. 103: 413-415. (1983).
17. Bishop, M.L.; Duben-Von Laufen, J.L.; Fody, E.P. "Clinical Chemistry" Lippincott. (1985).

REFERENCES

1. Ravel, R. (ed.) Clinical Laboratory Medicine 4th ed. Yea Book (1989).
2. Baker, F.J.; Silverton, R.E. "introduction to Medical Laboratory Technology" 6th ed. Butter worth (1985).
3. Wallach, J. "Interpretation of dignostictests" 3rd ed. Little Brown (1978).
4. Tilkain, S.M.; Conover, M.B.; Tilkian, A.G. "Clinical Implications of Laboratory test" 2nd ed. Mosby. (1979).
5. Tietz, N.W. (ed.) "Clinical guide to Laboratory yest" Saunders (1983).
6. Davidson, I.; Henry, J.B. (ed.) "Todd-Sanford clinical diagnosis by Laboratory Methods" 14th ed. Saunders (1969).
7. Contran, R.S; Kumar, V.; Robbins, S.L. "Robbins Pathologic Basis of Disease" 4th ed. Saunders (1989).
8. Fishman, R.A. "CSF in Disease of the Nervous System" Saunders (1980).
9. Sarff, L.D.; Platt, L.H.; Mc Cracken, G.H. "CSF evaluation in neonates" J. Pediatr. 88: 473-477 (1976).
10. Portnoy, J.M.; Olson, L.C. "Normal CSF Values in Children" Pediatrics 75: 484-487 (1985).
11. Widell, S. "On the CSF in Normal Children + in Patients with acute Bacterial Meningoencephlitis" Acta Pediatr. 47: 1-112 (1958)

تراكيز بروتينات مصلى الدم عند الأطفال المصابين بالتهاب السحايا البكتيري^١

حميد مجيد غنى البياتي و مى عامر الدهان

قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية

(استلم بتاريخ ١٩٩٥/٨/٩ وقبل للنشر في ١٩٩٦/١/١٤)

ABSTRACT

Sixty-five children suffering from bacterial meningitis were studied. They were admitted to Saddam Pediatric Hospital during the period from 6/10/1992 to 31/12/1993. Their age range is one day to ten years. Total serum protein is measured using Biuret method. A slight decrease in serum protein concentration is noticed in all the children. Serum protein constituents are measured by electrophoresis. An appreciable decrease in albumin concentration found, while the concentration of α_1 , α_2 globulins increased above the normal values in all the children. The concentration of B-globulin is normal, while the concentration of δ -globulin increased in all age groups.

الخلاصة

تمت دراسة (65) حالة لاطفال مصابين بالتهاب السحايا البكتيري تراوحت اعمارهم بين يوم واحد وعشرة سنوات ادخلوا الى مستشفى صدام للطفل خلال الفترة 92/10/6 ولغاية 93/12/31. تم قياس تركيز البروتين الكلي في مصلى الدم بطريقة Biuret ووجد انخفاض طفيف في تركيزه عن المستوى الطبيعي في جميع الفئات العمرية. كما تم قياس تراكيز مكونات البروتين المختلفة بطريقة الترحيل الكهربائي (Electrophoresis) وتبين وجود انخفاض محسوس في تركيز الالبومين وارتفاع في تركيز الفالكولوبولين (α_1 , α_2) في جميع الفئات العمرية في حين لم يسجل ارتفاع محسوس في تركيز بيتا-كلوبولين عن المستوى الطبيعي. اما تركيز كاما-كلوبولين فقد كان مرتفعاً بشكل طفيف في معظم الفئات العمرية.

المقدمة

ان معظم بروتينات الدم تصنع في الكبد باستثناء

الاضداد (1,2).

تخدم بروتينات مصلى الدم كمصدر سريع لتعويض بروتينات الانسجة اثناء المرض كما تخدم الجسم كمصدات (Buffers) لموازنة PH الدم (Acid-Base Balance) وكذلك لنقل الشحوم والفيتامينات والهورمونات والانزيمات والايونات كما انها تحتوي على الازداد (Ab) وتساهم في تخثر الدم.

ان تركيز البروتين الكلي (Total Protein) يختلف باختلاف العمر ولكنه عند البالغين يساوي (dl/g 8-6) . ويؤلف الالبومين 60% من تركيز البروتين الكلي (dl/g 505-3.5) بينما يؤلف الكلوبولين 40% من التركيز الكلي (dl/g 3.0-1.5).

ويمكن فصل مكونات البروتين بالطرق الكيميائية الى جزئين رئيسيين هما : الالبومين

^١ -نسجل شكرنا لجميع العاملين في مختبر الصحة المركزي لتعاونهم معنا في انجاز البحث.

2 - *Macroglobulin*: - ينقل الهرمونات كالانسولين ويثبط عمل الترومين (Thrombin) والترسين (Trypsin) والبسين (Pepsin).

B-globulin -3

تركيزه الطبيعي عند البالغين 1.0-0.5 dl/g ويحتوي على عدة بروتينات مهمة تلعب دوراً في الاستجابة الالتهابية وهما :

a- *الفايبرينوجين (Fibrinogen)* : يلعب دوراً في تخثر الدم.

b- *المتمم (Complement)* : ويشمل C_3 ، C_4 ، C_{10} ويلعب دوراً في الاستجابة الالتهابية وفي تحفيز الدم على التخثر.

c- *Transferrin* : ينقل ايونات الحديد وله تأثير منشط على نمو البكتريا (Bacteriostatic).

٤. *كاما كلوبولين (globulin -)* :-

تركيزه عند البالغين 0.6 - 1.3 dl/g

ويتألف من الازداد IgE ، IgA ، IgM ، IgG

اشارت الكثير من البحوث الى اختلاف تراكيز بروتينات الدم عن التركيز الطبيعي في حالات كثيرة كأمراض الكبد والكلى والسكري وسرطان الدم (Leukemia, Hodgkin) وسوء التغذية والأمراض المعدية.

فقد اوضح (12) ان تركيز الالبومين ينخفض اثناء الإصابة بالتهاب السحايا البكتيري.

كما بين Ross (5) بان تركيز الفا-كلوبولين (-

globulin) يزداد اثناء الإصابة بالتهاب السحايا البكتيري

واشار (4) Sunderman الى ان تركيز B-globulin

يبقى ثابتاً عند الإصابة بالتهاب السحايا البكتيري.

كما اوضح Gerald (12) بان تركيز -

globulin يزداد في التهاب السحايا البكتيري.

ان الهدف من البحث هو تحديد تراكيز مكونات

البروتين في مصل الدم عند الاطفال المصابين بالتهاب

السحايا البكتيري ومعرفة مدى اختلافها عن التراكيز

الطبيعية.

(Albumin) والكلوبولين (Globulin) كما يمكن فصل الكلوبولين الى عدة بروتينات منها الفاكلوبولين والبيتاكلوبولين والكاما كلوبولين (6, 7, 8, 9, 10, 11, 3, 4, 5).

وللابومين وظائف متعددة منها :-

١. تعويض بروتينات الانسجة المستنفذة.

٢. المحافظة على الضغط داخل الاوعية الدموية (Oncotic Pressure).

٣. يعمل كناقل للادوية والبيروبيبين Bilirubin والحوامض الشحمية والسترويدات وايونات الكالسيوم والمغنيسيوم.

اما وظائف الكلوبولين فهي :-

١. احتوائه على الازداد (Ab).

٢. احتوائه على بروتينات التخثر (Fibrinogen).

٣. احتوائه على مكونات المتمم (C_2O , C_4 , C_5).

٤. يعمل كناقل لكثير من المواد في الدم كالحوامض الشحمية والكلوسترول والحديد.

ان اهم مكونات الكلوبولين والتي تلعب دوراً

في الاستجابة الالتهابية هي :

1- α_1 - globulin

تركيزه عند البالغين 0.1 - 0.3 dl/g.

ويحتوي على عدة بروتينات مهمة في الاستجابة الالتهابية وهي :

a - *Antitrypsin* :- يكبح نشاط انزيمات Protease ايضاً.

b - α_1 - globulin :- يمنع تخثر الدم.

2 - α_2 - globulin

تركيزه عند البالغين 0.4-0.8 dl/g

ويحتوي على عدة بروتينات مهمة في الاستجابة الالتهابية وهي :-

a - *Haptoglobin* :- يرتبط ايضاً بالهيموكلوبين.

b - *Ceruloplasmin* : يرتبط بايونات النحاس وله

انشطة انزيم Peroxidase.

المواد وطرق العمل :

يوضح الجدول (3) تركيز $\alpha 1$ -globulin في
مصل الدم مقدرا بطريقة الترحيل الكهربائي ومنه نلاحظ
ان التراكيز كانت اعلى من القيم الطبيعية في جميع الفئات
العمرية.

المرضى : شمل البحث (65) طفل مصاب بالتهاب السحايا
البكتيري تراوحت اعمارهم بين يوم واحد وعشر سنوات
منهم (47) ذكور و (18) اناث.

يوضح الجدول (4) تركيز $\alpha 2$ -globulin في
مصل الدم مقدرا بطريقة الترحيل الكهربائي ومنه نلاحظ
ان التراكيز كانت اعلى من القيم الطبيعية في جميع الفئات
العمرية.

عينات الدم : تم سحب (5 ml) من الدم من وريد الساعد
او من وريد الرقبة وترك الدم ليتخثر لفصل مصلى الدم.

يبين الجدول (5) تركيز B-globulin في مصلى
الدم مقدرا بطريقة الترحيل الكهربائي ومنه نلاحظ ان
التراكيز للفئات العمرية المختلفة تقع ضمن القيم الطبيعية
لتلك الفئات.

تحديد تركيز البروتين الكلي (Total Serum Protein) :-
تم تحديد تركيز البروتين الكلي بطريقة Biuret

وذلك بمزج (0.2 ml) من المصل مع (5 ml) من كاشف
Biuret و (2.8 ml) ماء مقطر في حمام مائي بدرجة
37°C ولمدة عشرة دقائق ثم تقرأ النتيجة باستخدام
Spectrophotometer على موجة نانومتر (456).

يبين الجدول (6) γ -globulin في المصل مقدرا
بطريقة الترحيل الكهربائي ومنه نلاحظ ان التركيز للفئة
العمرية الواحدة كان اعلى من القيمة الطبيعية لتلك الفئة
باستثناء الفئة (٠ اشهر) حيث كان التركيز فيها ضمن
القيمة الطبيعية.

تحديد تراكيز الالبومين والكلوبولين :-

تم تحديد تراكيز مكونات البروتين باستخدام
جهاز الترحيل الكهربائي (شركة Shandon) وحسب
تعليمات الشركة المجهزة (16, 17, 18).

المناقشة

اظهرت النتائج انخفاض ملحوظ في تركيز
البروتين الكلي عن القيم الطبيعية وهذا الانخفاض يتماشى
مع انخفاض تركيز الالبومين الذي يشكل 60% من
تركيز البروتين الكلي. ان انخفاض تركيز الالبومين
متوقع لانه يعوض البروتينات المستهلكة من قبل البكتيريا
ومن قبل الانسجة اثناء المرض (5, 12, 13, 14).

النتائج

يوضح الجدول (1) ان تركيز البروتين الكلي
المقدر بطريقة Biuret يختلف باختلاف الفئة العمرية
حيث يزداد من 5.2 dl/g في الاطفال حديثي الولادة الى
6.1 dl/g في الفئة العمرية الاكبر من ثلاثة سنوات. كما
نلاحظ بان تركيز البروتين الكلي ضمن الفئة العمرية
الواحدة كان اقل من القيم الطبيعية (3, 11).

اظهرت النتائج ايضا ارتفاعا ملحوظا في تركيز
الفاكلوبولين (1, 2) عن القيم الطبيعية وهذا الارتفاع
متوقع لان مكونات الفاكلوبولين تساهم في الاستجابة
الالتهابية وفي كبح نشاط انزيمات تخثر الدم كالترومبين.

يوضح الجدول (2) تركيز الالبومين في مصلى
الدم مقدرا بطريقة الترحيل الكهربائي
(Electrophoresis) ومنه نلاحظ وجود تفاوت بسيط
في تركيز الالبومين بين الفئات العمرية المختلفة وكانت
هذه التراكيز اقل من التراكيز الطبيعية ضمن الفئة
العمرية الواحدة.

كما اظهرت النتائج ان تركيز B-globulin كان
ضمن القيم الطبيعية في جميع الفئات العمرية وهذه النتيجة
متوقعة لان معظم مكونات B-globulin كالمتمم (C₁₉)
(C₃, C₄) والفايبريلوجين (Fibrinogen) في حالة نضوب
مستمر بفعل تنشيط البكتيريا لنظام المتمم ونظام التخثر

وبالرغم من ان الكبد يصنع هذه البروتينات باستمرار الا ان استهلاكها المستمر بنفس السرعة ونفس المقادير يؤدي الى بقاء تركيزها قريبا من التركيز الطبيعي في الدم واطهرت النتائج ارتفاع طفيف في تراكيز كاما كلوبولين (globulin-) للفئات العمرية المختلفة وهذه النتيجة متوقعة كرد فعل في الجسم على مهاجمته من قبل البكتريا.

جدول (1)

تركيز البروتين الكلي مقدراً بطريقة Biurel

تركيز البروتين الكلي dl/g		العدد	الفئة العمرية
مدى القيم الطبيعية	التركيز عند المصابين $X \pm S$		
7.0 - 5.0	5.2 ± 0.2	3	> اسبوع
7.6 - 5.0	5.3 ± 0.2	4	اسبوع
	5.4 ± 1.2	23	اسبوع - 6 اشهر
7.3 - 5.1	5.9 ± 1.0	17	6 شهر - 12 شهر
7.5 - 5.6	6.1 ± 0.8	10	1 سنة - 3 سنة
8.3 - 6.0	6.1 ± 0.7	8	< 3 سنة

جدول (2)

تركيز الالبومين في مصل الدم مقدراً بالترحيل الكهربائي

تركيز البروتين الكلي dl/g		العدد	الفئة العمرية
مدى القيم الطبيعية	التركيز عند المصابين $X \pm S$		
3.2	2.6 ± 0.4	10	1 شهر
3.2	2.5 ± 0.4	14	شهر - 3 شهر
3.7	2.7 ± 0.3	23	6 شهر - 12 شهر
	2.5 ± 0.7	13	1 سنة - 4 سنة
3.8	2.9 ± 0.7	5	4 سنة

جدول (3)

تركيز كلوبيولين (α_1) في مصل الدم مقدراً بالترحيل الكهربائي

تركيز α_1 كلوبيولين dl/g		العدد	الفئة العمرية
مدى القيم الطبيعية	التركيز عند المصابين $X \pm S$		
0.3 - 0.1	0.5 ± 0.2	10	> 1 شهر
0.3 - 0.1	0.3 ± 0.1	14	1 شهر - 3 شهر
0.4 - 0.2	0.5 ± 0.3	23	3 شهر - 12 شهر
	0.5 ± 0.1	13	1 سنة - 4 سنة
0.3 - 0.1	0.4 ± 0.2	5	< سنة

جدول (4)

تركيز كلوبيولين (α_2) في مصل الدم مقدراً بالترحيل الكهربائي

تركيز α_2 كلوبيولين dl/g		العدد	الفئة العمرية
مدى القيم الطبيعية	التركيز عند المصابين $X \pm S$		
0.5 - 0.3	0.9 ± 0.2	10	> 1 شهر
0.7 - 0.3	0.8 ± 0.3	14	1 شهر - 3 شهر
0.7 - 0.4	1.0 ± 0.3	23	3 شهر - 12 شهر
	1.1 ± 0.4	13	1 سنة - 4 سنة
1.0 - 0.4	1.1 ± 0.2	5	< سنة

جدول (5)

تركيز كلوبيولين (B) في مصل الدم مقدراً بالترحيل الكهربائي

تركيز B-globulin dl/g		العدد	الفئة العمرية
مدى القيم الطبيعية	التركيز عند المصابين $X \pm S$		
0.6 - 0.2	0.5 ± 0.3	10	> 1 شهر
0.7 - 0.3	0.4 ± 0.2	14	1 شهر - 3 شهر
0.8 - 0.5	0.7 ± 0.4	23	3 شهر - 12 شهر
	0.6 ± 0.2	13	1 سنة - 4 سنة
0.9 - 0.5	0.9 ± 0.2	5	< 4 سنة

جدول (6)

تركيز كلوبيولين (δ) في مصل الدم مقدراً بالترحيل الكهربائي

تركيز δكلوبيولين dl/g		العدد	الفئة العمرية
مدى القيم الطبيعية	التركيز عند المصابين $X \pm S$		
1.4 - 0.4	0.5 ± 0.3	10	> 1 شهر
0.7 - 0.2	0.6 ± 0.2	14	1 شهر - 3 شهر
0.7 - 0.5	0.9 - 0.4	23	3 شهر - 12 شهر
	1.0 ± 0.2	13	1 سنة - 4 سنة
0.2 - 0.5	1.3 ± 0.2	5	< 4 سنة

12. Gerald, A.B. "Serum Protein abnormalities: diagnostic & Clinical aspects" Ala, R.L. Inc. (1982).
13. Kawai, T. "Clinical Aspects of Plasma Proteins". Lippincott. (1973).
14. Putnam, F. (ed.) "The Plasma Proteins" 2nd ed. Academic Press. (1975).
15. Kingsley, G.Y. "The direct Biuret method for the determination of Serum Proteins". J. Lab. Clin. Med. 27: 840. (1942).
16. Grabar, P; Burtin, P. "Immunelectrophoresis". Elsevier. (1964).
17. Dey I, z. (ed.) "Electrophoresis: A survey of Techniques & Application". Elsevier. (1979).
18. Smith, I. "Chromatographic & electrophoretic Techniques" 3rd ed. Heinemann Med. Publ. (1969).

REFERENCES

1. Ravel, R. "Clinical Laboratory Medicine" 4th ed. Year Book. (1984).
2. Bishop, M.I.; Duben-Von Laufen, J.L; Fody E.P (ed.) "Clinical Chemistry". Lippincott. Philadelphia. (1985).
3. Henry, CK. "Current Pediatric diagnosis & Treatment" 8th ed. Lange Med. Publ. (1984).
4. Sunderman, F.W. "Electrophoretic Fractionation of serum Proteins". Lippincott Co. (1964).
5. Ross, D.L. "Proteins". Lippincott. Co. (1985).
6. Tietz, N.W. (ed.) "Clinical guide to Laboratory tests". Saunders. (1983).
7. Thompson, RA/ "Techniques in Clinical Immunology". Blackwell. (1977).
8. Baker, FJ; Silverton, RE. "Introduction to Medical Laboratory Technology". Butterworths. London. (1985).
9. Keyser, JW. "Human Plasma Protein". John Wiley & Sons. (1979).
10. Davidson, I.; Henry, J.B. "Todd-Sanford Clinical diagnosis by Lab. Methods" 14th ed. Saunders. Philadelphia. (1969).
11. Lynch, MJ; Raphael, SS; Mellor, LD; Spate, PD, Inwood, MJ "Medical Laboratory Technology" 2nd ed. Saunders. Philadelphia. (1969).

القابلية التسرطنية والتطفيرية للمبيد
الكاراتي Kerate

زهرة محمود الخفاجي*، رجوة حسن الربيعي**

* قسم الصناعات الغذائية / كلية الزراعة / جامعة بغداد / ابو غريب

** قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

(استلم ١٣ آب، ١٩٩٥؛ وقيل للنشر ١٢ آذار، ١٩٩٦)

ABSTRACT

The carcinogenicity and mutagenicity of pyrethroid insecticid kerate (Which contains 5 g/ lit of active substance Cyhalo thrine) were studied. The carcinogenicity of the kerate at different concentrations was studied by investigation of some parameters in the bone marrow of lab. mice. The parameters included the Replication Index (RI), Mitotic Index (MI) Sister Chromatid Exchange (SCE). While the mutagenicity was studied by using Ames strains (*Salmonella typhimurium* TA 97, TA 98, TA 100) Which are usually used to measure the mutagenicity of substances. The results showed that the kerate behaves as a carcinogenic agent and as well as a mutagenic agent. The results were discussed for each case.

الخلاصة

درست القابلية التسرطنية والتطفيرية للمبيد الكاراتي الحاوي على المادة الفعالة Cyhalcthrin (٢,٥ غم/لتر) والذي يمثل احد المشتقات الصناعية للـ (Pyrethroids) التي تشقق بدورها من المبيدات الطبيعية البريثرينات (Pyrethrins). شطت الدراسة قابلية المبيد بتركيز مختلفة على توليد السرطانات وذلك بدراسة بعض المؤشرات على خلايا نخاع عظام الفخذ في الفئران المختبرية منها معامل التضاعف لخلايا النخاع (RI) Repliation Index ومعامل انقسام الخلايا (MI) Mitotic Index وكذلك قابلية المبيد بتركيزه المختلفة على ظاهرة التبادل الكروماتيدي الشقيقي Exchange sister ehromatid (SCE) اما القابلية التطفيرية فقد درست باستعمال سلالات Ames الخاصة لهذه الاغراض وهي سلالات من *Salmonella typhimurium* (TA 100, TA 98, TA 97). اشارت النتائج الى ان المبيد يؤدي عند زيادة تراكيزه الى تقليل اعداد الخلايا التي هي في الدورة الانقسامية الثالثة (M3) وكذلك تقليل قيم RI والتي هي صفة من صفات المواد المسرطنة، بالاضافة الى انه يؤدي الى زيادة معامل الانقسام للخلايا وكذلك زيادة ظاهرة التبادل الكروماتيدي الشقيقي والتي هي الاخرى مؤشرات لتأثير المواد المسرطنة. اما القابلية التطفيرية على تطفير سلالات ايمس فكانت واضحة جدا حيث ازدادت اعداد الخلايا الراجعة الى النوع الطبيعي وكانت هذه بارزة جدا في كل من السلالات TA 100, TA 97 وقل بقليل في لاسللة TA 98، وقد تم مناقشة الحالات اعلاه.

المقدمة

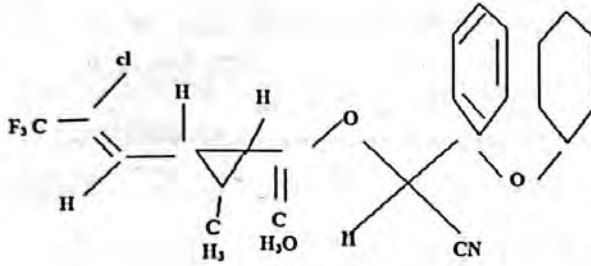
مدروس ادى الى العديد من المشاكل البيئية والصحية ودخولها في السلاسل الغذائية للحياة البرية والمائية^(١). وقد اتجهت العديد من التقنيات الحيوية وبصورة خاصة الميل الى استعمال المواد الطبيعية للابتعاد عن خطر المواد الكيماوية على الانسان^(٢) ولذلك جاء الجيل الثالث

هناك زيادة مستمرة في استخدام المبيدات وذلك للموالد الكبيرة التي تجنى من استعمالها، الا انه من الواضح ان الزيادة في استخدام المبيدات بشكل غير

فتمت باستعمال سلالات (Ames) من بكتريا *salmonella typhimurium* المستعملة عالميا فتمثل هذه الامراض.

المواد والطرق المستعملة

تم الحصول على المبيد الكراتي (Kerate الاسم التجاري) من شركة ICI وهو مبيد على شكل مركز مستحلب يحوي على ٢,٥ / لتر من المادة الفعالة Cyhalothris التي لها الصيغة الكيميائية (٣) الآتية



وقد اجريت الدراسات التالية على المبيد :

اولا : اختبارات القابلية النسرطينية في الفئران :

تم تحديد التراكيز غير القاتلة للفئران على اساس ان المبيد يحوي على ٢,٥ غم/لتر من المادة الفعالة والتي تراوحت بين ١٠٠ - ٢٥٠ ملغم/كغم من وزن الحيوان، وقد استعملت السيطرة السالبة وهو ماء مقطر معقم والسيطرة الموجبة فكانت مواد معروفة بقابليتها على توليد السرطانات بتراكيز محددة وفق المؤشر المستعمل (٧) وقد استعملت ثلاث فارات لكل معاملة وحضرت ستة شرائح زجاجية لكل فأرة بواقع ثلاثة شرائح لكل فخذ، ومن المؤشرات المدروسة :

أ. قياس معامل تضاعف الخلايا (RI) Repliation :

بعد حقن الفارات بتراكيز مختلفة من المبيد بالاضافة الى السيطرة السالبة والسيطرة الموجبة (٢ ملغم/كغم من وزن الحيوان من مادة المايثومايسين) في الغشاء الخلبي حضرت الشرائح وفق ماذكر من قبل الطبيعي (٧) وحسب معامل التضاعف بعد حساب (١٠٠) خلية التي هي في دورات انقسام مختلفة، الدورة الاولى ورمز لها

من المبيدات بعد ان اخذ الجيل الاول دوره وهو المبيدات الكلوية والتي منع استعمال البعض منها والجيل الثاني المتمثل بالمبيدات الفسفورية العضوية، ويتمثل الجيل الثالث بالبريثنات التي تستخرج من مصادر طبيعية حيث تستخرج من زهور السداودي *Chrysanthemum cinerariifolium* حيث بلغ الانتاج العالمي لسنة ١٩٧٢ بـ ٢٠٠٠٠ طن تضطلع كينيا بانتاج ٥٠٪ وتمتاز البريثنات بعدم ثباتها للظروف الطبيعية مثل ضوء والحرارة^(٤)، لذلك كانت هناك ضرورة لتصنيع انواع صناعية مشابهة للانواع الطبيعية في التركيب الاساسي وازافة بعض المجاميع لزيادة ثباتها ولذلك صنع النوع الاول Allethrin سنة ١٩٤٩ والذي كان اكثر ثباتا من الاتواع الطبيعية^(١) ثم تلا ذلك تصنيع العديد من البريثرينات (Pyrethroids) والتي انتشر اكثرها في الاستعمال منها السوماسدين (Fenvalerate) والديسيس (Decsmethrin) والكراتي (Cyhalothrin) (٥ ، ٦).

وقد استوردت هذه المبيدات الى العراق منذ سنوات وتشير التوصيات حول هذا الجيل من المبيدات بانها اقل سمية للبانن خاصة عند اخذها عن طريق الفم وذلك لانها قليلة الامتصاص مقارنة بالجيل الاول وهي المبيدات الكلوية والجيل الثاني الذي تلاها وهي المبيدات الفسفورية العضوية وكانت هذه التوصيات تعتمد على ايجاد مايسمى بالجرعة النصفية (LD 50) للجرذان والفئران دون اللجوء الى دراسة السمية المزمنة التي تشكل خطرا اكبر على الانظمة الجيوية التي يظهر تأثيرها بعد مرور عدة سنوات بعد التعرض لجرعات مختلفة من المواد وهذا يتم بدراسة اختبار قابلية المواد على توليد الامراض السرطانية (١ ، ٣)، وماذكر اخيرا يعده ظهور تقارير منظمة السحة العالمية (WHO) اخيرا التي تشير الى ان للمبيدات دورا مهما في ظهور العديد من حالات السرطان وتشوه الاجنة.

ويستهدف البحث الحالي دراسة قابلية المبيد الكراتي على توليد السرطانات في نخاع عظام الفخذ للفئران المعاملة باعتبارها الاختيار الاول من الفحوصات السريعة التي تجري على اللبانن. اما القابلية التطفيرية

ومادة Nitrosoguanidine (NTS) كسيطرة موجبة بواقع ٥ مايكروغرام/الطبق.

وقد تم دراسة تأثير المبيد التطفيري المباشر وغير المباشر أي بوجود النظام المايكروسوفي الليانز الكبدية (S9) للفئران للتحويل والتنشيط الايضى بواقع . مايكروغرام/ طبق وكان المستوى البروتيني للـ S9 . ملغم/ملتر وقد حضر من جرذات تم تحريضها بـ . ملغم من مادة Phonoparbital ملغم / كغم من وز الحيوان^(١١).

ثالثا : التحليل الاحصائي :

تم تحليل النتائج احصائيا وقورنت متوسطات المعاملات باستعمال اقل فرق معنوي (LSD)^(١٤).

النتائج

تشير مجمل النتائج الى ان المبيد الكاراتي تأثيرات كبيرة على انظمة اللبائن، بالاضافة الى تأثير المطفر لسلاسل ايمس. ويوضح الشكل رقم (١) تأثير الجرعة المختلفة من مبيد الكاراتي على معامل التضاعف للخلايا في نخاع عظم الفخذ للفئران المعاملة حيث كانت هناك معنويا للمعاملات سواء على مستوى (٠.٠٥) او (خلو) مقارنة بالسيطرة السالبة التي تتمثل بالتركيز صفر على الشكل، كما ان بعض التراكيز كانت اكثر سواء من السيطرة الموجبة في اخفاض قيم RI التي هي صفة من صفات المواد المسرطنة. ويلاحظ استمرار العلاقة في تأثير التراكيز المختلفة على المؤشرات التي اشتق منها عامل التضاعف كما موضح في الشكل (٢)، فقد ادت زيادة التراكيز الى زيادة عدد الخلايا في دورة الانقسام الاولى بيون شاسع مقارنة بالسيطرة الموجبة وكانت الفروق معنوية على المستويين (٠.٠٥ ، ٠.٠١)، في حين ادت زيادة تراكيز المبيد الى انخفاض اعداد الخلايا في الدورة الانقسامية الثانية (M2) الى حد تدنى عن قيم السيطرة الموجبة اما فيما يخص عدد الخلايا في مرحلة الانقسام

$$RI = \frac{1 \times (\% M I) + 2(\% M 2) + 3(\% M 3)}{100}$$

ب. قياس معامل الانقسام Wirotie Iadex (MI):

بعد تحضير الشرائح الخاصة باستعمال تراكيز مختلفة من المبيد واستعمال السيطرة السالبة والسيطرة الموجبة (٢ ملغم/كغم من وزن الحيوان من مادة المايثومايسين C)^(١٢) تم حساب ١٠٠ حلية عدد الخلايا التي هي في حالة انقسام (١٠) تم حساب معامل الانقسام وفق المعادلة الآتية :

$$MI = 100 \times \frac{\text{عدد الخلايا في حالة الانقسام}}{\text{عدد الخلايا}}$$

ج. التحري عن التبادل الكروماتيدي الشقيقي :

(SCE) Sieter ehromatide Exexchange

استعملت طريقة Alles وجماعته ١٩٧٧^(١١)

للتحري عن التبادل الكروماتيدي الشقيقي مع اجراء بعض التحويلات^(١٢)، حققت الفارات بتراكيز مختلفة من المبيد بالاضافة الى السيطرة السالبة والسيطرة الموجبة (٢ ملغم/كغم من وزن الحيوان من مادة Cyelophos (phosmide).

ثانيا: اختبارات التطفير :

استعملت سلالات ايمس (*Salmonella*

typhimurium) العالمية الخاصة بقياس قابلية التطفير

والمتوفر منها TA 100, TA 98, TA 97 والتي تحتاج

للهمستدين^(١٢) وقد تم الحصول عليها من (Dr. Brues

Ames, Dept. of Biochemistry, University of

California, Berkeley, CA 94720, USA)

استعملت تراكيز مختلفة من المبيد بواقع ثلاثة

اطباق لكل تركيز وتجربتين، واستعمل المذيب

كسيطرة سالبة (DMSO) Dimethylsufoxide

المناقشة

تتصف البريثريدات المحضرة صناعياً بالعديد من المزايا التي تؤهلها لتحل محل المجمع من المبيدات التي سبقتها وأهم مانشر عنها ان لها درجة أمان كبيرة خاصة على الأحياء الراقية ومنها الإنسان، وتؤثر هذه المجموعة من المبيدات على الجهاز العصبي للحشرات وهي نفس الاعراض التي تحدثها للأحياء الأخرى عند تعرضها لها وسرعان ما يزول التأثير في الأحياء الراقية، وقد وجد ان هذه المبيدات تؤثر على انزيم ATPase حيث يحصل اضطراب في عمليات ضخ الصوديوم وبالتالي التأثير على الاغشية العصبية^(١). ومعظم الضمانات التي تعطي حول المبيدات الجديدة التي تطرح في الاسواق تعتمد على قياس الجرعة القاتلة المتوسطة في LD50 وهي غير كافية حيث ان لاغلب المواد الكيميائية تأثير مزمن، وتمثل الحيوانات مثل الجرذان والفئران وغيرها من القوارض والارانب مقياس حيوية لهذه الجوانب.

ومن جهة ثانية يلاحظ ان المبيدات قد لا تؤثر على الحيوان والإنسان بشكل مباشر ولكن تأثيرات المواد التي تنتج من عمليات تأيضا يمكن ان تكون مؤذية جدا^(٢) وتشير بعض المصادر الى ان البريثريدات قليلة السمية عند اخذها عن طريق الفم حيث تكون LD50 لمبيد الديسيس Decis والقريب من الكاراتي عن طريق الفم تصل الى ١٢٨,٥ ملغم/كغم من وزن الحيوان وذلك يعود الى قلة امتصاص المادة في الامعاء^(٣) اما الجرعة النصفية للارانب فتكون اقل وتصل الى ٢٥-٦٠ ملغم/كغم من وزن الحيوان اذا كان تعرض الحيوان عن طريق الجلد^(٣)، اما المبيد الاخر الذي يعود الى نفس المجموعة وهو Sumaeidin والذي يطلق عليه ايضا (Fenvalerate) فهو يمكن ان يعاني العديد من التحولات التي قد تنتج مركبات اكثر سمية من المبيد الاصلي وتختلف سميته حسب الحيوان المستعمل وكذلك الطريق المعطى فيلاحظ ان الجرعة النصفية للجرذان تصل الى حوال ٣٢٠٠ ملغم/كغم من وزن الحيوان عن طريق الفم

الثالثة فيلاحظ ان التراكيز ١٥٠ ، ٢٠٠ ، ٢٥٠ ملغم اعطت متوسطات هي ١١ ، ٨,٧ ، ٦,٧ على التوالي فيما اعطت السيطرة الموجبة متوسط ١,٣٣ وعند مقارنته باقل فرق معنوي على مستوى (٠,٠٥) الى (١١) لم تكن الفروق معنوية، وبناء على ماتقدم فان لهذه التراكيز تأثيرا كبيرا ومشابها تقريبا للمواد المسرطنة المستعملة.

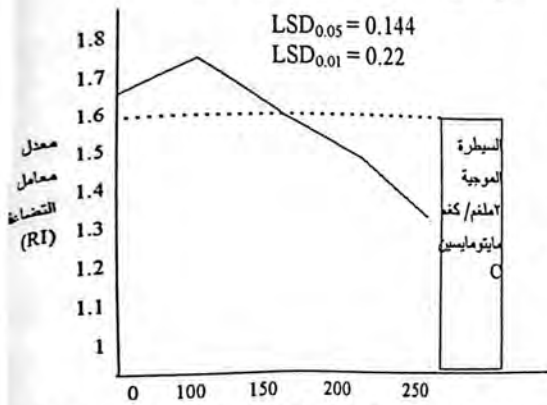
ان تأثير التراكيز المختلفة من مبيد الكاراتي على مؤشر اخر وهو معامل الانقسام والموضح في الشكل (٣) فيلاحظ ان الفروق معنوية جدا بين السيطرة السالبة (التركيب صفر على الشكل) والتراكيز المختلفة المستعملة ويوضح الشكل ايضا ان بعض التراكيز فاقت حتى المواد المعروفة بقابليتها على توليد السرطانات.

ويتخذ تأثير التراكيز المختلفة من الكاراتي نمطا مشابها في التأثير على التبادل الكروماتيدي الشقيقي كما هو تأثيره على معامل الانقسام حيث كانت الفروق معنوية على مستويات (٠,٠٥ ، ٠,١) بالاضافة الى تفوق التراكيز العالية على السيطرة الموجبة.

اما التأثير التطفيري للتراكيز المختلفة من مبيد الكاراتي فموضح تأثيره في الشكل رقم (٥) حيث كانت استجابة ثلاثة من الطفرات وهي (TA 97) التي تحتاج للهستدين وتشمل على اضافة Cytosine قرب الموقع المضغل D والتي حلت محل الطفرة السابقة لها (TA 1530) وذلك لزيادة تحسس الاولى لكثير من الطفرات (١٨ ، ١٩) ومن الواضح انها اكثر الطفرات تحسسا عند زيادة التراكيز وتليها الطفرة (TA 100) وهي طفرة تحتاج الهستدين ايضا ولكن كان ذلك نتيجة لاستبدال بعض القواعد في Histidine operon، وفي الحالتين أي باستعمال الطفرة TA 97 و TA ١٠٠ كانت التراكيز العالية من الكاراتي قد فاقت المادة المطفرة القوية NTG، اما اقل الطفرات تحسسا فهي الطفرة TA 98.

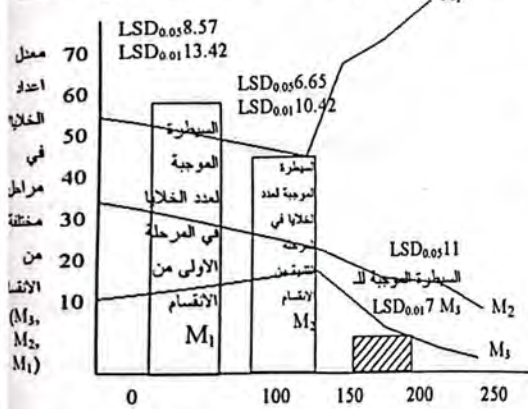
ومن الجدير بالملاحظة انه لا توجد فروق كبيرة بين اعداد الطفرات الرابعة عند استعمال S9 او عدم استعماله مما يشير الى ان مبيد الكاراتي يمكن ان يعمل كمطفر مباشر دون الحاجة الى تحويل.

نوع (Frameshift) وتتحسس لعدد من المطفرات ويخص الطفرة 100 TA فهي طفرة ايسر Transversion حيث يتم ابدال ٤ قواعد من GG الى CG (١٥، ١٦، ١٧، ١٨) وبالتالي يستنتج الكارتي وهو احد المبيدات التي اشتقت من مبيد طبيعي له تأثير غير محمود على الانظمة الحيوية وبالاخص احدثه Genotoxicity وعليه يجب الاجتناب عند استعماله ويجب ان يكون بعيدا عن الانسان والحيوان كما هو الحال مع معظم المبيدات الصناعية. وقد يكون المخلص من مشاكل المبيدات على كافة المستويات استعمال السيرة الحيوية Biological contral كما ز استعمال سبورات بعض البكتيرية وبعض الفيروسات في انتاج المبيدات الحيوية Bioinsecticides^(٧).



تركيز المبيد الكارتي (ملغم / كغم وزن الحيوان)

شكل (١) : تأثير جرع مختلفة من المبيد الكارتي على معامل التضاعف في خلايا نخاع عظم الفخذ في الفئران



تركيز المبيد الكارتي (ملغم/ كغم من وزن الحيوان)

شكل (٢) : تأثير المبيد الكارتي على اعداد الخلايا التي هي مراحل انقسام مختلفة (M3, M2, M1)

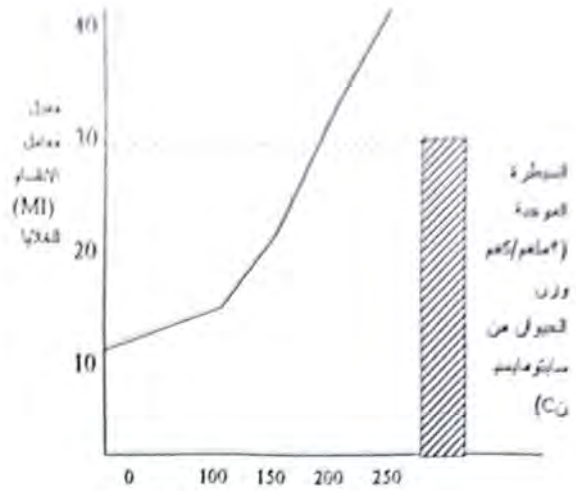
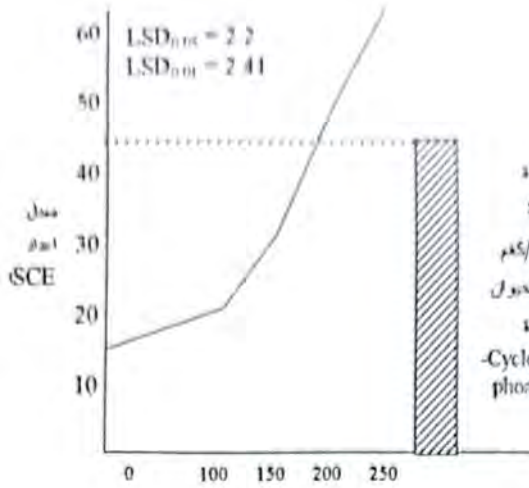
في حين تصل الى ١٥٠ ملغم/كغم من وزن الحيوان في الفئران وترتفع هذه النسبة لتصل الى ٥٠٠٠ ملغم/كغم من وزن الحيوان في الازدب عند اصطناعها عن طريق النجك (٤، ٣).

وتشير النتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة الحالية والتي تناولت بعض الجوانب ان مبيد الكارتي يمكن ان يؤدي الى خفض قيم RI محاكاة للمواد المسرطنة بالاضافة الى تخفضه لعدد الخلايا المنقسمة في الدورة الثالثة (٨، ٩).

واوضحت النتائج ان استعمال مبيد الكارتي ويتركيز متزايدة يؤدي الى زيادة عدد الخلايا التي هي في حالة انقسام حيث يحفز وجود المبيدات الخلايا على الانقسام فوق المستويات الطبيعية المتمثلة بالسيطرة السالبة^(١٠).

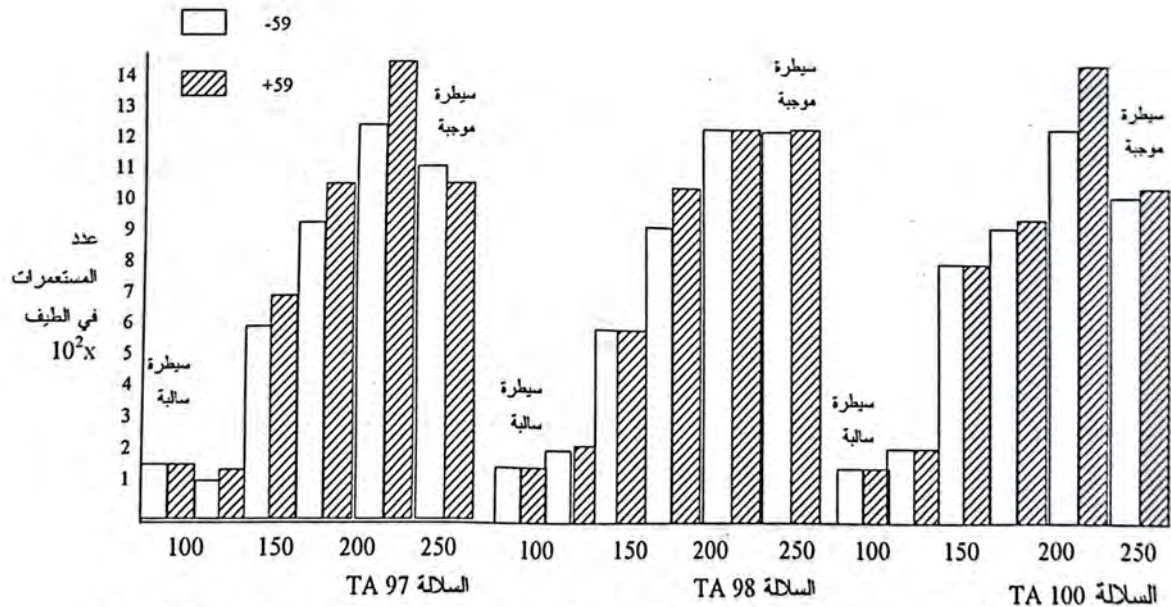
وتشير النتائج الى ان وجود المبيد يؤدي الى اضطراب عمليات اخرى مثل عمليات تبادل الكروماتيدات الحقيقية والتي تحصل بمعدل محدد بشكل طبيعي والمتمثل بالسيطرة السالبة وهي اقل من (١٠) ولكن وجود المبيد ادى الى زيادة قيمتها الى حوالي (٦٠) مقارنة باستعمال السيطرة الموجبة، ان حدوث مثل هذه الضاهرة سوف يؤثر بدون شك على مستقبل الخلايا حيث تتحول الى خلايا غير طبيعية نتيجة لاضطراب واعادة ترتيب الجينات.

اما التأثير التطفيري فيبدو واضحا سواء بوجود نظام التنشيط S9 او عدم وجوده (كما ذكر سابقا) ومن العودة الى طبيعة الطفرات يلاحظ ان للمبيد اكثر من ميكانيكية في التأثير على المادة الوراثية للبكتريا، فالطفرة TA 97 هي طفرة من نوع (Frameshift) حيث ان الخلايا الراجعة (أي الرجوع الى حالة wild type بعد احتياجها للهستدين) يكون قد حصل نتيجة لعملية اضافة (Insertion) للسايروزين في الموقع (Histidine D operator) بالاضافة الى ان رجوع الطفرة قد يكون عائدا الى حصول عملية الابدال في القواعد GG في الموقع اعلاه. اما تأثير المبيد على الطفرة TA 98 وهي الاخرى طفرة عوز غذائي (His) فهي الاخرى طفرة من



التركيز (ملغم / كغم من وزن الحيوان)
شكل (٤) : تأثير جرعة مختلفة من المبيد الكارباتي على
اعداد التبادل الكروماتيدي الشقيق (SCE) في خلايا نخاع
عظم الفخذ في الفئران مقارنة بالسيطرة السالبة (التركيز
صفر) والسيطرة الموجبة

التركيز (ملغم / كغم من وزن الحيوان)
شكل (٣) : تأثير جرعة مختلفة من الكارباتي على معامل
انقسام خلايا نخاع العظم في الفئران
($LSD_{0.05} = 1.2$, $LSD_{0.01} = 1.6$)



شكل (٥) : التأثير التطفيري لتركيز مختلفة من الكارباتي على رجوع طفرات *Salmonella typhimurium*
السيطرة السالبة = ماء مقطر معقم السيطرة الموجبة = ٥ مايكروغرام / الطبق من مادة NTG.

- Cytoget. Cell Gentie. 18 : 231-237. (1977).
2. Ames, B.N., MaCann, J. & Yamasaki, E. Methods for detecting earcinogens and mutagens with the salmonella / mammalian micrososome mutagenieity test. Mut. Res. 31 : 347-364. (1975).
 3. maron, D.M. & Ames, B.N. Revised methods for the Salmonella mutagenieity test. Mut. Res. 113 : 173 - 125. (1983).
 4. Cochran, W.G. & Cox, G.M. Experimental Desigans. John wiley & Sons. New York. USA. (1957).
 5. Levin, D.E., Yamaski, E. & Ames, B.N. A new Salmonella tester strain, TA 97, for the detection of fromshift mutagens-Mut. Res. 94 : 315-330. (1982).
 6. McCann, J., Chol, E., Yamasaki, E. & Ames, B.N. detection of earcinogens as mutagens in the Salmonella micrososome test : Assay of 300 chemicals. Preoc. Nat. Acod, Sci. (USA) 72 : 5135-5139 (1975).
 7. Isomo, K. Yourno, J. Chemical carcinogens as framshift mutagens. Salmonella DNA Sequenec Sensitive to mutagenesis by polyeyelie careinogens. Proc. Nat Acod. Sei. (USA). 71 : 1612-1617. (1974).
 18. Barnes, W.M. & Husson, R.N. DNA Sequence of the Rivst part of the histidine operon of Salmonella typhimurium J. Bacteriol. 147 : 124-134. (1982).
- ## REFERENCES
١. شعبان، عواد والملاح، نزار مصطفى. المبيدات - جامعة الموصل / مطابع جامعة الموصل / العراق. (١٩٩٣).
 ٢. الخفاجي، زهرة محمود . التقنية الحيوية. جامعة بغداد / كلية الزراعة / مطابع جامعة الموصل / العراق. (١٩٩٠).
 3. Buchel, K.H. Chemistry of Pestreides. John wiley & Sons New York & Chichester.
 4. Aizawa, H. Metabolie Maps of Pesticides. A eademie Press. New York & London. (1982).
 ٥. يحيى، م . م . المبيدات : انواعها واستخداماتها، نشرة وزارة الزراعة والري، البيئة العامة للتعاون والتدريب والاشاد الزراعي - مطبعة العمال المركزية. رقم الايداع في دار الكتب والوثائق / بغداد / ٧٥ / (١٩٩٠).
 ٦. الديسيس Secis، نشرة للمستهلكين صادرة عن شركة ابروداس /Aprodas/ فرنسا.
 ٧. عيسى. رجوة حسن. دراسات كيميائية ووراثية على البايوسين وتأثيراته على عملية البلعمة. اطروحة دكتوراه / قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة بغداد / العراق. (١٩٨٦).
 8. Schneider, E.L., Chail. et, J.R. and Tice, R.R. In vive analysis of cellular repliation. Pres. Nat. A cad. Sei (USA). 74 : 2041 - 2044. (1976).
 9. Tice, R., Chaillet, J.R. & Schneider E.L. Demenstration of spontaneous sister chromatide exchange In viven vive. EXP Cell. Res. 102 : 426 - 428 (1976).
 10. Stich, H.F. & San, R.H.C. Topies ir Enuironmental physiology and Medicine In "Short Terms Tests for Chanica Careinogems". Springer-Verlag. Nev York. (1981).
 11. Allen, J.E., Shuler, C.F.; Menders, R.V & Latt, S.A. A simplified technique for] vive analysis of sister Chromatic exchange using 5- bromodeoxy uridine tablet

تأثير المصادر الكربونية على إنتاج Exo-β-1,4-glucosidase المستخدمة من بعض الفطريات

علي عبد الله التميمي

قسم الكيمياء / كلية العلوم / جامعة بابل

(استلم بتاريخ ١٨/٢/١٩٩٥ وقبل للنشر في ٢/٧/١٩٩٥)

ABSTRACT

Exo - β-1,4-glucosidase play an important rol in the clavega of glycosidic bonds of cellulose to release glucose units. This enzyme is known in some microorganisma such as fungi. In this study the effect of carbon sources on the production of Exo-β-1,4-glucosidase were determined in *Aspergillus niger* *Trichoderma reesei* and *Chaetomium species*. *Aspergillus niger* was found to be more efficient in the production of Exo-β-1,4-glucosidase and glucose from a medium containing 2% (W/V) milled wheat straw.

الخلاصة

يلعب الانزيم Exo-β-1,4-glucosidase (Exo-glucosidase) دوراً مهماً في تكسير الأواصر الكلايكوسيدية للمواد السليلوزية للحصول على وحدات الكلوكوز، هذا الانزيم تولده بعض الأحياء المجهرية. تم خلال هذا البحث دراسة تأثير المصادر الكربونية على انتاجية الانزيم Exo-β-1,4-glucosidase في الفطريات *Aspergillus niger*، *Trichoderma reesei*، *Chaetomium species* ولقد تبين من الفطر *A. niger* هو أفضل الفطريات المنتجة للانزيم Exo-glucosidase ولوحدات الكلوكوز وكان التبن المطحون ميكانيكياً هو الأفضل المصادر الكربونية لتحفيز الفطر على انتاج الانزيمات السليلوزية وبتركيز (2%).

المقدمة

والطاقة^[5]، فعلى سبيل المثال في الولايات المتحدة الأمريكية تطرح فضلات تبلغ حوالي مليار (طن)، نصف هذه الكمية الكمية هي عبارة عن فضلات غنية بالمواد السليلوزية^[6]. ان استغلال هذه الفضلات في انتاج البروتين أحادي الخلية يتم بمساعدة بعض الأحياء المجهرية لأنتاج الكتلة الحيوية والتي تمتاز بقيمتها الغذائية العالية فعلى سبيل المثال الفطريات تحتوي على مادة البروتين تتراوح ما بين 25-55% من الوزن الجاف^[7]. من أفضل الأحياء المجهرية المنتجة للانزيمات السليلوزية ذات الفعالية العالية في تكسير الأواصر الكلايكوسيدية لأنتاج وحدات الكلوكوز هي البكتريا كالأجناس *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Penicillium* *Pseudomonas*^[10,9,8] ومن الخمائر المنتجة للانزيمات هي من نوع *Trichosporon* ومن الفطريات هي من

السليلوز هو أحد السكريات المتعددة الأكثر انتشاراً في الطبيعة ويعتبر أحد المكونات الكربوهيدراتية الأساسية للنباتات، وينتج خلال عملية التركيب الضوئي^[1]، تتراوح نسبة السليلوز في الخشب والحشائش والنباتات البحرية ما بين 40-60% بينما تكون نسبته في الألياف القطنية^[2] 95%. السليلوز عبارة عن بوليمر مستقيم غير متفرع يتكون من جزيئات β-D-β-D-1,4-glucosidase glucanopyranose مرتبطة فيما بينها بواسطة الأواصر الوحدة النباتية للسليلوز هو السكر الثنائي Cellobiose^[4,3]. الفضلات السليلوزية هي مواد يمكن استغلالها لمعالجة مشاكل النقص الحاصل في مادة البروتين

من الفطريات من كلية الطب البيطري / جامعة بغداد والتي تُمتاز بإنتاج الأنزيمات السليولوزية ذات الفعالية العالية وهي :

Aspergillus niger و *Trichoderma reesei* و *Chaetomium species* وتم زرع هذه الفطريات في أنابيب اختبار تحتوي على 2% من الأكار مع مستخلص المالتيت محفوظة عند درجة حرارة 4(م°). تم استخدام أساس المستنبت من الأملاح المعدنية المسماة Klemma-Greathaus^[17] والمتكونة من المواد المدرجة أدناه [g.l]⁻¹.

K ₂ HPO ₄	1.500
MgSO ₄ × H ₂ O	0.423
Ca(CH ₃ COO) ₄ .H ₂ O	0.025
FeSO ₄ . 7H ₂ O	0.020
CoSO ₄ . 7H ₂ O	0.028
NH ₄ H ₂ PO ₄	6.000
MnSO ₄ . 5H ₂ O	0.060

المصادر الكربونية المستخدمة في هذا البحث لنمو الفطريات الوارد ذكرها أعلاه كانت (فضلات الألياف القطنية والتي تم جمعها من معامل النسيج في بغداد، التبن المطحون ميكانيكياً السليلوز نوع Solk Floc من إنتاج شركة Brown Company Berlin، N.H.RFN والسليولوز الخام نوع -Merck كمية المصدر الكربون تتراوح من 10-60 (g.l⁻¹) المواد المستخدمة لأغناء الوسط الزراعي كانت (فضلات البنجر السكري المجفف والذي تم جمعه من معمل سكر الموصل وفضلات قصب السكر المجفف من معمل سكر ميسان، مستخلص الخمائر، مستخلص الزره الصفراء) كمية هذه المواد تراوحت من 2-20 (g.l⁻¹) الدرجة الحامضية لأساس الأستبتات تراوحت من (3.4 - 5.8).

ظروف حضانة الفطريات أجريت بواسطة الحضانة المستقرة، بعد زرع 2% حجماً من عالق الفطريات المفصول من أنابيب الاختبار مع (ml) 10 من ملح الطعام، أجريت هذه الحضانة عند درجة حرارة (C°) 30 في دوارق زجاجية سعة (ml) 100 تحتوي

Aspergillus, ^[11]*Cheatomium*, و *Trichoderma*

تتضم الأنزيمات المعطاة للسليولوز إلى مجموعتين هما Exo-glucoisidase Endo-glucoisidase^[11,12,13]. إن الأنزيمات من نوع (4 Endo-glucoisidase - glucoisidase or Exocelobiohydrolase (celobiohydrolase -β- 1,4-D-glucan E.C.3.2.1.4) تعمل على مهاجمة السلسلة السليولوزية من النهاية الغير مختزلة ويقوم بتكسير السلسلة عشوائياً منتجاً Cellobiose و Cellodextrin أما بالنسبة إلى المجموعة الثابتة من الأنزيمات الالمسماة Exo-β- 1,4-glucoisidase or Exocelobiohydrolase (celobiohydrolase -β- 1,4-D-glucan (E.C.3.2.1. 94).

يقوم هذا الأنزيم بمهاجمة السلسلة السليولوزية من النهاية الغير مختزلة على المنتج Cellobiose أما النوع الثاني من الأنزيمات نوع Exo-e هي : Exo-β-1,4-glucoisidase (glucohydrolase-β-D 1,4-D-glucan E.C.2.3.1. 74). والذي يقوم بمهاجمة السلسلة السليولوزية من النهاية الغير مختزلة للحصول على الكلوكوز مباشرة. والنوع الثالث من الأنزيمات Exo-e هي : Exo-β-glucoisidase (glucohydrolase-β-D glucoisidase E.C.3.2.1.21). يقوم هذا الأنزيم بمهاجمة Cellobiose للحصول على جزيئتين من الكلوكوز.

يتناول هذا البحث الأنزيم Exo-β-1,4-glucoisidase كونه يلعب دوراً مهماً وأساسياً في تحرير السلاسل السليولوزية إلى خليط من الكلوكوز شره^[14,15] وكذلك تحديد الظروف المثلى لإنتاج هذا إنزيم من خلال تحديد وتعيين تأثير المصدر الكربوني ونوعياً على إنتاج الأنزيم Exo-β-1,4-glucoisidase ذو الفعالية العالية.

طرق

نرض تحديد أمكانية بعض الفطريات لإنتاج Exo-β-1,4-glucoisidase ثم عزل ثلاثة انواع

الصفراء) كمية هذه المواد المضافة الى حضانة *A.niger* هي 1% وبعد انتهاء عملية التخمير تم فصل الكتلة الحيوية من الراشح الأنزيمي بواسطة جهاز الطرد المركزي، وتم تعيين فعالية الأنزيمات 1,4-Exo-β-glucosidase ، gluco- sidase, FPA Endo-β-1,4-glucosidase .

النتائج والمناقشة

من النتائج التي توصل اليها البحث في الشكل رقم (١) نلاحظ أن أكبر فعالية 1,4-Exo-β-glucosidase, FPA وكذلك الأنزيم 1,4-Exo-β-gluco- sidase هي الانزيمات المنتجة من قبل الفطر *A.niger* اما بالنسبة، *Cheatmium species* *Trichoderma reesei* لها فعالية مقارنة لـ FPA وكذلك بالنسبة للفعالية انزيم 1,4-Exo-β-gluco- sidase ولكن فعالية الأنزيم 1,4-Exo-β-gluco- sidase المنتج من قبل *T.reesei* هو اعلى من *Cheatomium*.

من المصادر الكربونية الأربعة المستخدمة لنمو الفطريات كان الأفضل في إنتاج الأنزيمات السليلوزية نوع 1,4-Exo-β-gluco- sidase هو السليلوز الخام Merck- التي بلغت فعالية هذا الانزيم 100×10^{-1} (Uml⁻¹) وكذلك السليلوز Solk Floc والتي بلغت حوالي 75.10^{-3} (Uml⁻¹) والتي كانت للمصدر الكربوني فضلات الألياف القطنية.

أظهرت النتائج أن الفطر *A.niger* هو منتج جديد للأنزيم 1,4-Exo-β-gluco- sidase والذي يمتلك فعالية عالية مقارنة بالأنزيمات المنتجة من قبل الأخرى والذي كان المصدر الكربوني لنمو هذه الفطريات هو التبن المطحون والتي بلغت حوالي 25.75×10^{-3} (Uml⁻¹) وذلك من الناحية الاقتصادية وتوفره بكميات هائلة.

لوحظ ان زيادة تركيز التبن المطحون سوف يؤثر طردياً في زيادة فعالية الأنزيمات 1,4-Exo-β-gluco- sidase وكذلك FPA المنتجة من قبل الفطريات *A.niger* و *T.reesei* حيث استخدمت تراكيز مختلفة تراوحت من (2-6.5%) سبب زيادة FPA و 1,4-Exo-β-

على (20ml) من اساس المستنبت وقت الحضانة استغرقت 12 (يوم).

تم احتساب السكريات المختزلة بواسطة طريقة Somogyi-Nelson^[18] اما فعالية الأنزيمات FPA, Endo-β-1,4glucanase و 1,4glucosidase فقد تم احتسابها حسب طريقة Mandels, et al^[19] Manadels and Weber^[20] وطريقة Klosov, et al^[21] على التوالي.

بعد اكمال عمليات التخمير تم فصل الراشح الأنزيمي عن الكتلة الحيوية بواسطة جهاز الطرد المركزي في الراشح الأنزيمي تم احتساب فعالية الأنزيم 1,4-Exo-β-gluco- sidase, Endo-β-1,4- glucanase . كما تم دراسة تأثير كمية المصدر الكربوني التبن المطحون لتحفيز توليد الأنزيم 1,4-Exo-β-gluco- sidase المنتجة من قبل الفطر *A.niger* حيث تراوحت كمية المصدر الكربوني من 1-6% و 1% من الكلوكوز لأغناء اساس الأستنبت أجريت حضانة كلا الفطرين في درجة حرارية 30 °C ولمدة 12 يوم وبعد انتهاء عمليات التخمير تم عزل الكتلة الحيوية عن الراشح الأنزيمي وتم احتساب في الراشح الأنزيمي فعالية الأنزيم 1,4-Exo-β-gluco- sidase, Endo-β-1,4-gluco- sidase و D-1,4-gluco- sidase .FPA

تم دراسة تأثير المكونات التي تغني اساس المستنبت لإنتاج 1,4-Exo-β-gluco- sidase حيث تم اختيار عدد من المكونات لأغناء اساس الأستنبت والتي أجريت على *A.niger* والذي يعتبر المنتج الأمثل للأنزيمات 1,4-Exo-β-gluco- sidase خلال 12 يوم بطريقة الحضانة المستقرة وكانت كمية المصدر الكربوني 2% من التبن المطحون ولغرض المقارنة تم استخدام مصدر كربوني اخر وهو السليلوز الخام Merck- والذي اثبت لنا في هذا البحث على انه افضل مصدر كربوني لنمو الفطريات من *A.niger*.

ان المواد التي تغني اساس الاستنبت كانت (فضلات البنجر السكري الجاف، فضلات قصب السكر الجاف، الكلوكوز، مستخلص الخمائر، مستخلص الذرة

والنسبة إلى فضلات قصب السكر المجفف المضافة إلى
 أساس الاستنبات الحاوي على التبن المطحون كمصدر
 كاربوني لنمو الفطر *A.niger* سبب زيادة في فعالية
 الأنزيم Exo-β-1,4-glucosidase حوالي 5 مرات.
 النتائج التي توصل إليها البحث مقارنة مع النتائج
 التي توصل إليها Klosov وجماعته^[21,15,16] على عر
 من الفطريات من نوع *T.koninigi* والذين حصلوا على
 فعالية FPA و Endo-β-1,4-glucosidase و Exo-β-1,4-glucosidase هي^[35,20,24] (Uml) على التوالي
 وهي أكبر من النتائج التي حصلنا عليها (4,6,2) مرات
 على التوالي أما بالنسبة *A.niger* حصلنا FPA و Exo-β-1,4-glucosidase هي (20,120,37) مقارنة بالنتائج التي حصلنا
 عليها هي أكبر (5,6,2).

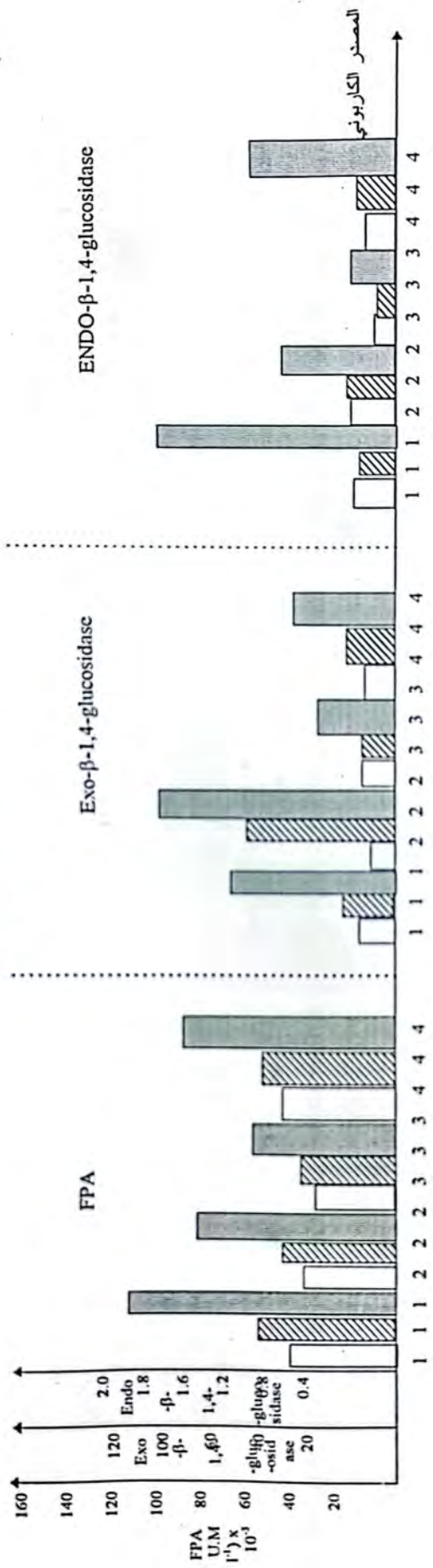
نستنتج من النتائج التي توصل إليها البحث
A.niger هي افضل الفطريات في انتاج الانزيمات
 السيلولزية ذات الفعالية العالية وان افضل المصادر
 الكاربونية لنمو الفطريات هو السيلولز (السيلولز الخا
 E. Merck- والسيلولز (Solv Floc SW-40) وان
 السيلولز الخام الذي يكون نباتي المصدر ولكن تم اعتماد
 التبن المطحون كونه من المصادر الكاربونية الجيدة لنمو
 الفطريات وذلك لتوفره في كميات كبيرة في الطبيعة
 ورخص ثمنه وان التركيز الامثل 2% وكانت فضلات
 الياف قصب السكر المجفف في انتاج الانزيمات Exo-β-1,4-glucosidase ذات الفعالية العالية وكان تركيز
 الامثل هو 1%.

1,4-glucosidase (Uml⁻¹ 27.44x10⁻¹) وكذلك (30.25x10⁻¹ إلى 62.65x10⁻¹)
 Uml⁻¹ على التوالي أما بالنسبة الأنزيم Endo-β-1,4-glucosidase
 glucosidase والمنتج من قبل *T.reesei* و *A.niger*
 والتي تروى بنت مساوي (1.2x10⁻¹ إلى 5x10⁻¹) وكذلك
 (5x10⁻¹ إلى 28.55x10⁻¹) Uml على التوالي. نلاحظ
 ان هناك تغير قليل في تأثير تركيز التبن المطحون على
 إنتاج الأنزيم Exo-β-1,4-glucosidase من قبل الفطر
A.niger و *T.reesei* ان الاستمرار في زيادة المصدر
 الكاربوني من 2-6.5% للفطر *T.reesei* سوف يسبب
 زيادة في فعالية الأنزيم من (4.45x10⁻¹ إلى
 Uml (13.17x10⁻¹) ولكن بالنسبة *A.niger* فعالية هذا
 الأنزيم سوف تتخفف من (80.87x10⁻³ إلى
 Uml⁻¹ (60.42x10⁻¹) كما مبين في الشكل رقم 2-.

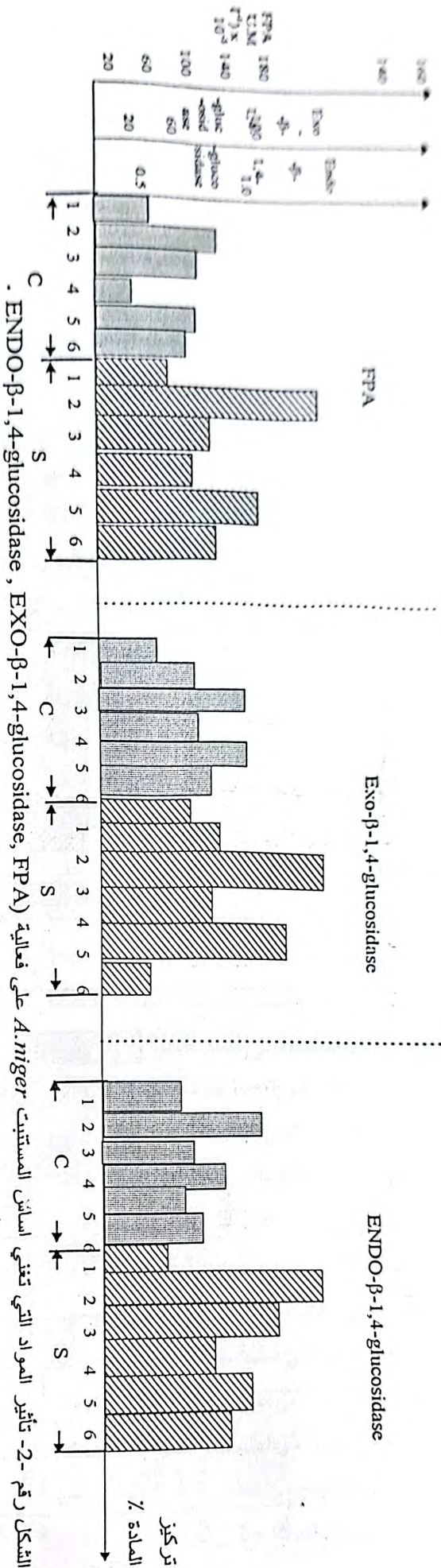
نلاحظ من الشكل رقم 3- ان الفطر *A.niger*
 هو احد افضل الفطريات المنتجة للأنزيمات السيلولزية
 Exo-β-1,4-glucosidase الذي يمتاز بفعالية عالية
 وان المصدر الكاربوني الامثل لنمو الفطر *A.niger* هو
 التبن المطحون وان التركيز الامثل 2%. ان أكبر فعالية
 للـ FPA الذي تم الحصول على الحضانة الحاوية على
 المادة التي تغني اساس الاستنبات والتي كانت فضلات
 البنجر السكري المجفف وبتركيز 1% هي 10-165
 Uml⁻¹ مستخلص الخمائر المستخدم كمصدر لاغناء
 اساس الاستنبات سبب في خفض فعالية FPA والتي
 وصلت Uml⁻¹ 15.17x10⁻³ مقارنة الى فعالية FPA
 الخالية من اية مادة تغني اساس الاستنبات والتي بلغت
 Uml⁻¹ 20.60x10⁻³ فضلات البنجر السكري المستخدمة
 لاغناء اساس الاستنبات كانت افضل منتج لأنزيم Endo-β-1,4-glucosidase
 (السيلولز الخام Merck- والتبن المطحون) حيث سبب
 زيادة خمسة مرات في فعالية هذا الأنزيم بالنسبة للتبن
 المطحون. ان المواد التي تغني اساس الاستنبات الكلوكوز
 تسبب زيادة حقيقية في فعالية الأنزيم Endo-β-1,4-glucosidase
 glucosidase المنتج من الفطر *A.niger* النامي على
 المصدر الكاربوني التبن المطحون حوالي 1.5 مرة. أما

- 1- السيلوز - Solk FIOC
- 2- السيلوز الخام E-Merck
- 3- الفضلات القطنية
- 4- التبن المطحون

- Z=*Cheatomium species*
- X=*Trichoderma reesei*
- Y=*Aspergillus niger*

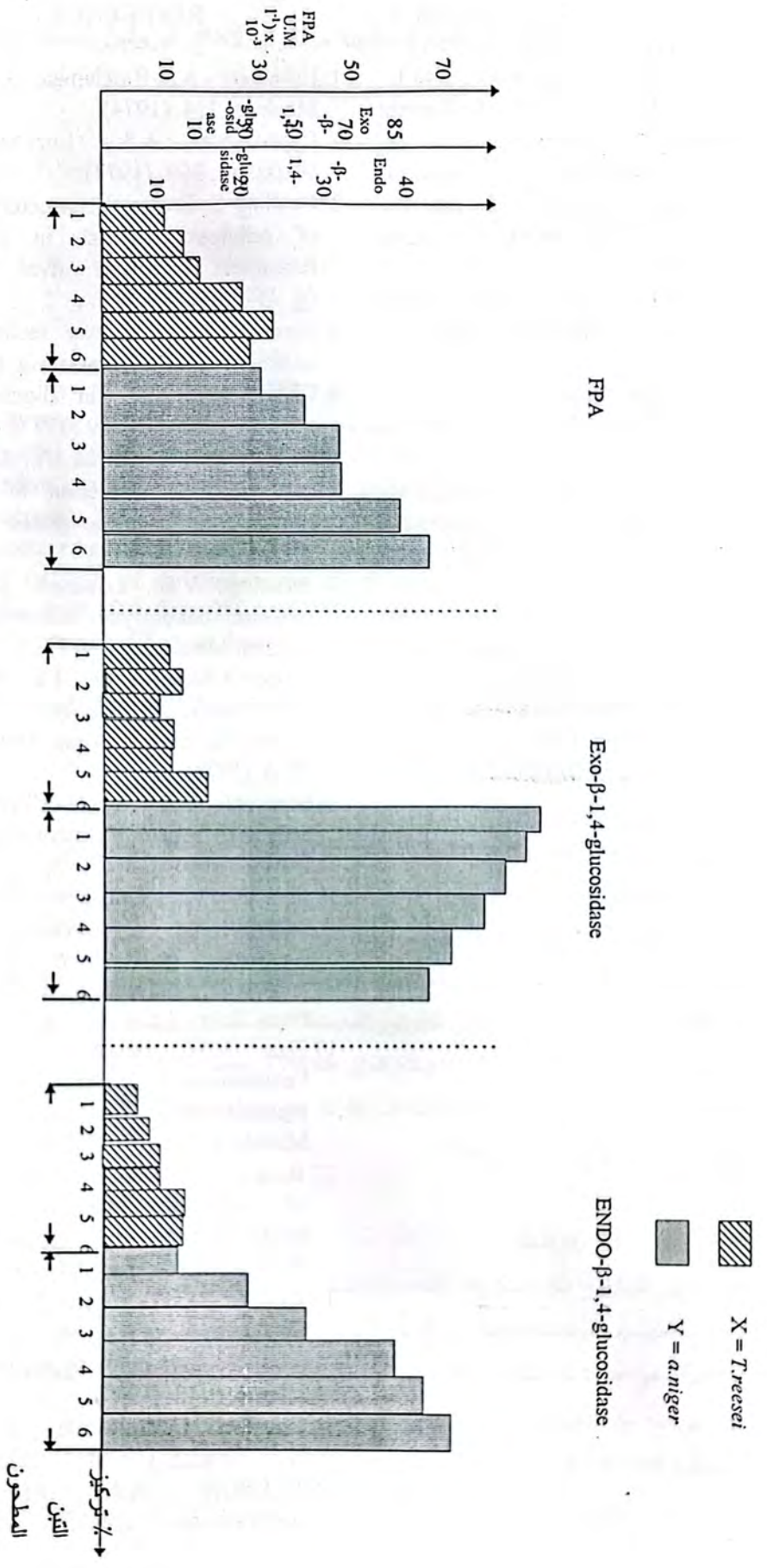


الشكل رقم (١) تأثير نوع المصدر الكربوني على فعالية FPA و EXO-β-1,4-glucosidase و ENDO-β-1,4-glucosidase .



- 1 - بدون مادة لاختفاء الوسط
- 2 - قشور الشجر السكري المجفف
- 3 - الياف قصب السكر المجفف
- 4 - مستخلص الخمائر
- 5 - الكلوكوز
- 6 - مستخلص الازرة الصفراء

□ - C - ساليوز Merck
 ▨ - S - التين المطحون



الشكل رقم 3- تأثير كمية المصدر الكاربوني على فعالية (FPA) Exo-β-1,4-glucosidase, ENDO-β-1,4-glucosidase

- chimiczeskaja enzimo Togija pod red. w. Bierazin, K. Martinek, 207-213. (1983).
16. KLOSOW A.A., Rabinowicz M.L., Sinicyn A.N., CznrTowa I.W. Grigorasz s. J.: Fermentatiwni gidroliz celluloz.
 17. Reqluga biosyntezy enzymow celluloiycznych indukga I represja. kataboliczna. pr. zbior. podkier E.Galasa, 1BT PT, (1984).
 18. Somogy M. Notes on sugar Determination. J. Biol. xhem., 19, 195, (1952).
 19. Mandels M., Andreotti R., Roche C. in.: Enzymatic Conversion of Cellulosic Materials (Gaden E.L., Mandels M.H., Rees. E. T., Spano L.A.): Technology and Application symposium of Biotechnol. a. Bioeng. John Wiley and Sons N.T., 21-23, (1976).
 20. Mandels M., Weber J.: Cellulases on their Application. Adv. chem. series, Washington, 391-414, (1969-95).
 21. Klosow A.A., Rabinowicz M.L., Sinicyn A.N., Cznr: Towa I.W). Grigorasz s.J: Fermentatiwni gidroliz cellulose.

REFERENCES

1. Lehninger A.: Biochimija, Izd. Nauka, Moskwa, 314. (1974).
2. Cyperowicz A.S. Enzymy, WNT, Warszawa, 300, (1974).
3. Cowling E, Brown W., structural Features of cellulosic materials in Relation to Enzymatic Hydrolysis. Advan, Chem, Ser, 95, 152, (1969).
4. Surewicz W.: Podstawy technologii mas wioknistych, WNT, warszawa, (1971).
5. Linko M.: Adv. in Biochem, Eng., Springer verlag, Berlin. (1977).
6. Humphrey A.E. Moreir A., Armiger W., zabriskie D.: Production of single cell protein from cellulose wastes. Bioechnol. Bioeng symp., 7, 45. (1977).
7. Babickaja V.G., Lobanok A.G. Sintez proteina nekotorymi mikroskopiceskimi gribami, Minsk, 33. (1975).
8. Ilnicka. Oleiniczak O., J drychowska B., Malanowska J.: Biako z surowcbw roslinnych, czes I. pnem. Ferm. I Rolny 22, 6. (1978).
9. Srinivasan V.R.: Single-cell Brotein from cellulose, Proc. V Intern. Congress of IAMS, Tokyo, 5, 3. (1975).
10. Szebiotko K., Grajek w., Diasecki M., kubzdela z.: Probywyko nystania suroweow hogatych w celuloze lako podiozedo biosuntezy biaika. przem. Fermi Rolny, 19, 4. (1975).
11. Han V.W. callihan C.D: Cellulose Fermentation. Effect of substarte pretreatmenton Microbial Growth. Appl. Microbiol., 27, 159. (1974).
12. Basaria V.S. Chose T.K: Biodegradation of cellulosic Materials: Substrates, Microorganisms, Enzymes and products. Enzyme Microb, Technol, 3, 90. (1981).
13. Callihan C.D., Dunlop E.C.: The Economics of Microbial protteins produced from cellulosic wastes. Compost science, 6, 12. (1969).
14. Enzymes Classification. Acad. Press, N.Y., London, (1978).
15. KLOSON A.A.: Fermentatiwnoje prewraszczenie cellulozy w glukoze.w:

استغلال كوالح الذرة الصفراء المعالجة ميكانيكياً لإنتاج البروتين باستخدام الفطريات
من نوع *Trichoderma reesei*

على عبد الله النعماني

قسم الكيمياء/ كلية العلوم /جامعة بابل .

(استلم بتاريخ ١٤/١/١٩٩٥ وقبل للنشر في ١٢/٣/١٩٩٦)

ABSTRACT

This work was conducted to study of using the mechanically treated corn cob to produce protein under different conditions of stable surface incubation of *Trichoderma reesei* fungus. fermentation processes were carried out at 30 C° and a pH of 4.2 at the end of fermentation processes. To gain the highest productivity of protein and highest digestion of cellulose components, the optimal condition for: The period elapsed for the fungi growth, the concentration of carbonic of carbonic source, and glucose concentration added to the enrich the growth media were, (10 days 2%, and 1%) respectively. The availability of optimum conditions for the growth of *T.reesei* fungus, increased the productivity of protein up to 3 g/l which is equivalent to six times of the production when in compared with the beginning of fermentation processes, and this accompanied by an increase in cellulose consumption which reached 54%.

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة امكانية استغلال كوالح الذرة الصفراء المعالجة ميكانيكياً لإنتاج البروتين في ظروف مختلفة للحضانة السطحية المستقرة للفطر من نوع *Trichoderma reesei*، أجريت عمليات التخمير عند درجة حرارية (30)م° واس هيدروجيني بلغ 4.2 عند انتهاء عمليات التخمير. ولغرض الحصول على اعلى انتاجية للبروتين واعلى درجة لاستهلاك السليلوز، تم تعيين الظروف المثلى للفترة الزمنية المستغرقة لنمو الفطر *T.reesei* وتركيز المصدر الكربوني وكذلك تركيز الكوكوز المضافة لاغناء اساس المستنبت والتي كانت (10 يوم، 2%، 1%) على التوالي. ان تركيز الظروف المثلى لحضانة الفطر *T.reesei* سمحت لنا بالحصول على زيادة في انتاجية البروتين بلغت حوالي (3) غم/لتر الى مايعادل ستة اضعاف مقارنة مع بدايات عمليات التخمير، رافق ذلك زيادة في درجة استهلاك السليلوز والتي بلغت حوالي 54%.

المقدمة

اخرى اكثر تعقيداً في تركيبها الكيمياوي ايضاً، فعلى سبيل المثال نسبة السليلوز في الخشب حوالي 50%- (40) يرافقه اشياء السليلوز (20-40%)، اللكتين (30%- (20) النشا (5%)، المواد الدهنية (2-04%) والرماد : (0.2-0.6%)، [1, 2].

المخلفات الزراعية والصناعية الغنية بالمواد السليلوزية هي مادة اولية مهمة يمكن ان تساهم وبشكل معتد في تركيبها الكيمياوي حيث يرافق السليلوز مواد

يعتبر السليلوز من السكريات المتعددة الاكثر انتشاراً في الطبيعة والوحدة النباتية في السكر الثنائي Cetobiose وهو عبارة عن سلسلة مستقيمة من وحدات الكوكوز مرتبطه مع بعضها البعض بواسطة الاواصر الكلايكوسيديه β -D-1, 4-glyc- osides. والسيلوز مادة معتد في تركيبها الكيمياوي حيث يرافق السليلوز مواد

مباشر في سد النقص المتزايد في مادة البروتين [03].
الولايات المتحدة الأمريكية تطرح سنوياً حوالي مليار طن
من هذه المخلفات نصفها هي عبارة عن مواد سليولوزية،
وتقدر كمية الفضلات السليولوزية التي تطرح عالمياً حوالي
(2) مليار طن [4].
أنصب اهتمام الكثير من الباحثين في السنوات
الآخيرة على دراسة إمكانية استغلال الفطريات لإنتاج
البروتين النامية على المخلفات الزراعية والصناعية الغنية
بالمادة السليولوزية. هذه الفطريات تحتوي على نسبة عالية
من مادة البروتين تصل (25-55%) من الوزن الجاف
وكذلك تحتوي على كميات كبيرة من فيتامين B، إضافة
إلى ذلك أن الصفات الفيزيائية للكتلة الحيوية ممكن
فصلها بسهولة عن الحضانة.

من عيوب إنتاج بروتين احادي الخلية هي كمية
الاحماض من النووية العالية في الكتلة الحيوية لبعض
الاحياء المجهرية، فعلى سبيل المثال لدى البكتريا
والخمائر تتراوح (8-16%)، (6-12%) من الوزن
الجاف على التوالي، بينما عند الفطريات تبلغ [09]
(1-6%). وهي كمية قليلة مقارنة مع البكتريا والخمائر
وهذا عامل مشجع اضافي في استغلال الفطريات لإنتاج
البروتين [e10].

في هذا البحث تم دراسة إمكانية استغلال كوالح
الذرة الصفراء المعالجة ميكانيكياً لإنتاج البروتين من
الفطر *T.reesei*، حيث تم دراسة افضل الظروف المثلى
لنمو الكتلة الحيوية ولهذا الغرض تم تحديد تأثير وقت
حضانة الفطر على كمية البروتين وكذلك كمية استهلاك
السليولوز بعد انتهاء عمليات التخمير وتم أيضاً تحديد
تركيز المصدر الكربوني الأمثل وتحديد تركيز مادة
الكلوكوز المضاف للنماء اساس المستتبت *T.reesei*.

المواد والطرق

تم عزل الفطر *T.reesei* من تربة الحلة لغرض
إنتاج البروتين باستخدام مخلفات كوالح الذرة الصفراء
المعالجة ميكانيكياً، ولهذا الغرض تم استخدام اساس
الاستتبات من الاملاح المعدنية المسماة Rock [w11]-
well والتي تتكون من المركبات التالية (غم/لتر) :

(NH ₄) ₂ SO ₄	6.000
NaCl	1.000
K ₂ HPO ₄	4.450
KH ₂ PO ₄	3.400
MgSO ₄ x 7H ₂ O	6.400

القيمة البايولوجية لبروتين مقارنة مع البروتين
الكامل حسب منظمة الغذاء العالمية FAO تتراوح بحدود
80-90% ويحتوي على جميع الاحماض الامينية
لكميات كبيرة عدا الحامض الاميني الميثونين والذي يتوفر
بكميات قليلة. استنتج Labonak وجماعته ان اضافة
Met. الى الكتلة الحيوية للفطريات بكميات 0.2%
يسبب زيادة في هضم البروتين يصل (100%) [e5].
التحلل السليولوزي في الظروف الطبيعية، وعلى
سبيل المثال في التربة تجري بانتاجية عالية جداً لأن هذه
العملية تجري من قبل خليط من الاشياء المجهرية والتي
تعمل بشكل تضامني مشترك ولكن هذه العمليات في
المختبر تجري بصعوبة بالرغم من اختيار الاحياء
المجهرية ذات القدرة والقابلية العالية على التحلل
السليولوزي. ولهذا الغرض تستخدم غالباً بعض المعالجات
الميكانيكية الى الفيزيائية او الكيماوية على هذه المواد
السليولوزية لغرض منها تقليل المساحة الكرسطالية
والتخلص من مادة اللكتين لتسهيل عمليات التحلل
الانزيمي السليولوزي المنتجة من قبل هذه الاحياء المجهرية
لإنتاج البروتين [e6].

البكتريا الخمائر والفطريات المستخدمة لإنتاج
البروتين تتصف بالقيمة البروتينية العالية، تتراوح كمية
البروتين عند البكتريا، الخمائر، الفطريات (55-75%)،

للحصول على المنتج النهائي وهو الكلوكوز الذي يعتبر مصدر كاربوني مهم لنمو هذه الفطريات لانتاج الكتلة الحيوية ذات القيمة الغذائية العالية والتي تستخدم كعلف حيواني.

CaCl ₂	0.100
FeCl ₃ ·6H ₂ O	1.070 × 10 ⁻³
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	0.018×10 ⁻³
CuSO ₄ ·6H ₂ O	0.016×10 ⁻³
CoCl ₂ ·6H ₂ O	0.018×10 ⁻³
EDTA	2.010

من المواد الأولية التي يمكن استغلالها لانتاج البروتين هي المخلفات الزراعية والفضلات الخارجة من المصانع الغذائية الغنية بالمواد السليلوزية، هذه الفضلات الكاربوهيدراتية هي متوفرة في جميع انحاء العالم للاستفادة منها لانتاج البروتين. وبالإمكان الاستفادة منها وباستغلال طرق تكنولوجية بسيطة. في هذا البحث اجريت دراسة امكانية استغلال مخلفات الذرة الصفراء المعالجة ميكانيكياً لانتاج البروتين بواسطة *T.reesei* وفي الطرق تعتبر هذه المادة السليلوزية هي مادة متوفرة وغالباً ما تحرق للتخلص من هذه المخلفات مما يسبب ذلك زيادة في عوامل التلوث البيئي.

ولغرض تحديد الظروف المثلى لانتاج البروتين من الفطر *T.reesei* النامي على مخلفات الذرة لاصفراء المعالجة ميكانيكياً، اجريت دراسة تأثير وقت الحضانة السطحية المستقرة للفطر على كمية البروتين وكذلك على كمية السليلوز المستهلك من قبل الفطر *T.reesei* عند درجة حرارية (30)م وعند الاس الهيدروجيني 4.2 وخلال فترة زمنية تراوحت من (0-21) يوم وتركيز المصدر الكاربوني 2% وتركيز الكلوكوز المضاف لاغناء اساس المستنبت بلغ 1%.

الشكل رقم (1) يوضح نتائج تأثير فترة الحضانة السطحية المستقرة للفطر *T.reesei* على كمية البروتين حيث البروتين حيث لوحظ ان اعلى تغير تم الحصول عليها بلغت (5.75% من الوزن الجاف) هي بعد اليوم العاشر، رافق ذلك انخفاض في كمية السليلوز بلغت حوالي (45% من الوزن الجاف) وعند مقارنة هذه النتيجة مع ما توصلت اليها o15 zakrzewska والتي حصلت على كمية البروتين بلغت (2.25% من الوزن الجاف) وهي اقل بمقدار النصف عما توصل اليه هذا البحث، مما يؤشر لدينا ان الحضانة السطحية المستقرة

واستخدمت مخلفات طوالح الذرة الصفراء المعالجة ميكانيكياً كمصدر كاربوني لتنمية الفطر وتراوحت بين 0-5 وكمية الكلوكوز المضافة الى اساس الاستنبتات تراوحت من 0-1.5% بلغ الرقم الهيدروجيني عند انتهاء عمليات التخمير 4.2. اساس الاستنبتات (e2) مل تم زرعه من عالق السبورات *T.reesei* من مزرعة عمرها 7 ايام. اجريت عمليات التخمير عند درجة حرارية (30)م في دورات حجمية سعة (500) مل تحتوي على (50) مل من اساس الاستنبتات. اجريت حضانة هذا الفطر بطريقة الحضانة السطحية المستقرة وخلال فترة زمنية تراوحت (0-10) يوم وكان يتم دورياً تحديد ما يلي :

-كمية البروتين يتم احتسابها بواسطة طريقة كذال [12].
-كمية السليلوز تم احتسابها بواسطة طريقة زايفرت [13].

-كمية الوزن الجاف تم احتسابها بواسطة الطريقة الوزنية [14].

كمية البروتين

$$\text{انتاجية البروتين} = \frac{\text{الوزن الجاف} \times \text{كمية البروتين}}{100}$$

كمية السليلوز بعد التخمير

-درجة استهلاك السليلوز =

كمية السليلوز قبل التخمير

$$100 - (100 \times \frac{\text{كمية السليلوز بعد التخمير}}{\text{كمية السليلوز قبل التخمير}})$$

النتائج والمناقشة

تعتبر الفطريات من منتجي الاثريزيمات السليلوزية التي لها القدرة العالية على تحلل المواد السليلوزية

بلغت (25% من الوزن الجاف). الجدول رقم (1) يتضمن هذه النتائج، يستنتج من ذلك ان الظروف المثلى التي توصل اليها البحث في الشكل رقم 2 والجدول رقم 1 وباستخدام تركيز الكاوكوز قدره 1% قد اعطت نتائج متشابهة من حيث انتاجية البروتين وهي زيادة بمقدار ستة اضعاف مقارنة مع بداية عمليات التخمر كما مثبت في الشكل رقم 1، وكذلك زيادة في درجة استهلاك السليلوز والتي بلغت 54%. وعند مقارنة هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها الباحث Lobanok وجماعته [5] في انتاج البروتين باستخدام الفطر *T. reesei* النامي على مخلفات الذرة الصفراء حصل على كمية البروتين بعد (12) يوم من الحضانة المستقرة للفطر بلغت حوالي (4.35% من الوزن الجاف) وهي اقل (2.5 مره) من النتائج التي توصل اليها البحث حيث كانت اعلى كمية للبروتين وبعد اليوم العاشر هي (10% من الوزن الجاف).

ان النتائج التي تم التوصل اليها البحث هي مشجعة للغاية في انتاج البروتين من المخلفات الزراعية والذي يعتبر مصدراً مهماً في التغذية الحيوانية، حيث كانت هذه النتائج متقاربة مع ماتوصل اليه الباحث Vpdergaff وجماعته [16]، حيث عزل عدد من الفطريات من نوع *Aspergillus* ، *Myothecium* ، *Trichoderma* النامية على العضلات الخارجة من معامل تصنيع الورق فكانت اعلى انتاجية للبروتين هي (3 غم/لتر) ودرجة استهلاك السليلوز 50% بالرغم من الاختلاف في البنية الكيميائية للمصدر الكربوني السليلوزي المستخدم في كلا البحثين.

المستخدمة في هذا البحث يعطى نتائج افضل من الحضانة العميقة المستخدمة من قبل Zakrzewska.

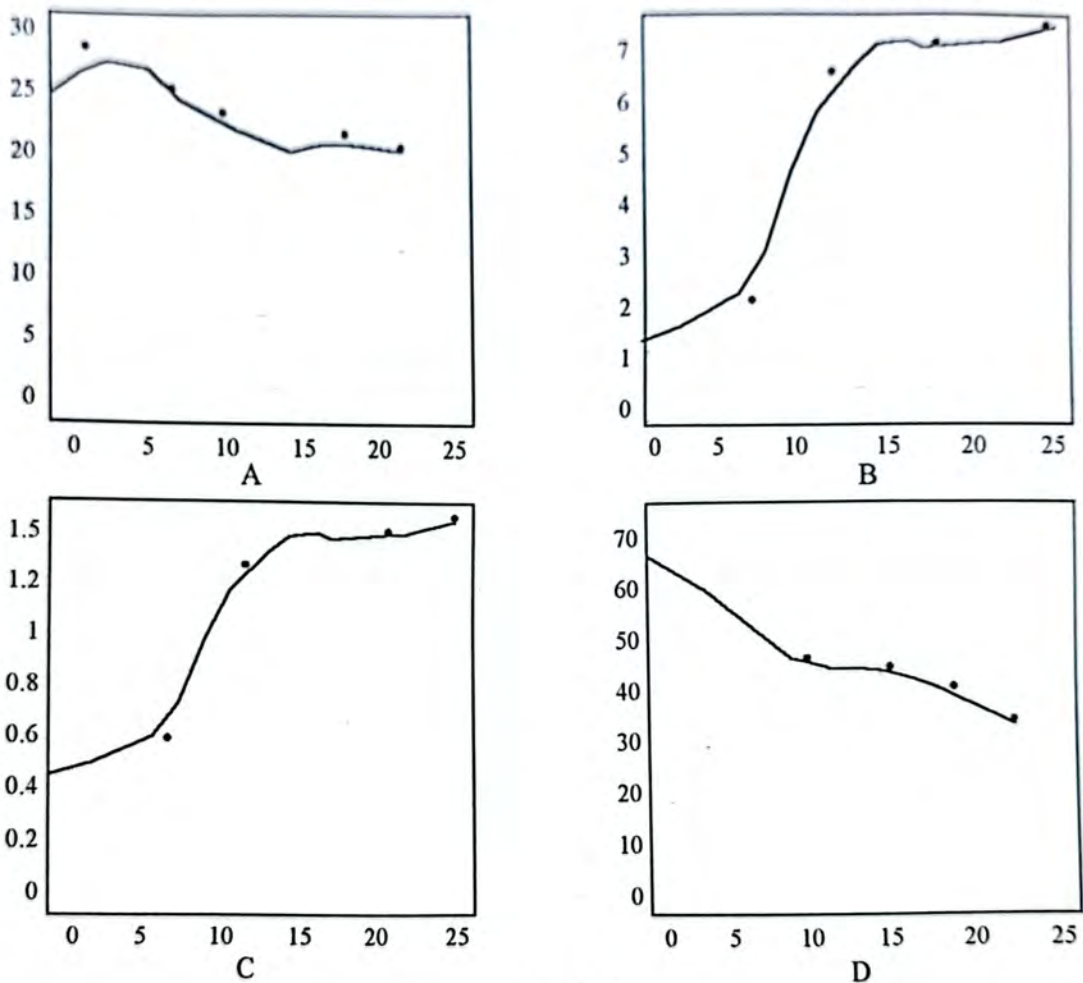
الشكل رقم (2) يوضح تأثير تركيز الكاوكوز المضاف لاضفاء اساس الخميتوب *T. reesei* على انتاجية البروتين وكذلك على كمية السليلوز المستهلك، حيث تم تثبيت فترة الحضانة بعشرة ايام، وهي الفترة الزمنية المثلى التي تم التوصل اليها كما موضح اعلاه وكان تركيز المصدر الكربوني 02% مضاف اليه تراكيز مختلفة من الكاوكوز تراوحت ما بين 0-1.5% لوحظ ان تركيز الكاوكوز الامثل هو 1% للحصول على اعلى انتاجية للبروتين بلغت حوالي (3 غم/لتر) في حين رافق ذلك انخفاض في كمية السليلوز المستهلك بلغ حوالي (25% من الوزن الجاف). وعند مقارنة هذه النتيجة مع ماتوصلت اليها Zakrewska والتي حصلت على اعلى انتاجية للبروتين بلغت (1.15 غم/لتر) وهي اقل بمقدار (11%) عما توصل اليه هذا البحث مع الاخذ بنظر الاعتبار افترة الزمنية الطويلة المستغرقة لعملية التخمر والتي اجريت من قبل Zakrzewska والتي بلغت (21) يوم.

من العوامل المؤثرة على نمو الفطريات هو اختيار التركيز الامثل للمصدر الكربوني، وللوصول الى هذا الهدف فقد ثبتت فترة الحضانة المثلى البالغة (10) يوم وتركيز الكاوكوز الامثل (1%) وفق ما تم الحصول عليه في هذا البحث واشير اليه اعلاه، تم استخدام تراكيز مختلفة من كوالح الذرة الصفراء تراوحت من (0-05%) حيث وجد ان التركيز الامثل للمصدر الكربوني السليلوزي كان 2% قد سبب زيادة ملحوظة في انتاجية البروتين بلغت حوالي (3 كغم/لتر)، رافق ذلك انخفاض في كمية السليلوز المستهلك.

الجدول رقم ١ : تأثير المصدر الكربوني السيليلوزي المستقرة *T. reesei* على تغير كمية البروتين والسليولوز في
الكثافة الحيوية

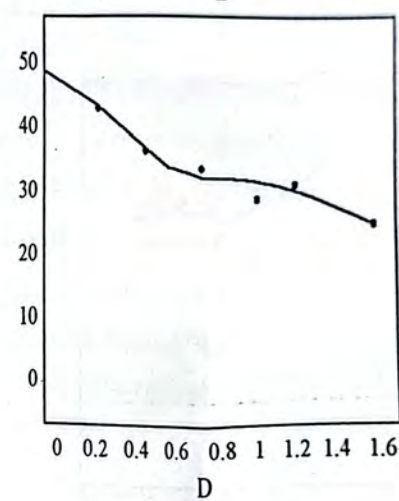
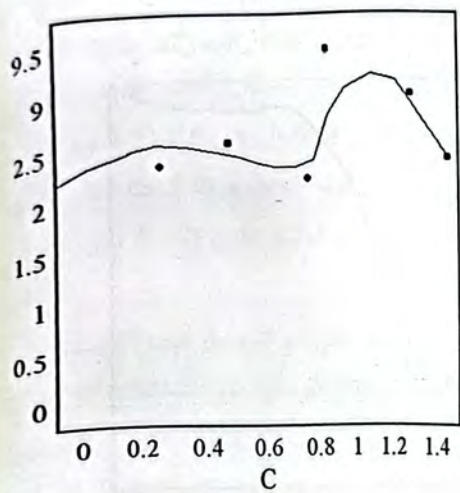
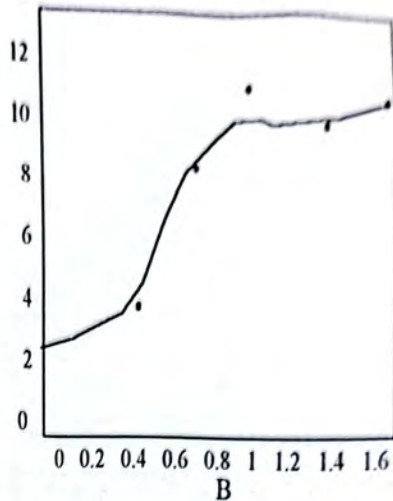
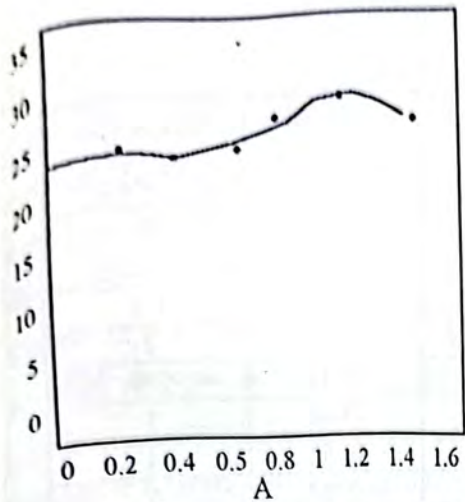
كمية المصدر الكربوني [./.]	كمية الوزن الجاف [غم/لتر]	كمية البروتين [٪ الوزن الجاف]	النتاجية البروتين [غم/لتر]	كمية السليولوز [٪ الوزن الجاف]	درجة استهلاكه [السليولوز ٪]
0	15.24	3.85	0.42	45.00	-
1	15.24	9.44	1.50	45.00	19.54
1.5	20.24	9.55	1.94	35.31	30.00
2	27.33	10.14	2.77	26.26	53.91
2.5	36.35	9.51	3.46	29.80	47.70
3	43.62	9.58	4.18	33.93	40.45
4	46.52	7.84	3.65	39.41	30.83
5	48.47	8.73	5.10	45.50	20.15

* النتائج تمثل معدل ثلاثة قراءات



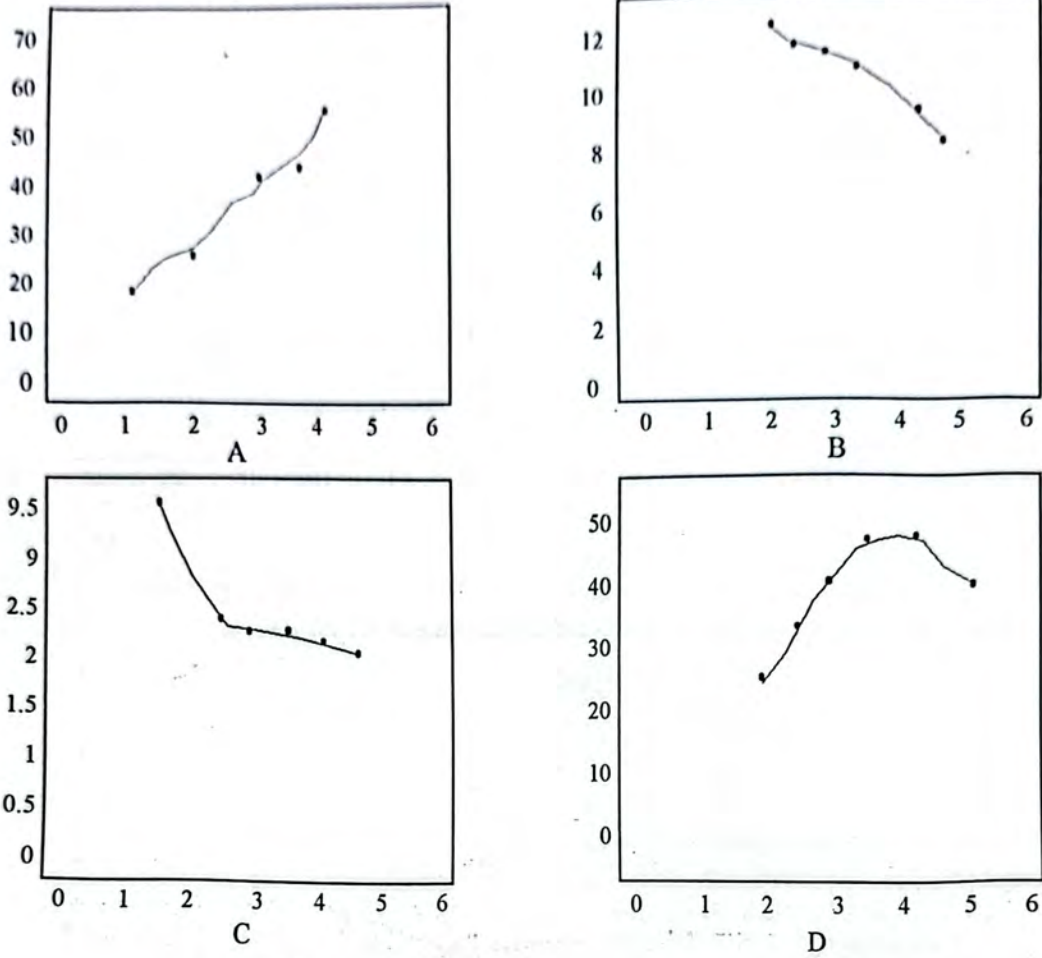
شكل -١-

تأثير فترة التخمير للحضانة السطحية المستقرة *T. reesei* على :- A- كمية الوزن الجاف (غم/لتر) -B- كمية
البروتين (٥/٥) من الوزن الجاف -C- انتاجية البروتين (غم/لتر) -D- كمية السليولوز (٥/٥) من الوزن الجاف النتائج
تمثل معدل ثلاثة قراءات



شكل -2-

تأثير كمية الكلوكونز المضاف الى اساس استنبات *T. reesei* -A كمية الوزن الجاف (غم/لتر) -B- كمية البروتين (g/L) من الوزن الجاف (g/L) -C- انتاجية البروتين (غم/لتر) -D- كمية السليلوز (g/L) من الوزن الجاف (g/L) النتائج تمثل معدل ثلاثة قراءات



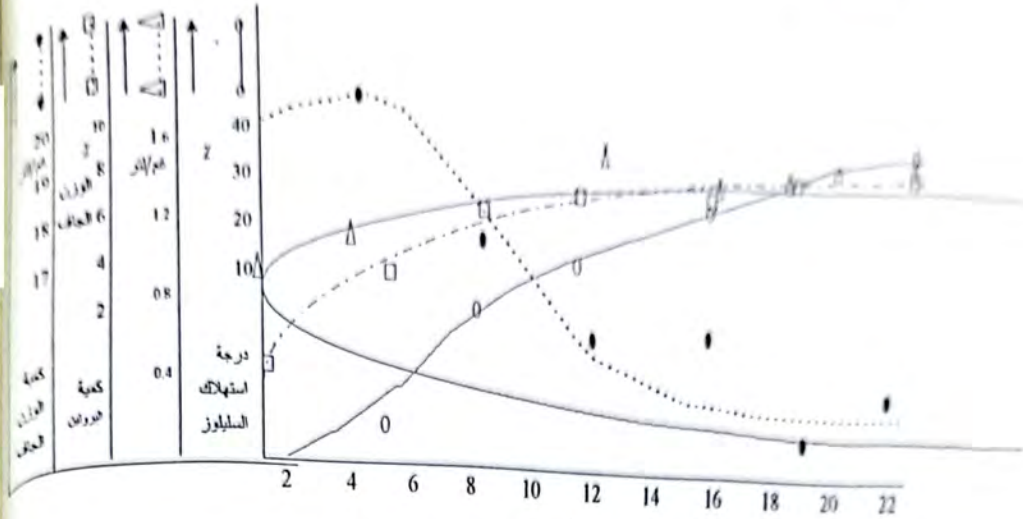
شكل -3-

تأثير كمية المصدر على اساس استنبات *T. reesei* على :-

A- كمية الوزن الجاف (غم/لتر) -B- كمية لابرولين (٥/٥) من الوزن الجاف

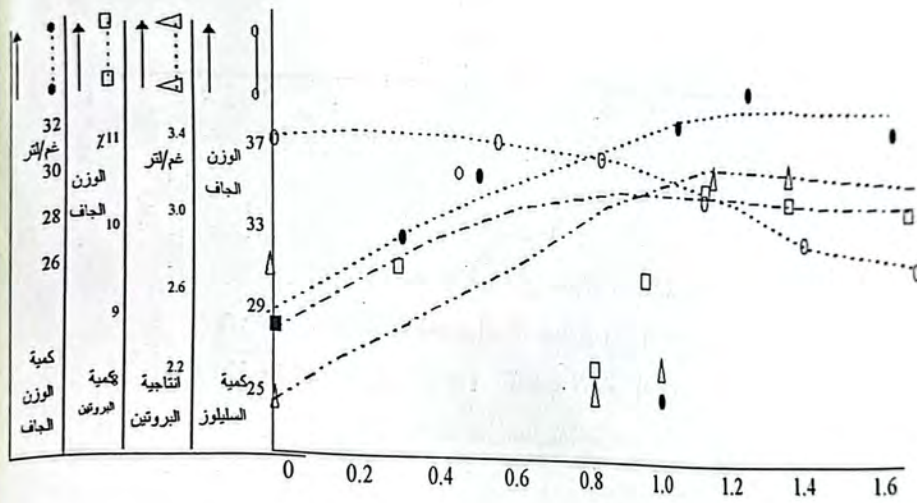
D - انتاجية البروتين (غم/لتر) -C- كمية لاسيلوز (٥/٥) من الوزن الجاف

النتائج تمثل معدل ثلاثة قراءات



٣٣

* النتائج تمثل ثلاث قراءات
الشكل رقم ١ - تأثير وقت الحضانة السطحية المستمرة للفطر *T. reesei* على تغيير كمية البروتين والسليلوز في الكتلة الحيوية



→] تركيز الكلوكوز

* النتائج تمثل معدل ثلاث قراءات

شكل رقم 2 : تأثير الكلوكوز المضافة لأغناء اساس المستنبت *T. reesei* على تغيير كمية البروتين والسليلوز في الكتلة الحيوية

14. Polska Norma PN- 37/A-79005 Drozdze, Methdy baden.
15. Zakrezewska M., Biodegradacja cellozy pnez mieszana kultury drobnoustohow, Praca magisterska, IBT, PL, (1983).
16. Vpdergraff D.M.; Utilization of cellulose from waste paper by Myrothidium verrucaria Biotechnol Bioeng, 13, 77, (1971).

REFERENCES

1. Ilnicka-Oleiniczak O., Jedrychowska B., Malenowska J: Biatkoz surowcow roilinych czesc I, Frzem, ferm; Rolny 22, 64, (1978).
2. Ilnicka-Oleiniczak O., Jedrychowska B., Malanowsaka J: Biatkoz surowcow roilinych czesc II, Frzem, ferm, ferm; Rolny 22, 25, (1988).
3. Linko M: Adv in Biochem, Eng. Springer verlag, Berlin (1977).
4. Bhumphery A.E., Moriaa A., Armiger W., Zabrisk D.; Proguotion of single cell protein from cellulose wastes. Biotechnol Bioeng, Symp, 7, 45, (1977).
5. Lobanok A.G., Babickaja V.G.; Mikrobiologiceskij sintez belkana celluloze, Izd. Nauka; Technika, Minska, 151, 168, (1976).
6. Szebiotko K., Grajek W. Piosecki M., kubzdela Z., Proby wykorzystan a surowcow Bogatych W. Piosecki M., kubzdela z.; Proby wykorzystan biatka Przem, ferm; Rolny, 19, 4, (1975).
7. Babickaja V.G., Lobanok A.G.; Sintez Proteina nekorymi mikro-skopiceskimi gribami, amink, 157, 3794, (1975).
8. Mateles R.I., Boznoh Y.N., Tannenoaum S.R.; Growth of a Thermooholic Bacterium on Hydrocarbons, A New source of single cell Protein science 157, 3794, (1967).
9. Kihlberg R., The Microbe as a source of food, Annual Rev., Microbiol, 26, 427, (1972).
10. Chetkowsk J; Hodonlla grzymow Prezem, Ferm, Owoc, warzywny 27, 12, (1983).
11. Rockwellp J.; Single cell Proteins from cellulose and hydrocarbons, Noyes Data corporation, Park R; ade, New Jersey USA, (1976).
12. Budsiawski J. Drabent z., Methody analizy zywnosci, WNT, warszawa, 2, 4, (1972).
13. Seifertlc., zur Frage der cellulose-schnell Bestimng nach der Acetyloaceton- Methods, Pabier, 14, 104, (1966).

استخلاص وتقدير الرصاص طيفياً باستخدام مركب كاربوكسي ارسينازو III والميثانولون في الغازولين

عبدالله بنزيخ

جامعة تكريت / كلية التربية للبنات / قسم الكيمياء

(استلم بتاريخ ١٩٩٦/٦/١ قبل للنشر في ١٩٩٧/١/٢٧)

ABSTRACT

Aqueous lead Carboxyarsenazo III complex reacts with cetavlon to form neutral ion-association complex, which is soluble in 2-pentanol as organic solvent. this is the base of the method for extraction and spectrophotometric determination of lead at 677 nm. The molar absorptivity is $(5.2 \times 10^3 \text{ l.mole}^{-1})$, and Beer's law is obeyed between (0.42-8.5) ppm. This method applied for extractive determination of lead in gazoline spectrophotometrically.

الخلاصة

يتم استخلاص الرصاص الى الطور العضوي بتفاعل معقد الرصاص - كاربوكسي ارسينازو III الذائب في الماء مع الميثانولون، حيث يتكون معقد تجمع ايوني متعادل الشحنة، ويذوب هذا المعقد الملون في المذيب العضوي 2-بنتانول. وبهذا تم استخلاص وتقدير الرصاص طيفياً عند طول موجي 677 نانومتر. والامتصاصية المولارية $5.2 \times 10^3 \text{ لتر. مول}^{-1}$. سم⁻¹ وحدود قانون بير (8.5-0.42) ppm. امكن تطبيق هذه الطريقة لاستخلاص وتقدير الرصاص طيفياً في الغازولين.

المقدمة

مسبقاً مثل استخلاص الرصاص بواسطة اوكسيد المسيتيل

(8) وهكسا ميثيلين امونيوم - هكسا ميثيلين ثنائي ثايو

كاربامات وبعد ذلك تقديره طيفياً باستخدام كاشف ارسين

ازو III (9) وثلاثي بيوتيل فوسفات TBP وتم تقديره

باستخدام كاشف بريديل ازو ريزوسينول (10) وغيرها

(1), (11). وبالرغم من مزايا كل من هذه الطرق الا ان

لكل منها سلبياتها، لذلك ارتائنا بحث طريقة اخرى

لاستخلاص الرصاص وذلك بتفاعل معقد الرصاص -

كاربوكسي ارسينازو III الذائب في الماء (11) مع

مادة فعالة سطحياً surfactant لغرض نقله الى الطور

العضوي وتقديره طيفياً.

الاجهزة المستخدمة

مطياف رقمي ثنائي الشعاع لقراءة الامتصاص .

Pye Unicaz SP30 spectrophotometer.

استخدمت كواشف عضوية عديدة لاستخلاص

وتقدير الرصاص طيفياً ومن هذه الكواشف الثنائي ثيازون

و IB - كراون- (1)6 وحامض N- باراكلورفيل

بنزوهيدروكز اميك (2) واحادي ثايوثينول ثلاثي

فلورواسيتون (3) ومورفولين-4- كاربوثنائي ثايوات

(4) ومعقدات التجمع الايوني مثل البايروكاتيول

البنفسجي والسيتايل بريدينوم كلوريد (5) ورباعي (بارا-)

ثلاثي ميثيل امونيوم فيل) بورفايرون و سيتايل بريدينوم

برومييد (6) و 2- (5- برومو -2- بريديل ازو) - 5 -

ثنائي اثيل امينوفينول وتريتون اكس - 100 (7).

واحيانا عند تقدير الرصاص طيفياً باستخدام

كواشف عضوية يتطلب استخلاص الرصاص بالمذيب

7- زمن الرج.

8- زمن الفصل.

اختيار المذيب Choice of Solvent

استخدمت في هذه التجربة 60 مايكروغرام من الرصاص و 5 مل من الكاشف و 1 مل من السيتافلون واكمل حجم الطبقة المائية الى 15 مل في قمع فصل بحجم 50 مل، واضيف اليه 5 مل من كل من المذيبات المدونة في ادناه لغرض استخلاص المعقد الثلاثي Ternary Complex ورج قمع الفصل لمدة دقيقتين ثم تركه لفترة تكفي لفصل الطبقتين وقد تم اختبار المذيبات العضوية الآتية :-

1- الكحولات alcohols

1- بيوتانول 1- بنتانول 2- بنتانول 1- اوكتانول 1- هبتانول كحول الايزو Iso Amyl Alcohol كحول الامايل الثلاثي t-amyl alcohol الهكسانول البننتانول الحلقي الكحول البنزيلي.

2- الكيتونات

مثيل ايزو بروبييل كيتون، اسيتايل اسيتون، بنزيل مثيل كيتون، 1- امايل مثيل كيتون.

3- الاسترات

خلات البنزيل benzyl acetate، خلات البنزيل الثانوية sec-benzyl acetate، اسيتواسيتات الاثيل ethyl acetoacetate خلات البيوتيل الثانوية sec-butyl acetate.

4- هيدروكاربونات اخرى

الايسر الاثيل، رابع كلوريد الكربون، كلورفورم، هكسان، حامض -هيبتانويك. لوحظ ان انواع الكحول هي الافضل بوصفها مستخلصات لمعقد الرصاص كميًا، وذلك من خلال لاحظة لون المعقد الازرق في كل من الطبقتين المائية والعضوية ولهذا يتم اختيار كل من 1-بنتانول. 2-

مطياف مبرمج بالحاسبة الالكترونية لرسم الاطياف. Shinadzu UV-160.

جهاز قياس الدالة الحامضية.

pH meter pH 9421 philips.

جهاز لرج قمع الفصل.

Shaker.

خلايا من الزجاج ذات مسار ضوئي 1 سم

المواد الكيميائية المستخدمة

1- محلول نترات الرصاص 130 ppm تم تحضيره بتخفيف محلول نترات الرصاص 0.0497 مولاري الذي تمت معايرته مع EDT باستخدام دليل الزايلينول البرتقالي (12).

2- محلول الكاشف كاربوكسي ارسين ازو III (CAZIII) بتركيز 10×10^{-3} مولاري وحظر باذابة

0.0696 غم من ملح ثنائي الصوديوم للكاشف بالماء المقطر واكمل الحجم الى 100 مل في قنينة حجمية.

وحضر من هذا المحلول محلولين مخففين احدهما بتركيز $10 \times 5 \times 10^{-4}$ مولاري والاخر $10 \times 1 \times 10^{-4}$ مولاري.

3- محلول السيتافلون $10 \times 1 \times 10^{-3}$ مولاري، حضر باذابة 0.0364 غم من السيتافلون بالماء المقطر واكمل الحجم الى 100 مل في قنينة حجمية.

4- المذيب العضوي 2-بنتانول من انتاج شركة H&W.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

تمت دراسة تأثير العديد من المتغيرات لاستخلاص معقد الرصاص -كاربوكسي ارسين ازو وتم اختيار الظروف المثلى للاستخلاص حيث تمت دراسة تأثير كل من المتغيرات الآتية:

1- المذيب

2- المواد الفعالة سطحية.

3- الحامضية والمحاليل المنظمة.

4- عوامل الحجب.

5- كمية الكاشف.

6- الحجم النسبية للطورين.

- 1- السيتافون (CTAB) سيتايل ثلاثي مثيل بروميد الامونيوم
cetyltrimethylammoniumbromide
- 2- بنزيل ثنائي مثيل سداسي ديكايكل كلوريد الامونيوم (BDHAC)
benzylidimethylhexadecylammoniumchloride
- 3- دوديكايل كبريتات الصوديوم (SDS)
sodiumdodecylsulphate
- 4- سيائل كلوريد البريدينيوم (CPC)
cetylpyridiniumchloride
- 5- تريتون اكس - 100 (0.1%) Triton -x- 100 الحالة الاولى : وتكون باستخدام 1-بنتانول بوصفه عضويا والنتائج وفق المدون في الجدول (1-1).

بنتانول في التجارب اللاحقة لاختبار الافضل منهما لاستخلاص لكونهما متوفرين في المختبر ولعدم سميتها.

تأثير المواد الفعالة سطحيا Effect of Surfactants تمت دراسة تأثير المواد الفعالة سطحياً باستخدام كمل من المذيبين 1- بنتانول، 2- بنتانول واجريت التجربة باستخدام 60 مايكروغرام من الرصاص، 2مل من الكاثف CAZ III بتركيز 5x10⁻⁴ مولاري واحجام من المواد الفعالة سطحياً المذكورة في ادناه بتركيز 3- 10x10⁻¹ مولاري، اكمل حجم الطبقة المائية الى 10 مل ثم اضيفت اليها 5كمل من المذيب العضوي ورج لمدة دقيتين ثم فصلت الطبقة العضوية بعد ذلك واضيف اليها 2مل من المذيب العضوي لغرض اجراء القياسات عليها عند الطول الموجي الاعلى لكل حالة كما مبينة في الجدولين (1-) و (2-) ادناه :

جدول (1-1) تأثير المواد الفعالة سطحيا على استخلاص المعقد ب-1-بنتانول

المواد / مل	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	pH
675nm) CTAB	0.110	0.150	0.170	0.172	0.168	-	4.2-3.9
670nm) CPC	0.000	0.000	0.045	0.051	0.0133	-	4.2-4.0
640nm) BDHAC	0.000	0.000	0.045	0.040	-	-	4.3-4.0
SDS	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	4.3-4.1
T.x-100	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	4.1-4.0

عند استخدام اكثر من 2 مل من المواد الفعالة سطحيا لوحظ تكون محاليل كدرة لايمكن قياسها.

الحالة : وقد تم استخدام 2- بنتانول بوصفه مذيبا وكانت النتائج على وفق المدون في الجدول (2-).

المواد / مل	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	pH
675nm) CTAB	0.100	0.146	0.189	0.225	0.200	0.170	2-3.9
670nm) CPC	-	0.070	0.106	0.156	0.103	-	2-4.0
640nm) BDHAC	-	-	0.073	0.095	0.119	0.111	3-4.1
SDS	-	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
T.x-100	-	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2

- 2- استخدام الكلايسين - حامض النتريك بوصفه محلولاً منظماً وبحجم 2 مل.
- 3- استخدام حامض الخاليك وخلات الصوديوم كمحلول منظّم وبحجم 2 مل .
- وكانت النتائج على وفق المدون في الجدول (3-1) .

جدول رقم (3-1) تأثير الحامضية والمحاليل المنظمة على الاستخلاص

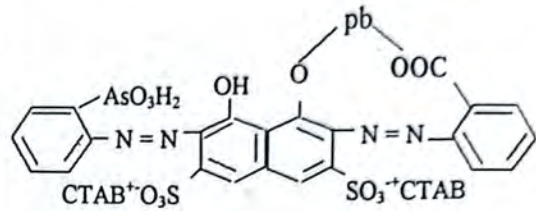
الخلات	الكلايسين	بدون محلول منظّم	pH
0.097	0.173	0.157	3.6
0.090	0.206	0.210	3.8
0.078	0.218	0.222	4.0
0.066	0.211	0.215	4.2
0.050	0.192	0.183	4.4
-	0.160	0.165	4.6

نلاحظ من الجدول (3-1) ان الدالة الحامية المثلى لاستخلاص المعقد هي 3.8-4.2 سواء باستخدام محلول منظّم او عدم استخدامه. لذلك يمكن الاستغناء عن المحلول المنظّم في التجارب اللاحقة.

عوامل الحجب Masking agents

اجريت التجربة باستخدام 60 مايكروغرام من محلول الرصاص و 2 مل من الكاشف بتركيز 4×10^{-5} مولاري و 2 مل من السيتافلون و (3-1) مل من عوامل الحجب المدونة في ادناه وبالذالة الحامضية المثلى واكمل حجم الطبقة المائية الى 10 مل وتمت دراسة عوامل الحجب : حامض الاسكوريك، فلوريد الصوديوم، ثايوبوريا، حامض -5- سلفوسالينيك وبتركيز 0.01 مولاري لكل منها (جدول 4-1).

يستنتج من الجدولين (1-) ، (2-) نحصل استخلاص المعقد المتكون عند استخدام مواد فعالة سطحياً موجبة الشحنة فقط، وهذا يدل على ان المعقد له شحنة سالبة تتعادل مع الشحنة الموجبة للمادة الفعالة سطحياً مكونة معقداً ثلاثياً (نجماً ايونياً). Ion-association complex مما يجعله مناسباً للانتقال الى الطبقة العضوية و الصيغة المقترحة توضح ذلك اعتماداً على المعقد المتكون بين الرصاص والكاشف بنسبة 1:1 حيث يتناسق الرصاص مع الكاشف من جهة الكاربوكسيل (11) وتتعادل الشحنات السالبة للسلفونات مع الشحنات الموجبة للسيتافلون.



وبناء على ذلك فقد اختيرت الظروف المدونة في ادناه بشكل اولي لضبط المتغيرات في التجارب اللاحقة. تم اختيار السيتافلون بحجم 2 مل وبتركيز 10×10^{-3} مولاري واستخدام 5 مل من المذيب العضوي 2- بنتانول للاستخلاص، ثم اضيف اليها 2 مل اخرى من المذيب نفسه بعد الفصل. واجريت التجارب اللاحقة عند طول موجي 675 نانوميتر واستخدام 60 مايكروغرام من الرصاص وحجم الطبقة المائية 10 مل.

الدالة الحامضية pH والمحاليل المنظمة

تم اجراء التجربة باستخدام 60 مايكروغرام من الرصاص و 2 مل من الكاشف بتركيز 4×10^{-5} مولاري ودرست الحالات التالية:-

1- ضبط الدالة الحامضية باستخدام محاليل مخففة من HNO_3 و $NaOH$ (أي بدون استخدام محلول منظّم).

جدول (4-1) تأثير عوامل الحجب على الاستخلاص

عوامل الحجب	1 مل	2 مل	3 مل
حامض الأسكوربيك	0.200	0.189	0.171
فلوريد الصوديوم	0.190	0.166	0.158
ثايو يوريا	0.195	0.184	0.168
حامض 5- سلفوساليسليك	0.182	0.137	0.095

جدول (6-1) تأثير الحجوم النسبية للطورين على الاستخلاص

الامتصاص	النسبية org./aq.	الطور العضوي مل/ org.	الطور المائي /مل aq.
0.125	1:5	5	25
0.150	1:4	5	20
0.183	1:3	5	15
0.203	1:2	5	10
0.131	1:1	10	10

يلاحظ من الجدول (6-1) انه يحصل احسن استخلاص عندما تكون نسبة الحجوم 1:2 أي استخدام حجم الطبقة المائية 10 مل وحجم الطبقة العضوية 5 مل في التجارب اللاحقة.

Shaking Time زمن الرج

اجريت التجربة بتثبيت الظروف السابقة والجدول (7-1) يوضح تأثير زمن الرج على الاستخلاص وان افضل زمن للاستخلاص (الرج) هو 30 ثانية، واستخدم جهاز رج في هذه التجربة والتجارب اللاحقة.

جدول (7-1) تأثير زمن الرج على الاستخلاص

الامتصاص	زمن الرج / ثانية
0.194	15
0.220	30
0.213	45
0.201	60

ادى استخدام هذه العوامل الى نقصان في الامتصاص أي انخفاض في الحساسية لذلك يستغنى عن هذه العوامل لانها تعمل على حجب الرصاص والتقليل من كفاءة الاستخلاص.

كمية الحجب Amount of the reagent

لاختيار كمية الكائف المثلى لاستخلاص المعقد تم اجراء عدة تجارب باستخدام تركيز 10×5 مولاري منه وكانت النتائج على وفق المدون في الجدول (5-1).

جدول (5-1) تأثير كمية الكائف على الاستخلاص

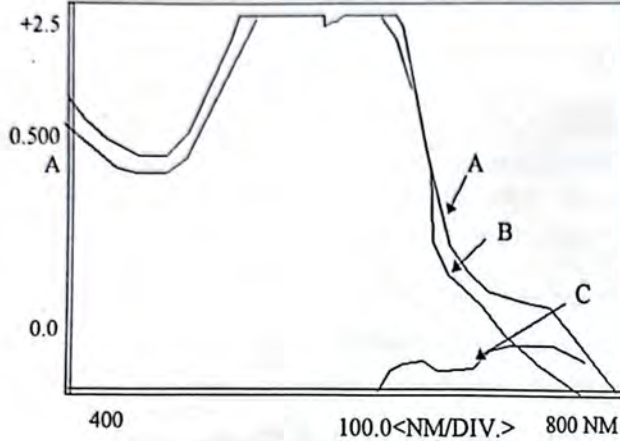
الامتصاص	كمية الكائف/مل
0.159	1.0
0.213	1.5
0.208	2.0
0.185	2.5

يتبين من هذا الجدول ان 1.5 مل من الكائف يعطي اعلى امتصاص ولهذا فقد تم اختياره للتجارب اللاحقة.

Phase ratio الحجوم النسبية للطورين

تم اجراء التجربة باستخدام الظروف السابقة نفسها واجرئ الاستخلاص باستخدام حجوم نسبية مختلفة للطورين. وكانت النتائج على وفق الموضح في الجدول (6-1).

C طيف المعقد المستخلص مقابل المحلول الصوري، ويظهر فيه حزمتان عند 677 ، 629 نانومتر. ويثبت من الشكل (1-1) ان اعلى امتصاص عند 677 نانومتر وهذا لا يختلف كثيرا عن الطول الموجي 675 نانومتر الذي اعتمد عليه لضبط افضل الظروف في التجارب السابقة.



الشكل (1-1) طيف الامتصاص للمعقد المستخلص pb-CAZ-CTAB

طريقة العمل والمنحنى القياسي

Procedure and calibration curve

يستخدم قمع فصل 50 مل لاستخلاص المعقد الملون من محاليل تحتوي من 3-75 مايكروغرام من الرصاص ويضاف 1.5 مل من الكاشف بتركيز 10×5^4 مولاري و 2 مل من السيتافلون بتركيز 10×1^3 مولاري ثم يكمل الحجم الى 10 مل ويضاف اليه 5 مل من المذيب العضوي 2- بنتانول، يرج قمع لمدة 30 ثانية ويترك لمدة 5 دقائق لكي تتفصل الطبقتان كل منهما عن الاخرى وتهمل الطبقة المائية، ثم يضاف 2 مل اخرى من 2- بنتانول الى الطبقة العضوية. وبعد ذلك يتم قياس الامتصاص لهذه المحاليل عند 677 نانومتر مقابل المحلول الصوري باستخدام خلايا من الزجاج ذات مسار ضوئي 1 سم. حيث يلاحظ في الشكل (2-1) ان الطريقة تتبع قانون بير ضمن مدى التركيز من 3-60

زمن فصل الطورين Phase separation time

اجريت هذه التجربة باستخدام نفس ظروف التجربة المدونة في اعلاه وبزمن رج 30 ثانية لمعرفة الفترة اللازمة لاكمال فصل الطورين ويبين الجدول (8-1) ان خمسة دقائق كافية لافضل فصل.

جدول (8-1) تأثير زمن الفصل على الاستخلاص

الامتصاص	زمن الفصل / دقيقة
0.193	3.0
0.215	5.0
0.215	7.0

استقرارية المعقد المستخلص Stability of the extract

تمت دراسة الاستقرارية للمعقد المستخلص تحت الظروف المثلى المستتجة من التجارب السابقة. وكانت الاستقرارية على وفق المدون في الجدول (9-1) ويبين ان المعقد المستخلص مستقر لمدة ساعة واحدة على الاقل.

جدول (9-1) استقرارية المعقد المستخلص

الامتصاص	الزمن / دقيقة
0.216	1
0.218	5
0.215	10
0.220	15
0.225	45
0.223	60
0.210	2 ساعة
0.205	4 ساعة
0.181	24 ساعة

طيف الامتصاص Absorption spectrum

تم قياس طيف الامتصاص للمعقد المستخلص تحت الظروف المثلى للاستخلاص وعلى وفق الاتي :
A طيف المعقد المستخلص مقابل الماء المقطر.
B طيف المحلول الصوري مقابل الماء المقطر.

دراسة المتداخلات Interferences

تمت دراسة انتقائية هذه الظروف باستخدام 60 مايكروغرام من الرصاص وحسب طريقة العمل المتبعة بوجود ايونات مختلفة والنتائج كما في الجدول (11-1)

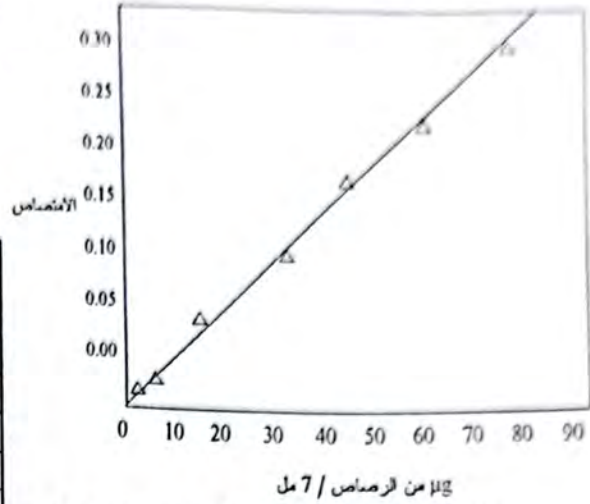
جدول (11-1) تأثير الايونات المختلفة عند قياس 60 مايكروغرام من الرصاص

الايون	الكمية المضافة µg	نسبة التداخل %
Ag(I)	100	3.0
Al(III)	100	2.5
Ba(II)	50	4.1
Cu(II)	100	6.1
Fe(II)	150	1.5
Fe(III)	150	3.4
Hg(II)	150	2.1
Ca(II)	200	1.0
Mg(II)	100	4.7
Mn(II)	200	1.3
Na(I)	300	4.6
Sn(II)	100	5.1
Zn(II)	150	3.0
F-	200	1.5
Cl-	200	6.9-
Br-	200	4.8
NO ₃ ⁻	300	2.0
SO ₄ ⁻²	300	7.5

تقدير الرصاص في الغازولين

تضاف عادة مادة رابع اثيرات الرصاص الى الغازولين (بنزين السيارات) لزيادة العدد الاوكتاني، ولغرض تقديره الرصاص في الغازولين يجب تحويل الرصاص من حالة ارتباطه العضوي الى حالة الارتباط اللاعضوي (ايوني) بعد قصر اللون بالعدم المنشط وتتم طريقة التحويل باستخدام 1 مولاري من Iodine^[13] mono chloride ICI حيث يؤخذ 5 مل من الغازولين و 10 مل من ICI و 5 من الكيروسين في قمع فصل سعة 50 مل، وبعد عملية الرج وفصل الطبقتين وغسل الطبقة العضوية بالماء المقطر تهمل الطبقة العضوية، ويتحول الرصاص الى الطبقة المائية ويكون بحالة ايونية

ميكروغرام رصاص في حجم نهائي 7 مل (أي ppm 8.57-0.42)



الشكل (2-1) المنحنى القياسي لتقدير الرصاص بطريقة الاستخلاص

الدقة والتوافقية لطريقة الاستخلاص واسترجاعية الرصاص

Accuracy and precision of the method

بعد فصل المنحنى القياسي تم ايجاد دقة الطريقة لثلاث تراكيز مختلفة من الرصاص ولثلاث قياسات لكل منها. اما التوافقية فقد تم ايجادها لثلاث تراكيز مختلفة ايضا ولخمسة قياسات لكل منها وكانت الدقة والتوافقية على وفق الجدول (10-1).

جدول (10-1) دقة الطريقة وتوافقيتها واسترجاعية الرصاص

مايكروغرام من الرصاص	%E	%RSD	%recovery
6	3.5-	2.4	102
30	3.1+	1.3	98
60	2.0+	4.1	97

او على شكل مطول مائي وسهولة الحصول على الكاشف تجاريا ومختبريا، ولتأثير بالتغيرات القليلة في الدالة العضوية، ولاتحتاج هذه الطريقة الى استخدام عذبات عضوية سامة مثل CCl_4 و $CHCl_3$.

REFERENCES

1. Z.Marczenko, "Separation and Spectrophotometric Determination of Elements. Ellis Horwood Ltd., Chichester, pp. 345,347. (1986).
2. Agrawal Y. K. and Patel S. A. "Rapid extraxtion and spectrophotometric determination of lead II with N-p-Chlorophenylbenzo hydroxamic acid", Bull. Soc. Chm. Belg., vol. 8/n 12. pp. 1027-1031. (1979).
3. T.Houjo, A.Okazaki, K. Teradu, T.Kiba; Fresenius, Z. Anal. Chem. 331(6) 647. (1988).
4. C.L. Sethi, B.K. Puri, M. Satake; Microchem. J., 33, 179-89. (1986).
5. M. Jarosz, A. Swietlow; Microchem. J., 37, 322-5. (1988).
6. Li, Jinhe; Han; Chao; Shi; Hniminy; Huaxue Tongbao. 7 33-5, Chem. Abst. 1989. 110:28812e (1988).
7. M. Novakova, V. Kuban; Chem. Pap., 42(2), 183-95, Chem. Abst., (1989), 110, 50288k. (1988).
8. T.P. Rao T.V. Ramakrishna; Talanta, 29, 227-30. (1982).
9. V. Michaylova and N. Kuleva; Talante, 27, 63-66. (1980).
10. A.A. Yadav and S.M. Khopkar; Talanta, 18 833-6. (1971).
11. M.H. Bakir M. Sc. Thosis, University of Mosul, (1993).
12. I.A. Vogel; "Atext-book of Quantitative Inorganic Analysis", 3rd. Lat, Richard Clay and Company, Ltd. Bungay, Suffiok. P. 443. (1961).
13. The Institute of Petroleum, London, "Methods for Analysis and Testing for Petroleum and Its Products", White Friars Press Ltd., London. P. 270. (1979).

وتسخن الطبقة المائية وتبخّر ويضاف اليها 5 مل من حامض النتريك المركز وتبخّر الى ان تتكون طبقة بوضاء وتبرد، وبعد ذلك يتم لابلتها بالماء المغطّر وتضبط الدالة لتعامضية 40 ويكمل الحجم الى حد العلامة قبيلة حجمية. يؤخذ 5 مل من المحلول الحاوي على الرصاص في قمع فصل سعة 50 مل ويضاف اليه 1.5 مل من الكاشف بتركيز 10×5^{-4} مولاري و 2 مل من السيتافلون بتركيز 10×1^{-3} مولاري ثم يكمل الحجم الى 10 مل ويضاف اليه 5 مل من العذيب العضوي 2-بنتانول، يرج قمع الفصل لمدة 30 ثانية ويترك لمدة خمس دقائق لكي تنهض الطبقتان كل منها عن الاخرى وتهمل الطبقة المائية، ثم يضاف 2 مل اخرى من 2-بنتانول الى الطبقة العضوية. وبعد ذلك يتم قياس الامتصاص لهذا المحلول عند 677 نانومتر مقابل المحلول الصوري.

والنتائج كما في الجدول 12

جدول 12 تقدير الرصاص في الغازولين

كمية الرصاص/الطريقة الحالية	كمية الرصاص/الطريقة التحضيرية (12)
0.0199 غم/لتر	0.0207 غم/لتر

Conclusion الاستنتاج

ان اضافة السيتافلون (الموجبة الشحنة) الى معقد لرصاص -كاربوكسي ارسين ازو III الذائب في الماء ينتج معقد يذوب في الطور العضوي دلالة على ان معقد لرصاص -كاربوكسي ارسين ازو III يحمل شحنة سالبة تعادل مع الشحنة الموجبة للسيتافلون مكونا معقداً ثلاثياً تجمع ايوني (ion association complex) مما تجعله ناسباً له انتقال الى الطور العضوي، وبذلك يتم استخراج الرصاص من الطور المائي الى الطور عضوي على شكل معقد ملون بالامكان تقديره طيفياً. ان هذه الطريقة حساسة ومباشرة وبسيطة ولها دقة وتوافقية استرجاعية عالية، بالاضافة الى استقرارية المعقد متكون واستقرارية الكاشف نفسه سواء في الحالة الصلبة

تحضير عدد من المركبات الهيدروكسي الحلقية
غير المتجانسة المشتقة من الايبوكسيدات العقدية

كوش حسن يوسف النعمي

جامعة الموصل / كلية الزراعة و الفايات / شعبة العلوم الاساسية

(استلم بتاريخ ١٢/٥ / ١٩٩٥ وقبل للنشر في ١٢/٣ / ١٩٩٦)

ABSTRACT

Sprio hydroxy isoxazoline [4a,b], hydroxy thio pyrimioine [5a,c] hydroxy pyrazoline [6a,o], hydroxy oxo pyrimidine [7a] and hydroxy phenyl thio pyrimidine [8a] derivatives were obtained from the reaction of the corresponeding epcxy ketone with hydroxyl amine hydrochloride, thio urea, hydrazine hydrate, urea and phenyl thio urea respectivelg. All compounds synthesized were characterized by both physical and spectral methods.

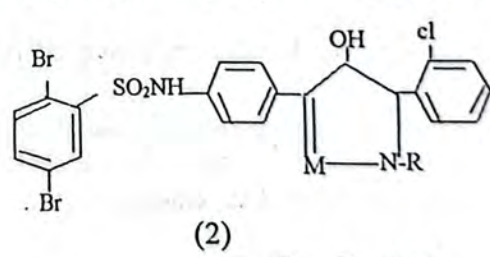
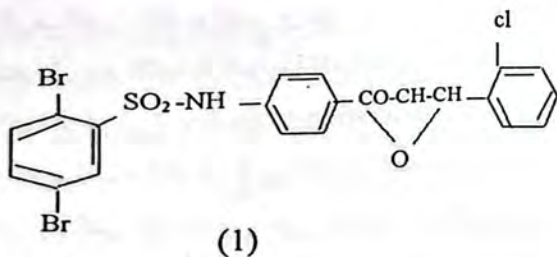
الخلاصة

يتضمن البحث تفاعل مركبات الايبوكسيد العقدية مع الكواشف النيكلوفيلية كهيدروكسيل الامين، ثايوريا، الهيدرازين المائي، يوريا والفنيل ثايويوريا للحصول على مركبات حلقية غير متجانسة مثل هيدروكسي ايزوكسازولين (4a, b)، هيدروكسي ثايوبريميدين (5a, c)، هيدروكسي بايرازولين (6a, b)، هيدروكس اوكسوبريميدين (7a) وهيدروكسي فنيل ثايوبريميدين (8a) على التوالي وقد تم تشخيص النواتج بالطرق الطيفية والفيزيائية.

المقدمة

المشتقة من معوضات السلفوناميد^[1] في تحضير عدد من مركبات الهيدروكسي الحلقية غير المتجانسة من خلال تفاعلها مع الكواشف النيكلوفيلية وقد اثبتت المركبات^[2] امتلاكها لفعالية بايولوجية عالية ضد انواع من البكتريا والطفيليات المرضية.

تعد الايبوكسيدات من المركبات المهمة لما تتمتع به من خواص كيميائية [6-1] حيث تعتبر مركبات وسيطة في عدد من تفاعلات التعويض النيكلوفيلي من جهة كما تستخدم لتحضير مركبات ذات فعالية بايولوجية^[7] من جهة اخرى وعلى هذا الاساس استطاع العلماء تطوير استخدام مركبات الايبوكسيد وخاصة



R = H, CH

لذلك تم اختيار مركبات الايبوكسيدات العقدية المشتقة من اولفين الاندولينون^[9,8] الحاوية على مجموعة امين حلقى مشبع (3) من خلال تفاعلها مع هيدروكسيل الامين، ثايويوريا، الهيدرازين المائي، يوريا والفنيل

ثايوروريا للحصول الى مركبات الهيدروكسي الحلقية العقدية غير المتجانسة (4-8) و لمعرفة التغير الذي تحدثه هذه المجموع الامينية المشبعة على الفعالية البايولوجية لمركبات الهيدروكسي الحلقية هذه والتي سوف يتم توضيحها في بحث لاحق.

الجزء العملي

استخدم جهاز التحليل الدقيق للعناصر C.H.N نوع (Carlo Erba-I106) وجهاز الاشعة تحت الحمراء I.R نوع (Pye Unicam SP 200)، اما جهاز بروكتر WH60 MHz فقد استخدم لقياس طيف الرنين النووي المغناطيسي H.N.M.R في محلول ثنائي مثيل سلفوكسايد وبعد استخدام رباعي مثيل سيلات (TMS) كمرجع واستخدم جهاز (Gallenkamp) لقياس درجة الاتصهار وهي غير صحيحة.

1- تحضير 3,3-سبايرو 2- بارامينو بنزويل ايبوكسي (N - مثيل -2- اندولينون (3a-c) يضاف (5 سم³) من 30% محلول بيروكسيد الهيدروجين الى (0.015 مول) عالق من اولفين الاندولينون وحسب ماذكر في الايديات^[10,7].

2- تحضير 5,3-سبايرو 3- بارامينوفينيل -4- هيدروكسي ايزوكسازولينو (N -مثيل -2- اندولينون (4a, b).

يمزج (0.01 مول) من المركب (3a, b) مع (0.01 مول) من هيدروكسيل الامين ثم يضاف اليه (50 سم³) من الكحول الايثيلي، يسخن المزيج الى درجة الاتداد لمدة (6 ساعات) ويسكب على ماء مثلج (20 سم³) فيتكون راسب غامق يفصل بالترشيح وينقى باعادة بلورته من الايثانول.

3- تحضير 6,3-سبايرو 3- بارامينوفينيل -5- هيدروكسي ثايوبريميدينو (N -مثيل -2- اندولينون (5a, c).

يوضع (0.01 مول) من المركب (3a, c) المذاب في (50 سم³) مكن 2% محلول هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي في دورق زجاجي، يضاف اليه

(0.01 مول) من الثايوروريا، يصعد المزيج لعدة (3 ساعات) ويسكب على ماء مثلج (20 سم³) ثم يرشح وتعاد بلورة الراسب الرمادي بواسطة الايثانول للحصول على المركب (5).

4- تحضير 5,3-سبايرو 3- بارامينوفينيل -4- هيدروكسي بايروازولينو (N -مثيل -2- اندولينون (6a, b).

يذاب (0.01 مول) من المركب (3a, b) في (50 سم³) من الكحول الايثيلي، يضاف اليه تدريجيا (0.01 مول) من الهيدرازين المائي، يسخن المزيج الى درجة ارتداد لمدة (3 ساعات) ويسكب على ماء مثلج (20 سم³)، فيجمع الراسب وتعاد بلورته بالايثانول للحصول على مسحوق بني (6a) او قهوائي محمر (6b).

5- تحضير 6,3-سبايرو 3- بايروليدينوفينيل -5- هيدروكسي اوكسو بريميدينو (N -مثيل -2- اندولينون (7a).

في دورق زجاجي يوضع (0.01 مول 4.3 غم) من المركب (3a) و (0.01 مول، 0.6 غم) من اليوريا، يضاف اليه (50 سم³) من الايثانول النقي، يصعد المزيج لمدة (5 ساعات) ثم يسكب على ماء مثلج (20 سم³)، يرشح الراسب وينقى باعادة بلورته من الايثانول للحصول على بلورات ابرية ذات لون برتقالي من (7a).

6- تحضير 6,3-سبايرو 3- بارايروليدينوفينيل -5- هيدروكسي فنيل ثايوبريميدينو (N -مثيل -2- اندولينون (8a).

يوضع في دورق مخروطي (0.01 مول، 4.3 غم) من المركب (3a) المذاب في (50 سم³) من 2% محلول هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي ثم يضاف اليه فنيل ثايوروريا (0.01 مول، 4 غم)، يسخن المزيج الى درجة الاتداد لمدة (4 ساعات) ويسكب على ماء مثلج (20 سم³)، يجمع الراسب وتعاد بلورته بالايثانول للحصول على مسحوق قهوائي من المركب (8a).

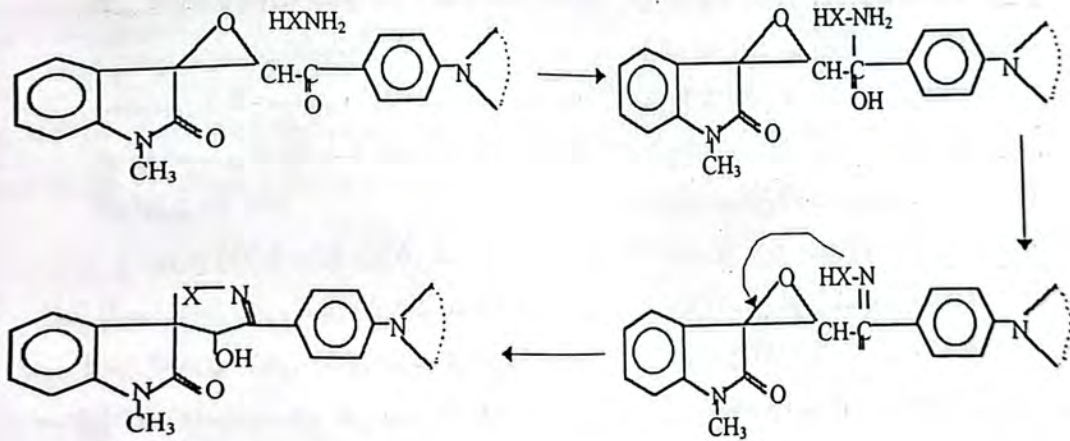
المناقشة

المغناطيسي H.N.M.R. فقد اظهر حزمة منفردة في المجال العالي عند دلتا 3.3 تعود الى بروتون الحلقة غير المتجانسة (-NH) والدالة على عدم وجودها في الايبوكسيد بالاضافة الى تطابق التحليل غير الدقيق للعناصر. وبنفس الطريقة تم تحضير مركبات الهيدروكسيد ثايوبريميدين (Sa,c)، الهيدروكس بايرازولين (6a,b) الهيدروكس اوكسوبريميدين (7a) والهيدروكس فينيل ثايوبريميدين (8a) من تفاعل الايبوكسيد المقابل مع الثايوريا، الهيدرازين المائي، اليوريا والفينيل ثايوريا على التوالي وشخصت هذه المركبات فيزيائيا وطيفيا كما مبين في الجدول (2).

ان الميكانيكية المقترحة لتكوين المركبات (8-4) المحضرة اعلاه يمكن ان تكون من خلال اضافة الكاشف النيكلوفيلي الى مجموعة الكاربونيل مكونا الاوكزيم^{٥٦} يعقبها سحب جزيئة ماء ضمنا تم تكوين الحلقة من خلال كسر حلقة الايبوكسيد لتكوين المركبات (8-4).

ان الخطوة الاولى في البحث هي تحضير الايبوكسيدات العنقية (3a-c) وذلك من خلال اضافة بيروكسيد الهيدروجين على الاصرة المزدوجة لاولفين الاثولونين وقد شخصت هذه الايبوكسيدات طيفيا واعطت نتائج مطابقة لما هو منشور في الادبيات^[10,8].

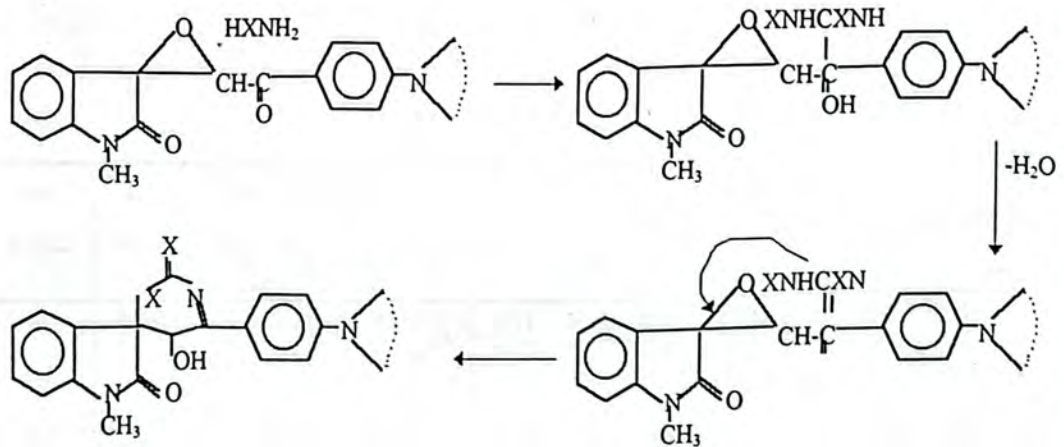
وفي الخطوة الثانية من التفاعل تم تحضير الهيدروكسي ايزوكسازولين وذلك من خلال تفاعل الايبوكسيد (3a,b) مع هيدروكسيل الامين وشخصت اطيف المركبات (4a,b) بالمقارنة مع اطيف الايبوكسيدات حيث لوحظ اختفاء احدى حزمتي الكاربونيل في طيف ال I.R. بالاضافة الى اختفاء الحزمة 1235 سم³ العائدة الى C-O-C للايبوكسيد (3a)، بينما اظهر طيف ال I.R. للمركب (4a) امتصاصا عند 1605 سم³ الذي يدل على احتواء الناتج على مجموعة C=N وظهور حزمة اخرى عند 3290 سم³ تعود لمجموعة الهيدروكسيد فضلا عن امتصاص مجموعة الكاربونيل الاميدية عند 1670 سم⁻¹، اما طيف الرنين النووي



(4) X=-O

(6) X = -NH

وفي حالة استخدام اليوريا، الثايوريا والفينيل ثايوريا فان ميكانيكية التفاعل تستمر ايضا من خلال الاضافة النيكلوفيلية على مجموعة الكاربونيل وكما موضح في المخطط



- (5) X=H X'=S
 (7) X=H X1=O
 (8) X=ph X'=S

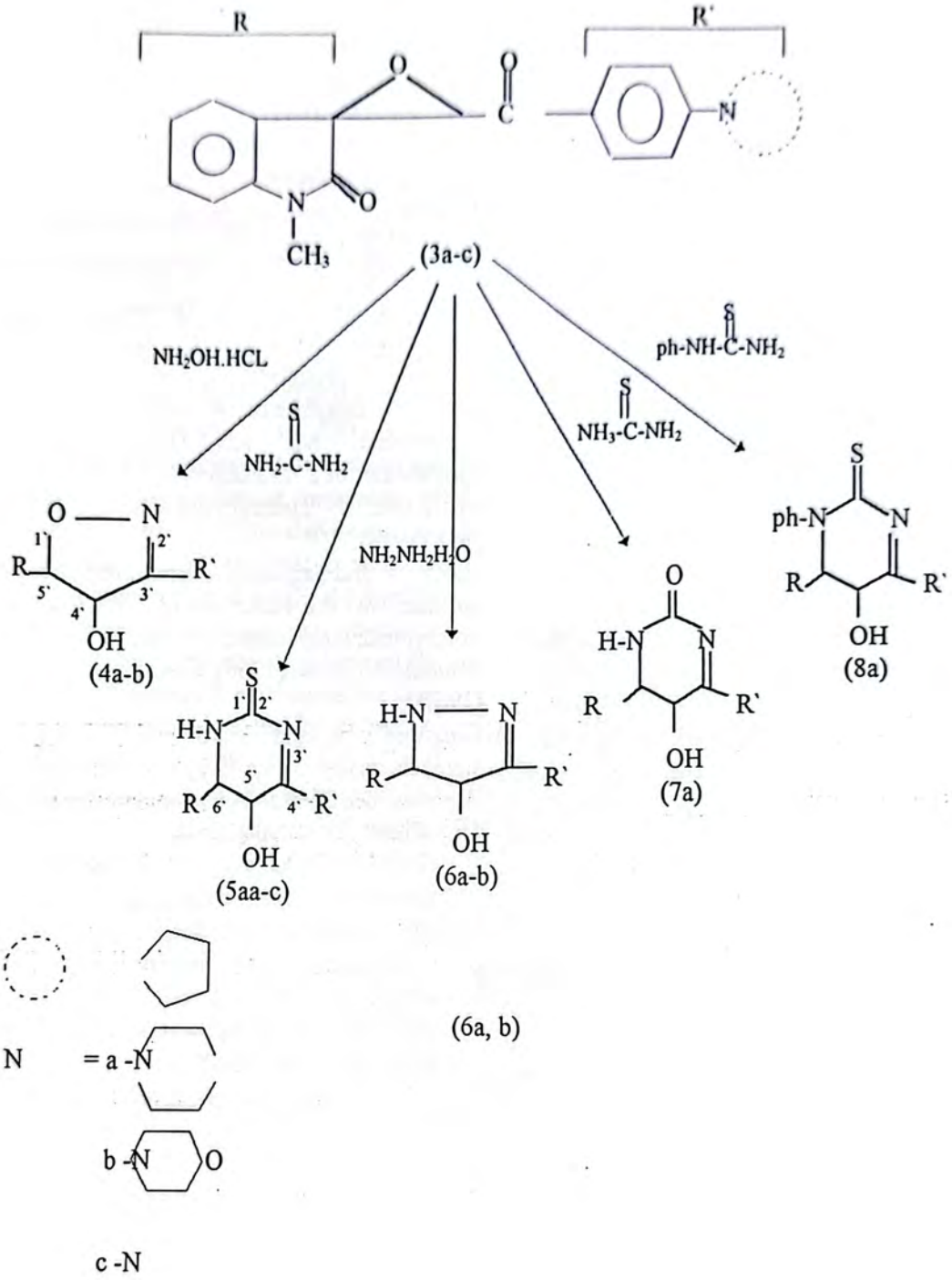
ومما تبين اعلاه يمكن اعطاء مجمل نتائج البحث بالحقيقة التي تؤكد على ان مركبات الايبوكسيدات المشتقة من اوليفين الاندولينون تعاني بنجاح تفاعلات الاضافة مع الكواشف النيكلوفيلية والغلق الحلقي لتكوين مركبات الهيدروكسي العقديّة الحلقيّة غير المتجانسة

جدول 1: الخواص الفيزيائية والطيفية لمركبات الايبوكسيد العقدي (3a-c)

الاذاعات الكيميائية لطيف الرنين المغناطيسي HNMR في δ d^6 -DMSO بالمليون	I.R cm^{-1}	محسوبة / مقاسة			الصيغة الجزيئية	النسبة المئوية %	درجة الانصهار	رقم المركب
		C	H	N				
2(S,4H)(CHz)z; 2.7(S,4H) N(CHz)z; 3.3 (s,3H) NCHa; 6.4,7.8 (dd,4H)Ar-H; 6.7-7.2 (s,4H)Ar-H; 3.9 (S,1H) H-oxirane	C=D 1685 C=D 1630 C-O-C 1235	72.41 74.18	5.74 6.02	8.04 8.04	$C_{21}H_{20}N_2O_3$	87	218-220	3a
3.3(t,4H) N(CHz)z; 3.6(t,4H) α (CHz)z; 3.2 (s,3H) NCHa; 6.8,7.5 (dd,4H) Ar-H; 7-7.3 (s,4H) Ar-H; (s,1H) H-oxirane ring	C=O 1685 C=O 1630 C-O-C 1254	69.23 70.02	5.49 5.92	7.49 9.04	$C_{21}H_{20}N_2O_4$	83	210-deco	3b
1,5 (s,6H) (Chz)z; 2.5(s,4H) N(CHz)z; 3.1 (s,3h) NCH ₃ ; 6.9, 7.6 (dd,4H) Ar-H; 7.1-7.6 (s,4H) Ar-H; 3.8(s,1H) H-oxirane ring.	C=O 1670 C=O 1630 C-O-C 1245	72.90 73.11	6.07 6.42	7.73 7.43	$C_{22}H_{22}N_2C_3$	75	286-208	3c

جدول (٢) الخواص الفيزيائية والطيفية للمركبات (4-8)

الاذاعات الكيميائية لطيف الرنين المغناطيسي HNMNR في DMSO بالمليون	I.R cm ⁻¹	محسوبة / مقاسة			الصيغة الجزيئية	النسبة المئوية	درجة الانصهار	رقم المركب
		C	H	N				
(CHz)z; 2.7(S,4H)N(CHz)z (S,3H)NCHa; 6.4, 7.8 (dd,4H) 6.7-7.2 (s,4H)Ar-H; 3.9	C=D 1670 C=D 1605 OH 3290	69.61 70.16	5.52 5.97	11.6 11.86	C ₂₁ H ₂₀ N ₂ O ₃	75	218-220	4a
H-hetro cyclic								
(CHz) N(CHz)z; 3.6(t,4H)α(CHz)z; (S,3H) NCHa; 6.8, 7.5 (dd,4H) Ar- 7.3 (s,4H) Ar-H; (s,1H) H-hetro	C=O 1660 C=O 1610 OH 3210	66.66 66.89	5.29 5.88	11.11 11.23	C ₂₁ H ₂₀ N ₃ O ₄	83	210-deco	4b
(s,6H) (Chz)z; 2.5(s,4H) CHz)z; 3.1 (s,3h) NCH ₃ ; 6.9, (dd,4H) Ar-H; 7.1-7.6 (s,4H) H-3.8(s,1H) H-hetro cyclic	C=S 1240 C=O 1690 C=N 1610 OH 3300 NH 3110	65.18 66.10	5.18 6.20	13.82 13.97	C ₂₇ H ₂₁ N ₄ O ₂ S	65	204-207	5a
(S,4H)(CHz)z; 2-.1(a,1H)CH (s,4H) N(CHz)z; 3 (s,3H) CH+3+; 6.8, 7.8 (dd,4H) Ar-H; 7.5 (a,4H) Ar-H; 3,5 (s,iH) H- hetro cyclic ring	C=S 1245 C=O 1685 C=N 1610 OH 3290 NH 2980	65.87 66.33	5.98 6.76	13.36 13.98	C ₂₇ H ₂₃ N ₄ O ₂ S	78	132-134	5c
(S,5H) (CHz)z; 2.6 (s,4H) CHz)α; 3.3 (s,3H) NCH ₃ ; 6.5, 5 (s,4H) Ar-H; 6.9-7.2 (a,4H) Ar- (s,1H) H-hetro cyclic ring	C=O 1685 C=N 1685 OH 3400 NH 3240	69.80 70.98	5.84 5.88	15.51 15.95	C ₂₁ H ₂₁ N ₄ O ₂	69	283-285	6a
(S,4H) N(CHz)z; 3.6(S,4H) CHz)z; 3.2 (s,3H) NCH ₃ ; 6.8, 7.5 (s,4H) Ar-H; 7-7.8 (a,4H) Ar-H; (s,1H) H-hetro cyclic ring	C=O 1685 C=N 1610 OH 3390 NH 3290	66.84 67.12	5.57 5.96	14.85 15.20	C ₂₁ H ₂₁ O ₃ N ₄	80	154-156	6b
(S,4H) (CHz)g; 2.5 (s,4H) CHz)z; 3.1 (s,3H) NCH ₃ 6.9, 7.8 (s,4H) Ar-H; 7.1-7.6 (a,4H) Ar- 7.9 (s,1H) H-hetro cyclic ring	C=O 1700 C=O 1665 C=N 1615 OH 3360 NH 3100	67.89 67.99	5.39 5.93	14.39 14.58	C ₂₇ H ₂₁ N ₄ O ₃	72	243-245	7a
(S,4H) (CHz)z; 2.6 (s,4H) CHz)z; 3(s,3H) NCH ₃ ; 6.8, 7.8 (s,4H) AR-H; 7-7.5 (a,4H) Ar-H; (s,1H) H-hetro cyclic ring	C=S 1240 C=O 1700 C=N 1620 OH 3400	69.85 70.11	5.19 5.69	11.69 11.87	C ₂₀ H ₂₀ N ₄ O ₂ S	75	245-deco	8a



7. El-Sharief, A. M. Sh., Ammar, Y. A., Mchamed. Y.A. and Zaki. M.E.A., Some halogenated sulphonamides with biological interest, *J. Indian Chem. Soc.* LX1, 537-543 (1984).
 8. Basheer, H.A., Al-Naimi. K.H.Y., Saeed. M. S., Preparation and Characterization of the products from the reaction of Isatin and N-Methyl Isatin with Amino ketones, *Journal of Education and Science*, (under publication).
 9. Samcur. A., and El-Kasaby. M., Effect of Certain synthetic acaricides, applied as seed dressings of granules, on infestations of spider mites, *U.A.R. Chem*, 31, 151 (1970).
 10. Saeed. M.S., Al-taan. R and Al-Iqaqi. M., Synthesis of some spiro epoxide derived from indolenone compounds, *J. of Education and Science*, (under publication).
- b :Basheer, H.A., preparation and investigation of some spiro hetrocyclic compounds derived from N-methyl isatin, M. Sc. thesis, University of Mousl, Iraq (1992).

REFERENCES

1. Aly, F. A., El-Maghraby, A. A. and Khafagy. M.M., Quinoline sulphamido chalcones. part II> *J. Serb. Chem. Coc.* 52(8), 469-475 (1987).
2. El-Hashash, M. A., El-Kady, M., Sayed. M. A. and Elsayy, A. A., Some reactions of chalcone epoxides, *Egypt. J. Chem*, 27(6), 715-721 (1984).
3. Ohno, M. Ito, Y., Arita. M., shibata. T., Adachi, K. and Sarval. H., The interest of alkene epoxidation with potassium hydrogen persulfate under acidic conditions, *Tetrahedron*, 40, 145 (1984).
4. Legraverend. M. and Disagni. E., Epoxidation of 2- azabicyclo (2.2.1) hept - 5-en-3-one, *J. Heterocyclic Chem.*, 26, 1881 (1989).
5. Piozzi. F. and Faganti. C., Structure of by -product in the reduction of 3-nitro-4-isomayl-enanthophenone, *Ann, Chim (Roma)*, 56, 1248 (1966), *C.A.* 67, 73473 (1967).
6. Cromwell. N. and Martin. J. T., the stereochemistry of spiro epoxy ketones. Reaction of 2-bnzal-1- incanone oxide, *J. Org. Chem.*, 33, 1890 (1963).

AL-MUSTANSIRIYA JOURNAL OF SCIENCE

Chief-Editor

DR. RAAḌ KADHUM MUSLIH

Asst. Prof. - Chemistry

Secretary Editor

DR. ABDUL WAHID BAQIR

Prof.- Biology

Editorial Board

DR. REDHA I.A. AL-BAYATI

Prof. - Chemistry

DR. RASHEED H. AL-NAIMI

Asst. Prof. - Physics

DR. ALI H. JASIM

Asst. Prof- Mathematics

DR. MOHAMED A. AL-JEBOORI

Asst. Prof - Physics

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

- 1- The journal accepts manuscripts in Arabic and English Languages which have not been published before
- 2- Author (s) has to introduce an application request of his manuscript in the journal three copies (one original) of the manuscript should be submitted They should be written with double spacings A margin of about 2.5cm should be left on both sides A4 white papers of good quality should be used.
- 3- The title of the manuscript together with the name and address of the author (s) should be typed on a separate sheet in both Arabic and English. Only manuscript's title to be typed again 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)
- 5- Both Arabic and English abstracts are required for each manuscript. They should be typed on two separate sheets (not more than 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 given by a number between two brackets 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) initial of author (s) title of the paper , name of 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) .

Volume : 9

Number(3)

Year : 1998