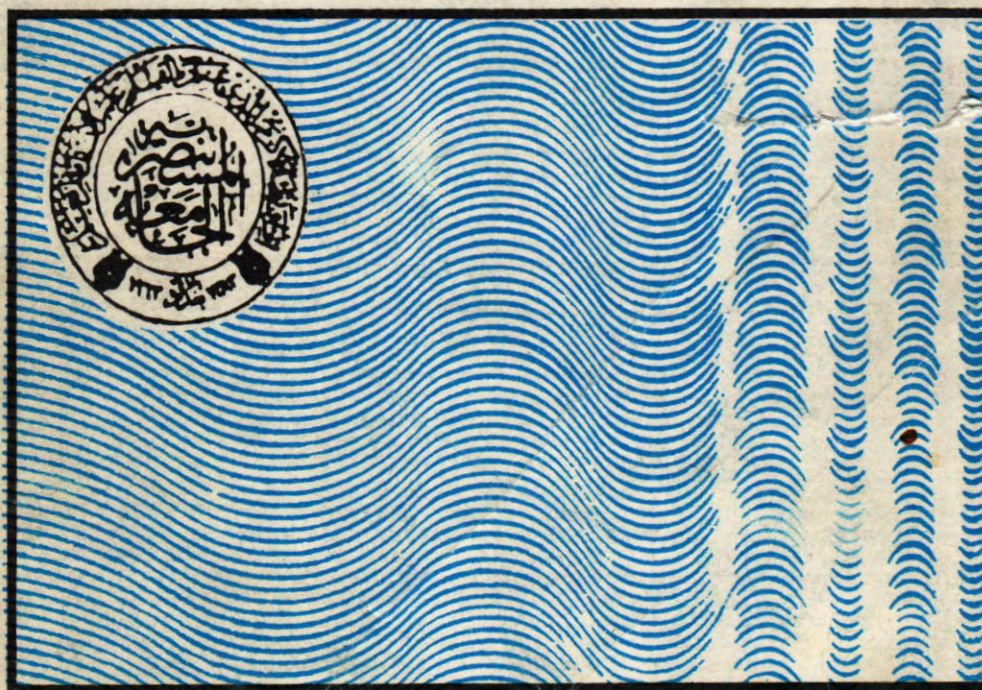


AL- Mustansiriya University  
COLLEGE OF SCIENCE

# 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(1)

Year : 1998



# AL-MUSTANSIRIYA JOURNAL OF SCIENCE

Chief-Editor

DR. RAAD 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) .



## المحتويات

البحوث الانكليزية

Page No.

<b>Immunological Responses on <i>Toxocara Coti</i> and <i>Toxascaris Leonina</i> II The efficiency of Egg Hatching Fluid and The Larval Excretory Secretory Products of <i>T. cati</i> and <i>Leonindin</i> the Protection of Mice Against Homolyous and Heterolegous</b>	
IBRAHIM SH. AND ABID AL-WAHAB B. AL-KUBAISI.....	1
<b>A Study Of Dermatophytosis In Basrah, Iraq</b>	
IHSAN E. A. AL-SAIMARY.....	6
<b>Isolation of high purified glucoamylase from Local <i>Aspergillus niger</i> Strains.</b>	
ABDUL W. BAQIR, YOUSIF Y. SALIH, SUSAN S. HUSSAIN.....	10
<b>Some Helminth Parasites from Geckos in Basrah, Iraq</b>	
ISMAIL A.W. AL-HADITHI AND MAJYDA I. ABDUL-MAJEED.....	19
<b>"Isolation of Hybrid from Somatic Cell Fusion Between Rodent Fibroblast (A<sub>23</sub> Wg3h) and Human <i>Xeroderma pigmentosum</i> Skin Cells"</b>	
MOHAMMAD A.S. AL-SHAKHLI AND JOHN BOYEL.....	23
<b>Effect of Seeding Depth and Soil Texture on Growth Characteristics of Wheat (<i>Triticum sativum.L</i>) and Broad Bean (<i>Vicia faba</i>).</b>	
ABID AL-AMIR A. YASSEN AND FO'AD M. ALKAM.....	34
<b>Prevalence of Toxoplasma Antibodies Among Camels in Iraq.</b>	
BAHA M.A. LATIF, ALI J. MEHDI, RAFIDA N. RASHEED.....	40
<b>A New Record Of The Rice Insects Pests And Field Chemical Trials Control Of The Thrips And White Fly In Qadisiya Rice Fields.</b>	
ABDUL MOHSIN H. MOANAS.....	43
<b>Studies On The Topical Carcinogenicity Of Ultraviolet Radiation And 7.12.Diemethylbenz[a] Anthracene On Mice Skin</b>	
DAOUD H.M. AL-ANI.....	48
<b>Evaluation of The Practica Application of Meazenia in Date Palm in Iraq.</b>	
NADA A. AL-ANSARI AND MOHSIN J. ABBAS.....	53
<b>Studies on Blood and Liver Cholesterol in Diabetic Subjects in Iraq.</b>	
MOHAMMAD A.S. AHMMAD.....	61
<b>Enthalpies and Heat Capacities for Solutions of Nucleasidies in Water and Mixed N-Methylpyrrelidone (NMP)</b>	
*IAMIR E. MALOKA, ** HASAN F. AL-AZZAWI AND **MAZIN J. HABIB.....	69

Synthesis and Antibacterial Activity of Some New Cinnamoyl Thiocarbonyl Compounds and 5-Substitutedstyryl-1,3,4-Triazole -2-Thiols. GEORGE Y. SARKIS AND AHMED SH. HAMED.....	75
Attenuation And Backscatter Properties Of Dust Storms At 9.35 GHz KAIS J. AL-JUMILY*, NADA I. JALLO* AND SADI A. ABDUL WAHAY.....	80
Laser Radiation Effect on The Etching Properties of SSNTD's SABAH N. MOHAMMED, ALI H. RESHAK, ALI A. ABHASS.....	85
Theory of The Surface Depletion Region for Undoped Silicon $p^+n^+n^+$ Junction. K. A. AHMAD.....	87
The Effects of Gamma Radiation On Silicon $P^+nn^+$ Junction HASHIM H. JAWAD.....	91
On The Rational Valued Characters of The Group $Z_k$ MOHAMMED S. KIRDAR, AREEJ F.R. AL-KADHIMI.....	94



## Immunological Responses on *Toxocara Cati* and *Toxascaris Leonina* II The efficiency of Egg Hatching Fluid and The Larval Excretory Secretory Products of *T. cati* and *Leonina* the Protection of Mice Against Homologous and Heterologous

IBRAHIM SH. AND ABID AL-WAHAB B. AL-KUBAISI

Department of Biology, College of Education for Woman, University of Tikrit. Tikrit .  
Iraq.

(Received May 25, 1994; Accepted July 27, 1994)

### أخلاصة

تبين من المقارنة بين سائل فقص لبيوض والنواتج الابرازية الافرازية ليرقات الدودة *Toxocara cati* المجموعة في الزجاج والمحقونة داخل الخلب وداخل العضلات مع نفي المواد ليرقات الدودة *Toxascaris leonine* في تحفيز وقاية (اختزال في عدد اليرقات مقارنة بمجموعة السيطرة) ضد جرعات خمج من بيوض الديدان المماثلة او المغايرة لجرعات التمنيع ان سائل الفقس المحقون داخل العضلات حقق اعلى مستوى من الوقاية (70,44%) في حالة *T. cati* (76,49%) في حالة *T. leonina*. بينما حققت النواتج الابرازية الافرازية لليرقات والمحقونة داخل الخلب مستويات من الوقاية بلغت (68,02%) بالنسبة لدودة *T. cati* (82,99%) في *T. leonina*. ان سائل الفقس والنواتج الابرازية والافرازية لبيوض ويرقات دودة *T. cati* والمحقونة داخل الخلب والعضلات حققت مستويات من الوقاية ضد جرعات الخمج المغايرة أي *T. leonina* افضل من سائل الفقس والنواتج الابرازية الافرازية للدودة الاخيرة ضد *T. cati*. ان جميع نسب الوقاية قد حسبت بالمقارنة مع مجاميع السيطرة.

### ABSTRACT

Comparison between egg-hatching fluid (EHF) and excretory-secretory products (ESP) of *Toxocara cati* larvae collected from in-vitro culture media inoculated intramuscularly and intraperitoneally with their corresponding of *Toxascaris leonina* in inducing protection against homologous and hetero-legous dose of eggs showed that the (EHF) introduced intramuscularly provided the maximum protection of 70.44% in *T. cati* and 76.49% in *T. leonina* whereas the (ESP) introduced intraperitoneally induced the maximum protection of 68.02% in *T. cati* and 82.99% in *T. leonina*. The EHF and ESP of *T. cati* introduced intraperitoneally as well as intramuscularly, provided better protection against *T. leonina* than did the corresponding EHF and ESP of the latter against *T. cati*. All valuse were calculated in comparison to control groups.

### INTRODUCTION

*T. cati* and *T. leonina* are common nematodes of cats and dogs respectively. The mature eggs of both worms are infective to a variety of paratenic hosts including humans where they hatch in the intestine and the larvae migrate to various

organs causing visceral migrans (VLM) & such menatodes with the migratory behaviour in the tissues induces a partial acquired immunity to reinfection [1,2,3,4,5]. Reviewing the literature on the potent valuse of the artificial immunisation with various preparations of antigens, it appears that many authers showed the superiority of ESP and



EHF in inducing protection against *Ascaris suum* [6,7,8,9,10,11] *Toxocara canis* [7,12,13,14,15].

In this paper, trials were made on the advantage of EHF and ESP of *T. cati* and *T. leonina*, as antigens in artificial immunization of mice to reinfection with either homologous or heterologous dose of eggs.

## MATERIALS AND METHODS

Cats were caught, brought to the laboratory, dissected and the worms were collected, identified and separated to *T. cati*, *T. leonina*. Eggs were extracted according to the method of [16]. Maturation and incubation of eggs were carried in  $O_2NH_2SO_4$  with antibiotics (Penicillin, Nystatin) at a temperature of  $26^{\circ}C$  for 25 days. They were estimated on the basis of the average egg counts in 0.025 ml drops of appropriately diluted egg suspension. This counting was usually made in 10-20 drops. The appropriate number of eggs was administered in 0.3 ml volume through a stomach tube.

Hatching of eggs was done according to [17] method, the larvae were removed by centrifugation at 1500 rpm/2min. The supernate treated as hatching fluid and the larvae grown in-vitro using culture medium 199-faetal calf serum-antibiotics (Penicillin-Streptomycin) according to [18], then the culture media for each species were collected, the larvae separated and the supernate was lyophilized.

Extraction of larvae from the organs (stomach, intestine, liver, lungs, kidneys, spleen, brain and muscle carcass) of mice was carried out according to [19].

The following experiments were performed:

**Experiment (1):** 20 albino mice (BALB/c), 6-8 weeks old, divided into equal four groups, A,B,C,D. They were dosed intramuscularly A and C with 0.3 ml EHF (equivalent to the products of 1000 *T. cati* eggs) B and D with 0.3 ml EHF (products of 1000 *T. leonina* eggs) after 3 weeks the

groups received 0.15 ml similar dose and two weeks later, the groups A & B challenged orally with 1000 *T. cati* eggs and the groups C & D with 1000 *T. leonina* eggs. All groups were killed on day 8 post-challenge, dissected and the larvae in various organs were extracted and counted.

A 2nd group of 20 mice treated similarly except that the EHF was given intraperitoneally.

A 3rd group of 10 mice, 5 of them challenged orally with 1000 *T. cati* eggs and the others with 1000 *T. leonina* eggs treated as controls.

**Experiment (2):** Similar to experiment (1) except that mice were received ESP (equivalent to the products of 500 larvae) in the 1st dose and half the quantity in the 2nd dose.

## RESULTS

Acquired immunity (protection) is expressed as the % reduction in the total number of larvae in various organs of immunized mice in comparison to control group.

Experiment (1) mice were responded immunologically to intramuscular and intraperitoneal dosing of *T. cati* & *T. leonina* egg hatching fluids against homologous and heterologous challenge dose. It appears that inoculation of EHF intramuscularly provided better protection than intraperitoneally against homologous dose of *T. cati* and *T. leonina*. The protective value in comparison to control were 70.44%, 76.49% respectively where as the EHF inoculated intraperitoneally provided protection of 59.11%, 73.28% respectively.

EHF of *T. cati* eggs offered more protection against *T. leonina* than did the EHF of the latter against *T. cati*, whether inoculated intramuscularly or intraperitoneally. The protective value were 76.61%, 82.01% against 73.28%, 48.89% respectively, (Table 1).

Table 2 showed the results of experiment 2, the ESP, unlike the EHF



produced more protection when dosed intraperitoneally than intramuscularly and equal to 68.02%, 56.36% respectively for *T.cati* and 82.99%, 77.30% respectively for *T.leonina*. Again, ESP of *T. cati* produced more protection against challenge dose of *T. leonina* eggs than did the ESP of the letter against *T. cati* eggs in both intramuscular and intraperitoneal inoculations. The corresponding values were 58.39%, 82.08%-20%, 49.41% respectively.

The distribution of larvae in the organs of immunized mice did not differ from the control groups except they were fewer in number.

## DISCUSSION

The reduction in the number of larvae in the immunized mice in comparison with the corresponding controls are used as clue for the development of acquired immunity. This is simple method and followed by many authors [2,3,4].

The hatching fluids of both *T. cati*, *T. leonina* were found immunogenic though the results reported by authors are controversial in this respect. [20] found that saline extract of disintegrated eggs of *Ascaris suum* inoculated subcutaneously was effective in reducing the migration of larvae to 50% and inhibit the growth of 45% of them, where as [21] working with *Ascaris suum* reported that inoculation of extract of disintegrated *A. suum* eggs intraperitoneally was not immunogenic. [10] on the other hand, found EHF was effective. The comparison of protective values of EHF with that reported with eggs of the worm [22, 23] indicated that eggs are more effective, but EHF is more reasonable for use in the immunization, because the eggs lead to infection where as EHF is not.

The efficiency of ESP of both *T.cati*, *T.leonina* in protectivnd mice against homologous & heterologous infections are difficult to compare with the results reported by other authors working on *A. suum* or *T. canis* [6,9,11,12] This may be due to the

variation of the culture media used in in-vitro cultures, the techniques of the culturing, number of larvae, method of inoculation and chemical nature of ESP, on the other hand, it is difficult to correlate the ESP of larvae in-vivo with the corresponding ESP collected in vitro, this may be due to the difficulty in creating the physiological condition needed by the larvae outside the body of the host. In addition ESP collected from culture media may contain somatic antigens resulted from autolysis of the larvae.

The protection with EHF, and ESP against heterologous dose due to common antigens between the two worms. [2,23,24].

Finally, both EHF and ESP produced promising results & require more work on their chemical nature, purification and more assessment in laboratory animals.

Table 1: Protection of mice immunized with EHF of *T. cati*, *T. leonina*, administered intramuscularly, intraperitoneally, then challenged with homologous, heterologous dose of eggs and killed on day 8 post-challenge

Immunizing dose	challenge dose	Average No. of Larvae% protection	
		intramuscularly	intraperitoneally
<i>T.cati</i>	<i>T.cati</i>	94 70.44%	130 59.11%
<i>T. cati</i>	<i>T. leonina</i>	85 79.61%	75 82.01%
<i>T. leonina</i>	<i>T. leonina</i>	98 76.49%	174 45.28%
<i>T. leonina</i>	<i>T. cati</i>	111 73.28%	163 48.89%

(x) Average number of larvae in *T. Cati* control (318)

(x) Average number of larvae in *T. leonina* control (417)



Table 2: Protection of mice immunized with ESP of *T. cati*, *T. leonina* administered intramuscularly, intraperitoneally, then challenged with homologous, heterologous dose of eggs and killed on day 8 post challenge

Immunizing dose EHF	challenge dose mature egg	Average No. of Larvae% protection	
		intramuscularly	-neally
<i>T. cati</i>	<i>T. cati</i>	144 56.36%	110 68.02%
<i>T. cati</i>	<i>T. leonina</i>	176 58.39%	79 82.08%
<i>T. leonina</i>	<i>T. leonina</i>	96 77.30%	75 82.99%
<i>T. leonina</i>	<i>T. cati</i>	264 20%	174 49.41%

(x) Average number of larvae in *T. Cati* control (344)  
 (x) Average number of larvae in *T. leonina* control (341)

REFERENCES

1. Sprent, J.F.A and Chen, H.H., "Immunological studies in mice infected with the larvae of *Ascaris lumbricoides*: criteria of immunity & immunization effect if isolated worm tissues." *J. Inf. Dis.* 84: 111-123, 1950.
2. Lee, H.F. "Effect of super-infection on the behaviour of *T. canis* larvae in mice" *J. Parasit.* 46: 583-588, 1960.
3. Fernando, S.T. "Immunological response of rabbit to *T. canis* infection *Parasit.* 58: 91-103, 1968.
4. Tromba, F.G. "Immunization of pigs against experimental *A. suum* infection by feeding ultra-violet attenuated eggs" *J. Parasit.* 64: 651-656, 1978.
5. Urban, J.F. and Tromba, F.G. "Development of immune responsiveness to *A. suum* infection in pigs vaccinated with ultra-violet attenuated eggs". *Vet. Immun. Immunopath.* 3: 399-409, 1982.
6. Soulsby, E.J.L. "The nature & origin of the functional antigens in helminth

- infection" *Ann. New York Acad. Sci.*; 113: 492-509, 1963.
7. Hogarth, Scott, R.S. "Visceral larva migrant an immunofluorescent examination of rabbit & human sera of antibodies to the ES antigens of second stage larvae of *T. canis*, *T. cati* and *Toxascaris leonina* (Nematoda)". *Imm.* 10: 217-233, 1966
8. Stromberg, B.E. and E.G.L. Soulsby. "Ascaris suum: Immunization with soluble antigen in the guinea pig" *Int. J. Parasit.* 7: 287-291, 1977.
9. Stroberg, B.E. "The isolation & partial characterization of a protective antigen from developing larvae of *A. suum*". *Int. J. Parasit.* 9: 307-314, 1979.
10. Urban, J.F. and Tromba, F.G. "An ultra-violet attenuated eggs vaccine for swine ascariasis parameter effecting the development of protective immunity" *Am. J. Vet. Res.* 45(10): 2104-2108, 1984.
11. Urban, J.F. and Romanowske, R.D. "Ascaris suum: Protective immunity in pigs immunized with products from eggs & larvae." *Exp. Parasit.* 60: 245-254, 1985
12. Olson, L.J. "Serology of visceral larva migrans in-vitro larval precipitation test." *Texas reports Bio. Med.* 18: 473-479, 1960.
13. de-Savigny, D.H. and Tizart, I.R. "Toxocaral larval antigens: The use of larval secretory antigens in haemagglutination and solubel antigen fluorescent antibody tests." *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 71: 501-507, 1977.
14. Nicholas W.L. Stewart, A.C. and Mitchell, G.F. "Antibody response to *T. canis* using sera from parasite infected mice & protection from Toxocariasis using immunization with ES antigen". *Aust. J. Exp. Bio Med. Sci.* 62: 619-626, 1984.
15. Badly, J.E., Grieve, R.B. Gowman, D.D., Clickman, L.D. and Rockey, J.H. "Analysis of *T. canis* larval excretory-secretory antigens: Physicochemical



- characterization and antibody recognition" J. Parasit. 73(3): 593-600, 1987.
16. Fairbairn, D. "Physiological hatching of *Ascaris lumbricoides*. Experiments and Techniques in Parasitology" pp. 20-23, 1957. Freeman and Co., San Francisco.
  17. Al-Tae, A.A., Al-Bashir, N.M. and Murad A.M. "Artificial hatching of *T. canis* larvae using gut tissue extracts and some chemicals" J. Bio. Sci. Res. 18(3): 47-56, 1987.
  18. Cleenland, R. and Laurence, K.A. "In-vitro cultivation of *Ascaris lumbricoides* var *suum* larvae" J. Parasit. 48(1): 35-38, 1961.
  19. Sprent, J.F.A. "On the migratory behaviour of various ascaris species in white mice 1: Distribution of larvae in tissues" J. Inf. Dis. 90: 165-176, 1952.
  20. Soulsby, E.J.L. "Immunization against *Ascaris suum* in the Guinea pig" Nat Lomd. 179: 783-784, 1957.
  21. Crandall, C.A. and Arian, V.M. "The protective effect of viable and nonviable *Ascaris suum* larvae and egg preparation in mice" Am. J. Trop. Med. Hyg. 14: 765-769, 1965.
  22. Al-Azzawi, S.S.M. "Biological studies on *Toxocara cati*." M.Sc. Thesis, University of Baghdad, 1989.
  23. Al-Guaiky, S.K. "Study of the efficiency of vaccination with different antigens from *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*" M. Sc. Thesis University of Baghdad, 1990.
  24. Schad, G.A. "Immunity competition and natural regulation of helminth population" Am. Nat. 100: 359-464, 1966.
  25. Al-Zubaidy, B.A. "Studies on the biology of the ascarid parasites of dogs and cats" Ph.D. thesis, University of North Wales, Bangor, UK 1980.



## A Study Of Dermatophytosis In Basrah, Iraq

IHSAN E. A. AL-SAIMARY.

Department of Anatomy, Histology & Embryology, College of Medicine, Basrah University, Basrah, Iraq.

(Received Jan 8, 1993; Accepted Dec. 12, 1993)

### الخلاصة

اجريت الدراسة على 215 حالة لاصابات الفطريات الجلدية في مدينة البصرة. وجد ان مرض سعفة القدم هو الشائع من اصابات الفطريات الجلدية بنسبة (34.4%)، يليه مرض سعفة الارفاغ (31.2%)، ومرض سعفة الجسد (23.7%)، ثم مرض سعفة الراس (10.7%). ومن ناحية اخرى وجد ان الفطر *Epidermophyton floccosum* هو العامل المسبب الشائع والمعزول بنسبة (34.0%) من الحالات، تليه الفطريات الجلدية الاخرى وهي *Trichophyton mentagrophytes* (24.6%)، *T. rubrum* (23.3%)، *Microsporium oudouinii* (7.4%)، *M. canis* (3.7%) و ( $0.7\%$ ).

### ABSTRACT

This investigation was carried out on 215 cases of dermatophytosis in Basrah district. Tinea pedis was found prevalent among other dermatophytosis (34.4%), followed by other skin fungal infections, tinea cruris (31.2%), tinea corporis (23.7%), and tinea capitis (10.7%). On the other hand, *Epidermophyton floccosum* was the predominant causative agent isolated from (34.0%) of cases, followed by other dermatophytes, *Trichophyton mentagrophytes* (24.6%), *T. rubrum* (23.3%), *Microsporium oudouinii* (7.4%), *M. canis* (3.7%).

### INTRODUCTION

The mycotic infection of skin and nails could be caused by dermatophytes as well as yeast. The etiology of infections caused by dermatophytes are species of the genera *Trichophyton*, *Epidermophyton*, and *Microsporium* [3]. Many factors influence fungal growth, and spread of ring worm infection in man, among these factors are the virulence of the pathogen. The resistance of the host to fungal invasion and the microenvironment condition where the dermatophyte grows [12].

Studies in different parts of Iraq were carried out on dermatophytoses [2,10,14].

Since, no informations on dermatomycoses in Basrah are available, this

study is intended to shed some light on the prevalence of dermatophytes in this region.

### MATERIALS AND METHODS

Two hundred and fifteen cases of male patient of various age groups suffering from dermatophytosis were studied.

Laboratory diagnosis included direct microscopic examination of KOH smear-scraping for fungi and/or culture identification of the causative agents on Sabouraud's dextrose agar (S.D.A.) medium containing chloramphenicol and cycloheximide [3]. The identification of growing dermatophytes was based on macroscopic and microscopic characteristics [11,6,13,7].

## RESULTS

Types of dermatophyte infections are shown in table 1. There was a great percentage of tinea pedis (34.4%), followed by tinea cruris (31.2%), tinea corporis (23.7%), and tinea capitis (19.7%).

*Epidermophyton floccosum* was the leading causative agent, since it was present in (34.0%) of all cases, followed by *Trichophyton mentagrophytes* (24.6%), *T. rubrum* (23.3%), *Microsporium audouinii* (7.4%), *M. gypseum* (7.0%) and *M. canis* (3.7%), such results are shown in table 2.

On the other hand, age distribution in dermatophyte infections was shown in table 3, it can be seen that the majority of dermatophytosis cases were in the age groups of 11 to 50 years, while the infestation decreased in other age groups.

## DISCUSSION

In Basrah, no data are available on dermatophytic infection, therefore this study was found necessary, although few reports were published from other parts of the country [2,10,14].

In the present study tinea pedis was prevalent among other dermatophytosis, which constitute 34.4% of the patients with this infection. [8] found that 14% of the male patients of Bangkok was infected with tinea pedis.

This investigation isolated many types of dermatophytes in various percentages, *Epidermophyton floccosum* is a leading causative agent of dermatophytosis and found in (34.0%) of cases, which is the same result shown by Rook (1979) [13], other studies [12] found that *T. mentagrophytes* and *M. canis* are the most common species causing classic tinea corporis and capitis. [9] noticed that the high incidence of dermatophytosis caused by *T. mentagrophytes* in Barcelona. Other investigation found *T. rubrum* and *T. verrucosum* are the most cause of infection in different parts of the world [1,5].

The dermatophytes varies according to the geographical area and their spectrum is changing in course of time [4].

In our study we found that men aged between 11 to 50 years are more susceptible to dermatophytosis, because may be these ages was active younger men, so their contact with infected persons and causative agents that found in external environment are highly probable. Also this age groups is the most energetic [8]. Most dermatophytosis cases are chronic coming from poor hygien and low social condition, where infections suspected to be spreaded. Besides, the spores of dermatophytes are very resistant and can survive in dry and hot conditions for 4-5 years [11]. Other studies from varied countries have reported that the 14-year-old children or younger ones are more susceptible to tinea capitis, but adults are not commonly affected [10,16,15]. Mean age of patients with tinea capitis was 13.1 year, tinea corporis 19.2 year [5].

In conclusion, *T. mentagrophytes*, *T. rubrum*, *E. floccosum*, *M. audouinii*, *M. gypseum* and *M. canis* is the most causes of dermatophytosis in Basrah (Iraq). In most cases, the transmission of these infections are by direct contact between healthy persons and infected persons or infected livestock

## ACKNOWLEDGEMENT

The author wish to thank dermatologists and workers in Basrah miliatry hospital, General Basrah hospital, saddam teaching hospital, and central health laboratory/ Basrah for their kind help and guidance in the collecting of fungal isolates.

Table 1: Types of dermatophyte infections

Clinical form	No. of cases	percentage
Tinea capitis	23	10.7
Tinea pedis	74	34.4
Tinea cruris	67	31.2
Tinea corporis	51	23.7
Total	215	100.0



Table 2: Causative organisms and clinical features in patients

Dermatophytes	No. of cases	Tinea capitis	Tinea pedis	Tinea cruris	Tinea corporis	e
<i>Microsporum audouinii</i>	16	12	-	-	4	7.4
<i>M. canis</i>	8	6	-	-	2	3.7
<i>M. gypseum</i>	15	3	4	6	2	7.0
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	53	2	28	15	8	24.6
<i>T. rubrum</i>	50	-	30	-	20	23.3
<i>Eoudermophyton floccosum</i>	73	-	12	46	15	34.0
Total	215	23	74	67	51	100.0

Table 3: Relationship between clinical features and ages of patients with dermatophyte infection

Clinical	No. of cases	<10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	>61
Tinea capitis	23	5	4	1	2	9	1	1
Tinea pedis	74	6	4	12	25	20	5	2
Tinea cruris	67	6	20	16	12	8	3	2
Tinea corporis	51	12	12	7	5	8	3	4
Total	215	29	40	36	44	45	12	9

## REFERENCES

- Allen, H.B. and Rippon, J.W. Superficial mycosis, (in Imwidthaya & Thianprasit, 1988). 1985.
- Akrawi, F. and Rassam, R.H. Species of fungi which cause ringworm of the scalp in Iraq with a study of the action of griseofulvin on them *In Vitro*. J. Fac. Med Baghdad, 4: 1-3. 1962.
- Budak, A., Macura, A.B., Mazur, T. and Laskownicka, Z. Fungal species isolated from skin and nail lesions of hands and feet of patients. Mykosen, 30 (9): 434-439. 1987.
- Cabrit, J., Esteves, J. and Sequeira, H. Dermatophytes in Portugal (1972-1981). Mycopathologia, 84: 159-164. 1984.
- Chadegani, M., Momeni, A., Shadzi, S. and Javaheri, M.A. A study of dermatophytoses in Esfahan (Iran) Mycopathologia, 98:101-104, 1987.
- Emmons, C.W., Giaford, A.B. and Utz, J.P. Medical mycology. 2nd ed. Lea & Febiger, Philadelphia 1976.
- Frey, D., Old field, R.J. and Bridger, R.C. Colour atlas of pathogenic fungi. Wolf medical publication, Ltd. Holland. pp: 22-71, 1979.
- Imwidthaya, S. and Thianprasit, M. A study of dermatophytoses in Bangkok (Thailand). Mycopathologia, 102: 13-16, 1988.
- Quesada, M.J. Consideration epidemiologicas sobre las dermatofitosis humanas. Distribucion las dermatofitos en Espana (In Roig & Rodrigues, 1986), 1982.
- Rahim, C.H. A survey of fungi causing tinea capitis in Iraq. British J. Dermatol., 78: 213-218, 1966.
- Rippon, J.W. Medical mycology. W.B. Saunders Co. Philadelphia, pp: 141-142, 1974.

12. Roig, A.M. and Rodrigues, J.M.T. Dermatophytosis in children and adolescents: Epidemiological study in the city of Barcelona, Spain. *Mykosen*, 29(7): 311-315. 1986.
13. Rook, A. Text book of dermatology, 3rd ed., Blackwell Sci. Pub. Oxford, pp: 767-829. 1979.
14. Shaik-Gumar, A.W. and Guirges, S.Y. Survey of aetiological agents of fungal infection of skin. *J. Fac. Med. Baghdad*, 20: 19-29, 1978.
15. Shtaych, M.S.A. and Arda, H.M. Incidence of dermatophytoses in Jordan with special references to tinea capitis. *Mycopathologia*, 92: 56-62. 1985.
16. Thianprasit, M. Spreading of tinea capitis caused by *Trichophyton rubrum* among novices in Bhuddist school. (in Imwidthaya & Thianprasit, 1988), 1975.



## Isolation of high purified glucoamylase from Local *Aspergillus niger* Strains.

ABDUL W. BAQIR, YOUSIF Y. SALIH, SUSAN S. HUSSAIN.

Department of Biology, College of Science, Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq.

(Received Mar. 22, 1995; Accepted Apr. 4, 1995)

### الخلاصة

امكن عزل وتنقية نوعين من انزيم الكلوكوميليز من قبل الفطر *Aspergillus niger* وذلك باستخدام طريقة الكروموتوغرافيا والفصل على عمود DEAE-Sephadex وامتلاكها درجة نقاوة عالية عند التحليل بطريقتين كروموتوغرافيا (HPLC) والفصل الكيمائي على Disc-Gel Electrophoresis اختلافا النوعين والوزن الجزيئي، بينما تشابها في الحرارة المثلى ونقطة التعادل الكهربائي عند استخدام النشا كمادة اساسية في التفاعل. وبلغت قيمتي Km لهما 0.065 و 0.055 مول.

### ABSTRACT

Two forms of glucoamylase produced by local *Aspergillus niger* strains have been isolated and purified by chromatography on DEAE-sephadex ion exchange columns. The purified enzyme was found to possess high degree of purity when analyzed by Disc-Gel Electrophoresis, and high performance Liquid Chromatography (HPLC). The two forms were different in electrophoretic mobility, but have the same isoelectric points, and optimal temperature when starch was used as the main substrates. Km values of the two glucoamylases were 0.065 M and 0.055 M, respectively.

### INTRODUCTION

Microbial enzymes are frequently used in several food industries e.g. dairy, fruits, baking and alcoholic products. Such enzymes are highly demanded by the starch industry in order to produce various food ingredients namely dextrin and syrups of glucose and maltose [1]. Occurrence of the amylolytic enzymes, mainly  $\alpha$ ,  $\beta$ -amylase and glucoamylase, in bacteria and fungi is well known [2]. Amyloglucosidases (glucoamylase) catalyze the stepwise hydrolysis of  $\alpha$ -1,4-links in starch and oligosaccharides releasing  $\beta$ -glucose molecules from the nonreducing end, the  $\alpha$ -1,6 branch links are less hydrolyzed [3]. Optimum temperature frequently used for amylase production by fungi is 28 °C [4]. While little has been focused on the production by thermophilic

fungi [4,5]. Fergus [6] reported the production of extracellular amylase by 19 isolates of thermophilic fungi. Glucoamylase ( $\alpha$ -1,4 glucan glucohydrolase E.C. 3.2.1.3) of *Aspergillus niger* which have been isolated and purified by chromatography on DEAE-cellulose ion exchange column [7]. The aim of this manuscript is to investigate glucoamylase enzyme secreted by local *Aspergillus niger* strain. It was also purified and studying the activity and physical properties of such enzymes.

### MATERIAL AND METHODS

The enzyme glucoamylase was isolated from local *Aspergillus niger* strain [8].

Solid ammonium sulfate was used up to 80% saturation. The precipitate was

redissolved in deionized water and desalted on sephadex G-25 column (2.8x90 cm), eluted with deionized water at a flow rate of 50 ml/hr. The partially purified fractions containing both glucoamylase and  $\alpha$ -amylase were collected, then loaded on DEAE-sephadex A-50 column (2.8x30 cm) equilibrated with 0.02 M acetate buffer (pH 5.6). Elution was carried out by linear gradient concentration of NaCl (0-1 M) in the same buffer at a flow rate of 30 ml/hr., eluate were collected in 10ml fraction. Hydrolyzate was separated into two peaks.

#### Protein Estimation

Estimation of protein was performed according to the method of Lowry et. al.[9].

#### Assay of Glucoamylase:

Glucoamylase activity was determined by Benkataramu et. al. [10]. The reaction mixture containing, 0.2 ml of enzyme solution with 1.0 ml of 1% starch solution in 0.01 M acetate buffer (pH 4.5) was incubated in a water bath at 40 °C for 10 min. Reducing sugars released were estimated by Somagi method [11]. One unit is defined as the quantity of enzyme produce one  $\mu$ mole glucoamylase/min.

#### Assay of Amylase Activity:

One ml of enzyme was incubated with 5.0 ml of 1% starch solution in 0.01 M acetate buffer (pH 4.5) at 40 °C, 0.5 ml of the reaction mixture was taken, and added to (N/500) iodine solution. The change in color was observed and the time required for the turning into red color with iodine was recorded following the method mentioned by Welker et.al. [12]. One unit of amylase activity was defined as the quantity of the enzyme that change the 12 developing color of the reaction mixture into basic red in the condition for 10 min.

#### Polyacrylamide Gel Electrophoresis:

It was performed in 7.5% polyacrylamide gel at (pH 9.4) in tris-glycin buffer according to Davis method [13].

#### SDS-Polyacrylamide Gel Electrophoresis:

Sodium dodecyl sulfate electrophoresis was carried as described by Weber et al. [14]. Known molecular weight proteins were used: Macroglobuline (170000), phosphorylase (97000), Bovine serum albumine (66000), lactate dehydrogenase (36000), trypsin (20000) daltons.

#### Isoelectric Focusing:

Isoelectric focusing was performed according to Vesterberg and Severson method [15]. High performance Liquid Chromatography (HPLC): Saccharide composition of hydrolyzate soluble starch with purified enzyme was analyzed by HPLC using polygosil 60-10 NH<sub>2</sub> column, Eluent, acetonitrile: water 65: 35(v/v), flow rate 3.0 ml/min., detector RI(401)(7).

In all analysis presented in this paper, soluble starch was used as a substrate. The Km value and V<sub>max</sub> were calculated according to Hanes plot [16].

## RESULTS

The enzyme was precipitated in 80% saturation of ammonium sulphate. The desalted enzyme was loaded on DEAE-sephadex A-50, gave two peaks, fraction I and fraction II. The glucoamylase and  $\alpha$ -amylase were not separated from each other. Active fractions from I and II were separately combined and hydrolyzed against polyethylenglycol (MW 20000) for 18 hr. The protein was applied to sephadex G-100 (2.8x130cm). Elution profiler was shown in Figure 1. Active fraction of F-I is (Fraction B) was pooled and referred as purified glucoamylase I. Elution profiler from fraction II, shown in figure 2, was pooled and referred as purified glucoamylase II. F-I and F-II gave a single band on polyacrylamide gel electrophoresis as shown in Figure 3. The specific activities of the purified glucoamylase I and II were increased up to 26 and 30, and the yields were 15% and 12% respectively (Table 1). Optimal temperature



for each purified glucoamylase I, II was found to be 60 °C (Figure 4). Heat stability for glucoamylase I, II were found to be 50, 60 °C, respectively (Figure 5). Optimum pHs of glucoamylase I, II were found to be 3.5 and 4.2, respectively (Figure 6). The pH stability of glucoamylase I was 4.0-7.0, and glucoamylase II was 4.0-8.0 (Figure 7). SDS-polyacrylamide gel electrophoresis gave single band corresponding to a molecular weight of glucoamylase I (76000) and glucoamylase II (86000) (Figure 8). Isoelectric point of the enzyme was estimated to be 3.77 as shown in (Figure 9). High performance liquid chromatograms of starch hydrolyzate with both glucoamylase, which have the same pattern of products i.e. glucose, as shown in Figure 10. As shown in Figure 11 the Km value of glucoamylase I, II were found to be 0.065 and 0.055 M, and  $V_{max}$  found to be  $2.55 \times 10^{-3} \mu\text{mole}/\text{min}^{-1}/\text{ml}^{-1}$  and  $1.08 \times 10^{-3} \mu\text{mole}/\text{min}^{-1}/\text{ml}^{-1}$  respectively.

## DISCUSSION

Two forms of glucoamylase from the wheat bran and soluble starch culture of local *Aspergillus niger* strain were isolated by procedure including fractionation with ammonium sulphate, column chromatography on sephadex G-25 and DEAE-sephadex A-50, and on sephadex G-100. They were designated glucoamylase I, II. Each glucoamylase was homogenous as judged by polyacrylamide gel electrophoresis, SDS-polyacrylamide gel electrophoresis. Ryzkova et.al reported that *Aspergillus awamori* var *kawachii* produced three forms of glucoamylase, two forms of glucoamylase have been purified by chromatography on DEAE-cellulose ion exchange columns [17]. Two forms of glucoamylase from the wheat bran culture of *Mucor rouxiianus* were isolated [6]. The molecular weight and isoelectric point of glucoamylase I (76000) and pH 3.77 respectively, and those of glucoamylase II were (86000) and pH 3.77 respectively, was similar to that of *Rhizopus* sp. [5]. Lineback et.al reported that *Asp.*

*niger* produced two forms of glucoamylase, the isoelectric point was found 3.4-4.0 [7]. The formation of  $\beta$ -glucose as the soel hydrolysis of soluble starch by both enzymes. Both enzymes readily hydrolyzed soluble starch converting it almost quatitatively into glucose. The complete hydrolysis of starch strongly suggests that the enzyme has the ability to cleave  $\alpha$ -1,6 glucosidic linkage of higher molecular substrates. Km values of glucoamylase I, II sere 0.065, 0.055 M respectively. It mean the glucoamylase II has more affinity for low concentration of substrate than glucoamylase I. From these experimentla results, it is apparent that two forms of glucoamylase form local *Aspergillus niger* strain resembled each other in certain enzymatic properties, although they were different each other in the optimum pH, and molecular weight, Km values affinity for the substrate.

## ACKNOWLEDGEMENT

We would like to thank Dr. Mohammad A.S. Ahmmad for reading the manuscript.

## REFERENCES

1. Szajani, B., Klamar G., and Ludvig L. Preparation, Characterization and Laboratory scale application of an immobilized glucoamylase. Enzyme microbiol Technol. Vol. 7: 488-492. 1985.
2. Sills, A.M., Sauder M.E. and Stewart G.G. Isolation and characterization of amyolytic sustem of *Schwanniomyces castelli*. J. Inst. Brew 90: 311-314. 1984.
3. Tsekova K., Geprgieva M. and Ganchev L. Glucoamylase preparation of culture liquid of *Aspergillus niger* strain B77. Acta Microbiol. Blug. 13: 83-90. 1983.
4. Ohga M., Shimizu K. and Morita Y. Studies on amylase of *Aspergillus oryza* culture on rice. Isolation and purification of glucoamylase. Agric. Biol. Chem. 30, 967-1002. 1966.

5. Phillips L.L. and Caldwell M.L. Study of the action of glucoamylase, a glucose-production amylase formed by mold *Thizopus delemer*, J. Am. Chem. Soc. 73: 3563-3566. 1951.
6. Fregus A. Denaula L. Production of glucoamylase from different *Aspergillus* species. Die Starke. 6: 179-187. 1965.
7. Lineback D.R., Russel J. Two forms of the glucoamylase of *Aspergillus niger* Arch Bicon and Biophy. 134: 539-553. 1969.
8. Mamta T., Razak J. and Tariq H. Production of glucoamylase by *Aspergillus* species isolated from soil. J. Biol Sc. Res. 20: 95-103. 1989.
9. Lowry L., Oliver H. Protein measurement with the folin phenol reagent. J. Biol. Chem. 193: 265-275. 1951.
10. Venkataramu K., Manjunoth P. and Rao M.R.: Activity of glocoamylase isolated from *Aspergillus niger*. Ind. J. Biochm. Biophys. 12: 107-111. 1978.
11. Somogy M. A new reagent for determination of sugar. J. Biol. Chem. 160: 61-68. 1945.
12. Welker N.E., Compell L.L. Effect of carbon sources on formation of  $\alpha$ -amylase by *Bacillus stearothermopailus*. J. Bact. 86: 681-686. 1963.
13. Davis O. Analytical disc electrophoresis of proteins method in Enzymology. 22: 565. 1971.
14. Weber K. Measurement of molecular weight by doaecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis. J. Biol. Chem. 16: 4406. 1969.
15. Nesterberg O., Severson N. Isoelectric focusing on proteins. Methods in Enzymology. 22: 389. 1971.
16. Niku-Paavola L. Niku, Hami, Rachkin A., Daussant J. and Enari T.M. The isoelectric focusing electrophoresis of wheat beta amylase. Cereal Chem. 49: 580-585. 1972.
17. Ryzkova V.G. and Fenisov R.V. Isolation of highly purified *Aspergillus awamori* glucoamylase, Biochm. J. 37: 852-857. 1984.

Table 1: Purification of glucoamylase produced by *Aspergillus niger* local isolate

Purification step	Volume (ml)	Total activity <sup>(A)</sup> (units *)	Total Protein <sup>(B)</sup> (mg)	Specific activity <sup>(C)</sup> (units/mg protein)	Yield (%)	Fold of purification
Crude filtrate	4000	140000	132340	1.06	100	1
80% (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	860	109892	31.558	3.38	85.8	3
Fractionation		(53000)		(13.33)	(41.1)	5
Sephadex G-25	620	59978 (25630)	11500	5.19 (2.22)	46.8 (20.0)	5
DEAE-Sphedix						
A-50 F1	115	41328	3968	10.42 (2.35)	32.3 (7.3)	10
F2	90	26790 (4250)	1886	14.20		
Sephadex G-100						
F1	10	21560 (0)	820	26.3 (0)	15.4 (0)	26
F2	10	16880 (0)	550	30.7 (0)	12.06 (0)	30

A) Glucoamylase activity was determined by DNS method, amylase activity was assayed by measurement of the erythro point.

B) Protein was estimated by the Lowry method.

C) Specific activity was calculated as A/B. referred to hose of  $\alpha$ -amylase.



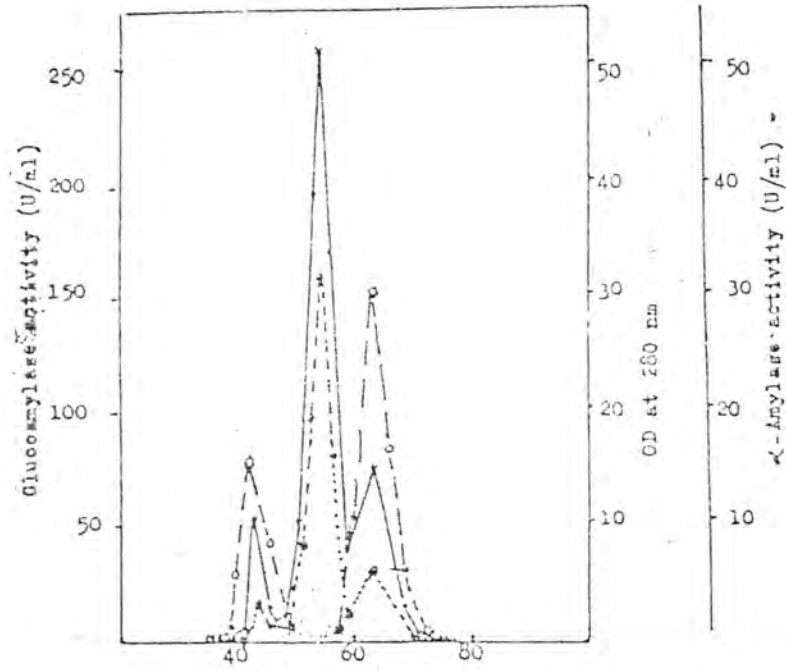


Figure 1 Elution pattern of the Glucoamylase I on sephadex G-Loo column chromatography  
 x—x Glucoamylase activity, ●—● OD at 280 nm o—o Amylase activity.

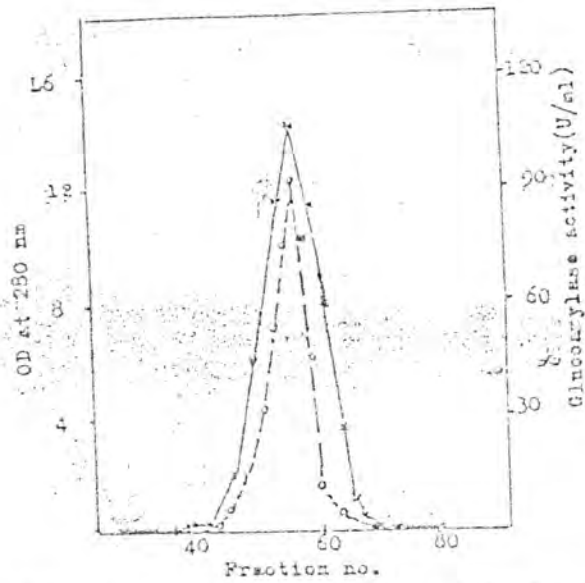


Figure 2: Elution pattern of the glucoamylase -11 on sephadox C-100 column chromatography  
 x—x Glucoamylase activity, o—o OD at 280 nm.

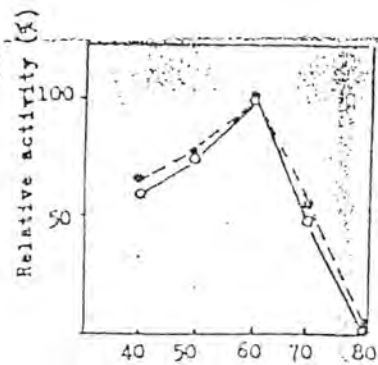


Figure 4: Effect of temperature on the activity of Glucoamylase. The glucoamylase was measured at various temperature in 0.05 M acetate buffer (pH 4.5)

○—○ Glucoamylase 1  
●—● Glucoamylase 11

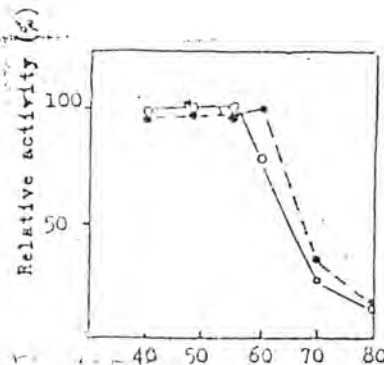


Figure 5 Effect of temperature on the stability of Glucoamylase.

The enzyme was incubated for 15 min in 0.05M acetate buffer (pH 4.5) at various temperature.

○—○ Glucoamylase 1  
●—● Glucoamylase 11

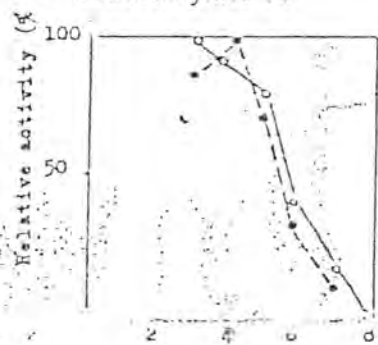


Figure 6: Effect of pH on glucoamylase activity the enzyme activity was measured under the standard assay conditions, pH 3-4, 0.05 M acetate buffer, pH 6-8, 0.03 M phosphate buffer, pH 9-11, 0.1M glycine buffer.

○—○ Glucoamylase 1  
●—● Glucoamylase 11

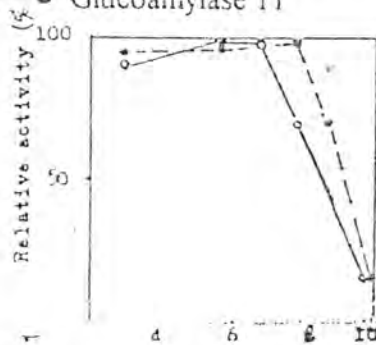


Figure 7: The enzyme was incubated for 24 hr at 30°C in buffer of various pHs.

○—○ Glucoamylase 1  
●—● Glucoamylase 11



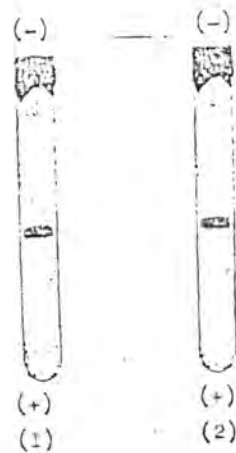


Figure 3 Disc electrophoresis of purified glucoamylase I and II.  
 Sample protein (100µg) was applied to columns of 7.5% polyacrylamide gel with pH 9.4 buffer system. Electrophoresis was performed at room temperature for 90min with a constant current of 3mA per column. Protein in the gel was detected by staining with Amido Black  
 1) Glucoamylase I  
 2) Glucoamylase II

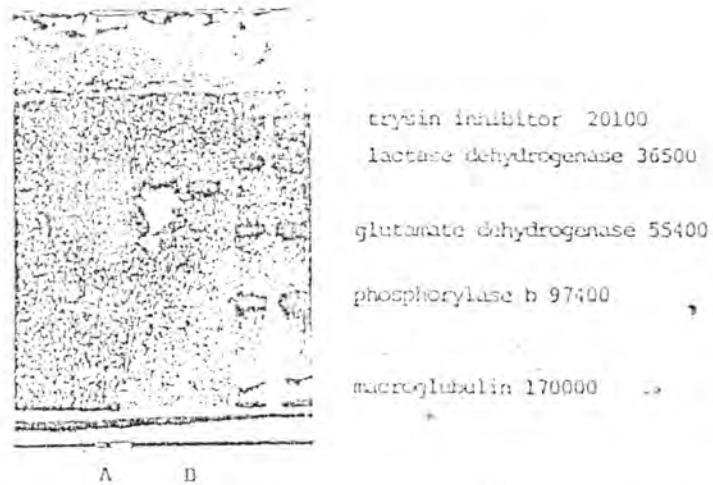


Figure 8: Separation of the polypeptide chains of different proteins in SDS polyacrylamide gel electrophoresis.

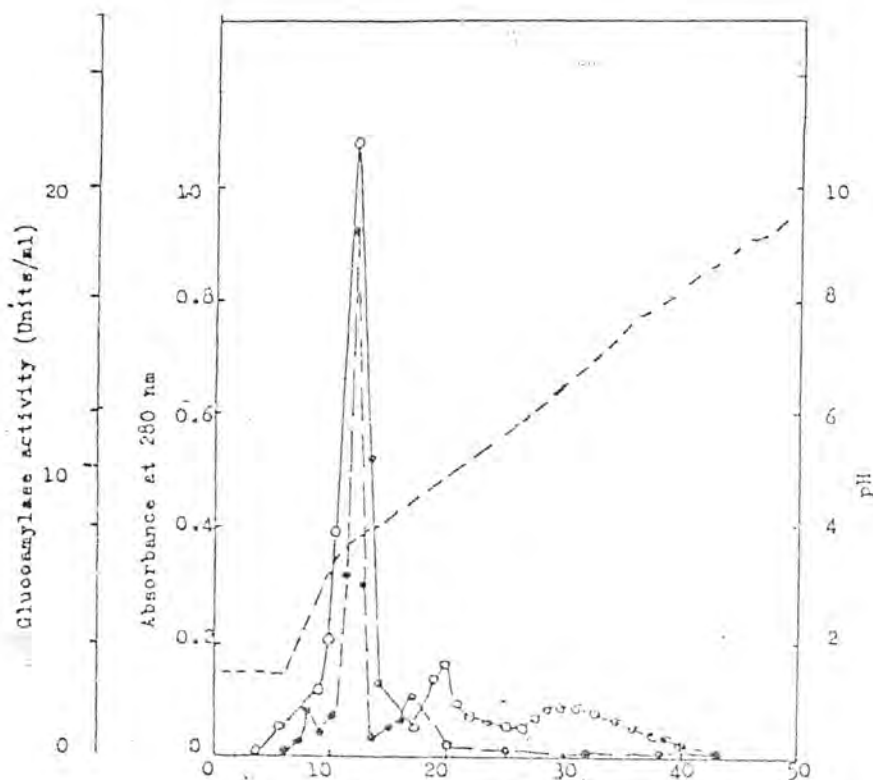


Figure 9 Isoelectric focusing of the purified Glucoamylase. Isoelectric focusing was performed according to Vesterberg and Svensson<sup>(19)</sup>. A column of carrier ampholytes (110ml) with a pH range from 3-10 was used. Constant potentials, 300V for 24 hr. 500V for 24hr, were applied to the column at 4°C and the column drained into 2ml fractions. o—o glucoamylase activity, ●—● absorbance at 280 nm, ----- pH.

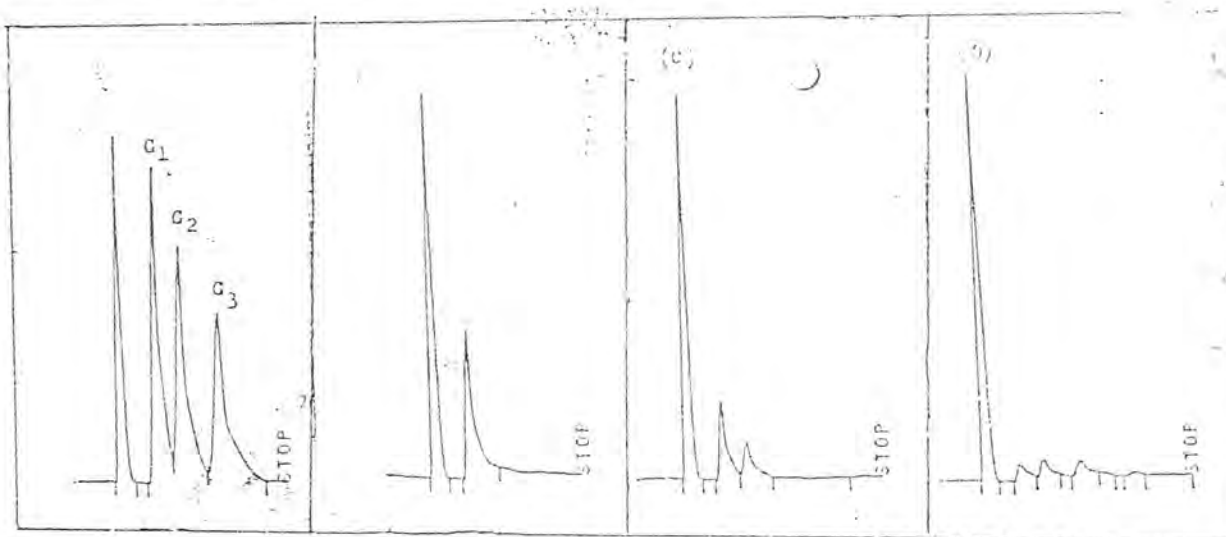


Figure 10 High performance Liquid chromatography of hydrolysis products of soluble starch with *A. niger* glucoamylase.

A mixture (2ml) consisting of 2% soluble, starch in 0.02M acetate buffer (pH 4.5) and enzyme was incubated at 40°C. After 1hr. the saccharide composition in the hydrolysate was analyzed by high performance liquid chromatography.

A) standard (C<sub>1</sub>) Glucose, (C<sub>2</sub>) maltose, (C<sub>3</sub>) maltotriose.

B) Glucoamylase. (C) Bacterial saccharifying anylase

D) Bactyerial liqurayfing anylase.



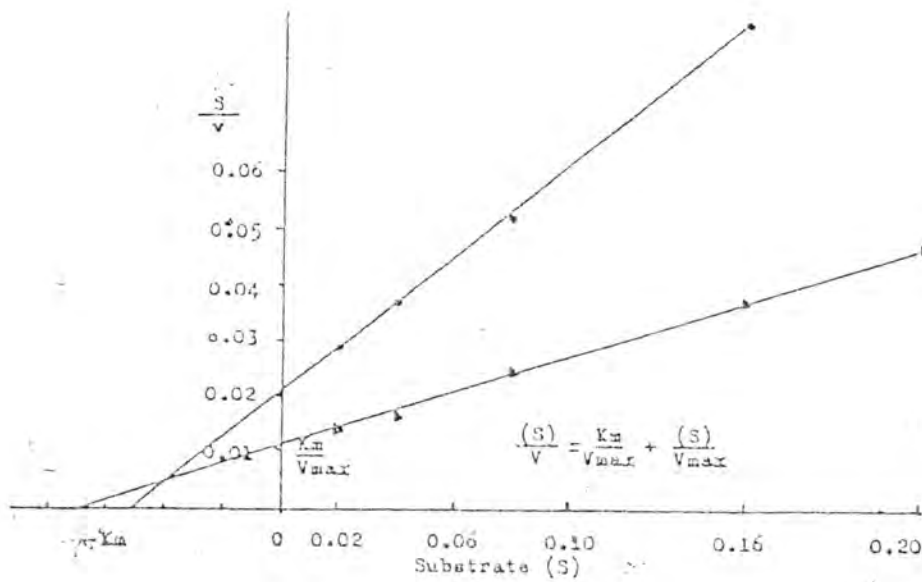


Figure 11: Effects of substrate concentrations on the formation of product by *A. niger* Glucoamylase I, II.

The mixture (25ml) containing 0.3 u/ml of both glucoamylase I (135 Units), glucoamylase II (90.2 Units), 5ml, 20 ml of various concentration of soluble starch (0.02-0.16%) in 0.05M acetate buffer pH 5.6 was incubated at 40°C. After reaction time (5, 10, 15, 20 min), 5 ml of reaction solution are withdrawn and poured into Somogi solution and titration with 0.005M  $Na_2S_2O_3$  solution

- ▲—▲ Glucoamylase I
- Glucoamylase II

## Some Helminth Parasites from Geckos in Basrah, Iraq

ISMAIL A.W. AL-HADITHI AND MAJYDA I. ABDUL-MAJEED  
College of Education, University of Basrah, Iraq.

(Received Sept. 11, 1993; Accepted Dec. 12, 1993)

### الخلاصة

تم فحص ثلاثة انواع من ابي بريص في منطقة البصرة. وظهر انها مصابة بثلاثة انواع من الديدان (Thysaiopteroides SP. Theianders micipsae, Pharyngoden laevicauda) واكياس لنوع واحد من الديدان الشريطية (Diplopylidium nolleri) نوعين من هذه الديدان تسجل لأول مرة في العراق.

### ABSTRACT

Three species of geckos were examined for helminth parasites in Basrah, Iraq. They were infected with three species of nematodes, (Pharyngoden laevicauda, Thelandors micipsae and Physalopteroides sp.) and one cestoda species (Diplopylidium nolleri). Two of them recorded for the first time in Iraq.

### INTRODUCTION

Lizards are prevalent in Iraq [1] some of them live in intimate association with man, and their parasites have been studied in various parts of the world. Few studies were done on Lizards in Iraq [2,3,4,5]. As no previous report available concerning the parasites of Lizards in Basrah this investigation was devoted to study the helminth parasites of geckos.

### MATERIALS AND METHODS

Geckos, 80 Hemidactylus faviyirids<sup>(1)</sup>, 30 Hturcicus<sup>(2)</sup> & 30 Gymnodactylus<sup>(3)</sup> scaber, were collected during the period from september, 1989 to july 1990 from Basrah region. The animals killed by chloroform, and then dissected. The digestive tract of each host was removed and opened in petridish containing normal saline. Helminths were preserved in 70% alcohol and cleared in aactophenol.

The discribed species of helminths were illustrated by camera lucida and identified according to Yamaguti [6,7]. The identification was confirmed by the British Museum (Natural History) London. The Lizards were identified by the Natural History Museum, Baghdad.

### RESULTS AND DISCUSSION

Three nematode species and one cestode species were recovered from lizards examined (Table 1). Their systematic positions as follow:

#### Nematoda

Family Oxyuridae

Pharyngodon laevicauda Seurat, 1914

Thelandors micipsae Seurat, 1917

Family Physalopteridae

Physalopteroide SP.

#### Cestoda

Family Dilepididae

Diplopylidium nolleri (Skrjabin, 1924)



*P. laevicauda* (Figure 1). Oxyuridae. Female 3.32mm long and 0.29mm wide. Esophagus 0.32x0.04mm, with posterior bulb, excretory pore postesophageal. Vulva 0.29mm from the anterior end, eggs elongated 0.124x0.033mm narrow and operculated at each end. Male 0.95mm long and 0.09mm wide. Esophagus 0.20mm long with one pair of sessile papillae. Tail 0.32mm long. It recovered from the rectum of Turkish gecko, *H. turcicus*, in range of 1-5/host and ratio of 5 females to one male. This species was recorded from *Hcanthodactylus blancii* in Algeria [7].

*Thelandors micipsae* (Figure 2) Oxyuridae. The body in both sexes tapers at the extremity. Male 2mm long and 0.3mm wide. Esophagus 0.44mm long. Nerve ring 0.12mm from anterior end. The posterior extremity ended 3.5mm long and 0.55mm wide. Esophagus 0.9mm long. Nerve ring 0.13mm from anterior end. Uterus tubular and coiled 4 times around the esophagus. Vulva 1.7mm from the anterior end, egg 0.07x0.04mm.

It was recovered from *H. favivirids* and *G. scaber* in range of 1-12/host (Table 1). It was recorded and described in Nineva [5] with range of 1-10/host from *Cyrtodactylus scaber*. Genus *Thelandors* also recorded from *H. flavivirids* and *H. persicus* giving and incidence of infection 13 and 9 respectively [3]. *T. alatus*, *T. micipsae*, *T. cinctus*, *T. kasauli* and *T. cameroni* were recorded from Egypt [8].

***Physalopteroides* SP. (Figure 3).  
Oxyuridae.**

Table 1: Percentage, mean number and range of parasites recovered from geckos in Basrah. Hosts 1-*H. favivirids*, 2-*H. turcicus* 3-*G. scabar*

Parasites	No. exam	No. infected	% infected	mean of parasite	range	host
<i>Pharryngodon laevicaude</i>	30	16	53.3	2.5	1-5	2
<i>Thelandors micipsae</i>	30	11	36.6	2.0	1-4	3
	80	56	70.0	4.0	1-12	1
<i>Physalopteroides</i> sp.	80	10	12.5	2.5	4-95	1
<i>Diphopylidium nolleri</i>	80	42	52.5	40	5-200	1

Male: 5.7mm long and 0.25 wide. Esophagus 0.37mm divided into two parts. Tail conical curved ventrally. Nerve ring 0.25mm from the anterior end.

Female: 10.37mm long and 0.31mm wide. Esophagus 0.31mm long. Vulva in the anterior half of the body situated 0.78mm from the anterior end. It was recorded from the stomach of *H. turcicus* in range of 4-95/host, the ratio was 6 females to one male. Larvae of this species were found encyst in the body cavity of the host. The parasite was recorded from *Dryophis prasinus* in china [9] and from *P. filicanda* from Australian lizards [10].

*Diplophylidium nolleri* cysts were distributed in coelom, on alimentary canal and liver of *H. favivirids*. The size and number differ from one specimen to another. The number of larvae inside the cyst ranged from 1-20 larvae. The diameters of cysts ranged from 3-4.2mm. The number of cysts ranged from 5-200 with mean 40 (Table 1)

Molan and Saeed (1986) found 1-3 larvae in each cyst and the range of cysts not exceeded 50 per host, while Rahemo and Al-Hayali [11] found these larvae in Iraqi snakes but they did not observe any cyst with more than one larva. *D. nolleri* was recorded in dog and fox, in China, and Idia Palestine, Spain, Egypt and Turkey [9]

**ACKNOWLEDGEMENTS**

Thanks are due to Dr. I. Gibsons Brit. Mus. (Natural History), London for the confirming the identification of helminths, to Basrah university for financial support and to the staff Natural History Mus., Baghdad for identification of the hosts.

## REFERENCES

1. Khalaf, K.T. Reptiles of Iraq with some notes on Amphibians. Al-Rabitta press Baghdad 96pp. (1959).
2. Marinkelle, C.J. and Al-Mahdawi, S.K. *Trypanosoma turcici* SP.N. (Trypanosomatidae) from the mediterranean gecko, *Hemidactylus turcicus* from Iraq. Bull. Not. Hist. Res. Cener. 7(4): 73-79. 1980.
3. Al-Barwari, S.E. and Nassir, J.K. First record of ten species of helminthic parasites of vertebrates in Iraq. Iraqi J. Sci. 29(2): 1-18. 1983.
4. Molan A.L. and Saeed, I.S. First record of *Diplopylidium nolleri* Skrjabin, 1924. Cysticercoid from Iraqi snake and Geckos. 4th Scis. confer. Scin Res. council Bio. Sci. 5: 252-246. 1986.
5. Hassan, I.S. and Abdullah I.A. Helminth parasites of the digestive tract of Lizards in Ninevah district. J. Educ. Sci. 9: 87-99. 1989.
6. Ymaguti S. *Systema helminthum* Vol. 11. The cestodes of vertebrates. Intersci. Publ. New York: 360 pp. 1959.
7. Ymaguti S. *Systema helminthum* Vol. 111. The nematodes of vertebrates. Intersci. Publ. New York: 1261 pp. 1961.
8. Belle E.A. Helminth parasites of reptiles, birds and mammals in Egypt. Canad. J. Zool. 35: 163-160. 1957.
9. Wu H.W. and Liu C.K. Helminthological notes. Sinensia, 11: 397-406. 1940.
10. Jones H.I. two new species of nematoda (Spirurida: physalopteridae) from Australian Lizards (Reptilia: Scincidae: Gekkonidae). J. Nat. Hist. 19: 1231-1237. 1985.
11. Rahemo Z.I.F. and Al-Hayali K.A.S.A. New record of a Dipylid cysticercoid from an Iraqi snake. Delivered to 8th conference of Iraqi society for Biological sciences 1985.

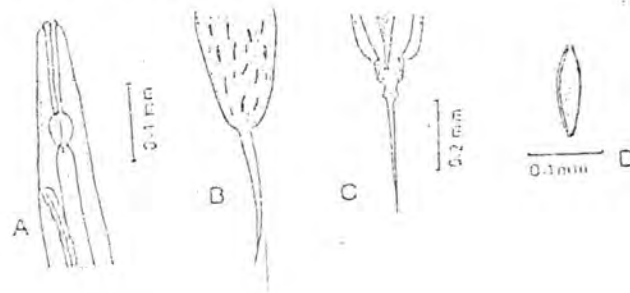


Figure 1 Pharyngodon lavicauda

A,B: Female anterior and posterior and C: Male Posterior end, D: Ovum

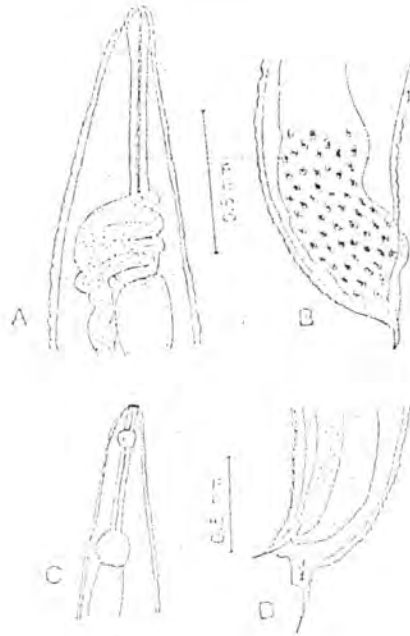


Figure2: The ladors micipsae

A,B: Female anterior and posterior end. C, D: Male anterior and posterior end.



Figure 3: Physalopteroidis dryophilis

A: Anterior end B: Male posterior C: Ove



## "Isolation of Hybrid from Somatic Cell Fusion Between Rodent Fibroblast (A<sub>23</sub> Wg3h) and Human *Xeroderma pigmentosum* Skin Cells"

MOHAMMAD A.S. AL-SHAKHLI AND JOHN BOYEL  
Department of Biology College of Science Baghdad , Iraq

(Received Apr. 18, 1994 ; Accepted Oct. 25, 1994)

### الخلاصة

استخدم كل من فايروس السندي وكادة الـ PEG في تهجين خلايا سرطان الجلد (XP) قاتقة الحساسية للإشعاع فوق البنفسجية ومادة الاوبابين مع خلايا ارومة ليفية مشتقة من الهامستر الذهبي A<sub>23</sub> Wg3h ناقصة الانزيمين TK و HGPRT. تم وصف الظروف المثلى لانتقاء الهجين في الوسط HAT-Oua-5 وقد وجد ان كفاءة التهجين بين XP والـ A<sub>23</sub> كانت عالية عند استخدام مادة الـ PEG. تم تحضير 72 خط خلوي من مستعمرات الهجين المعزولة استخدم اثنتان منها فقط (Mo-1 و Mo-2) لأغراض هذه الدراسة. اصبح معدل الانقسام في الهجين Mo-1 و Mo-2 حوالي 28 ساعة قياساً الى 23 ساعة في الخلايا الابوية. كما ان مقاومتهما للعقاقير المسببة لتكسر الـ DNA عالية جداً قياساً للابوين بالرغم من اختفاء الكروموسومات البشرية الاصل اثناء الالتحام. ان الحصول على هذا الهجين قد يتيح فرصة لدراسة طبيعة الاستجابة الاشعاعية والتصلب الخلوي في خلايا اللبائن اضافة الى انه قد يساعد في فهم السرطن الاشعاعي في الخلايا البشرية.

### ABSTRACT

Inactivated Sendai virus and polyethylene glycol (PEG) fusogens have been used to hybridise the *Xeroderma pigmentosum* XP<sub>25</sub> & XP<sub>11192</sub> cells (highly sensitive to UV radiation and ouabain); and, chinese hamster fibroblast A<sub>23</sub> & Wg3h (deficient in thymidine kinase and hypoxanthene guanine phosphoribosyl transferase). The optimal conditions for hybrid selection using HAT-Oua-5 selective medium have been characterized. Extent of hybridization was greater with A<sub>23</sub> versus XP<sub>25</sub> or XP<sub>11192</sub> when PEG was used as fusogen. 72 cell lines were prepared from selected hybrid clones, two of them (Mo-1 & Mo-2) were described in this study. Hybrid cell's doubling time (28 & 27.5h for Mo-1 & Mo-2) was higher than parent's (23h). Their resistance to drugs (MTX, 5-BUdR, & CAF) as measured by maximum tolerated concentration was again higher than parental cells. The karyotyping analysis of enlarged heterokaryons revealed the missing of 34 chromosomes (17 pairs), most of them are those of human origin. Isolation of this hybrid is expected to provide an extra chance to study radiation damage and repair in mammalian cells which may help understanding radiation carcinogenesis in human cells.

### INTRODUCTION

Somatic cell hybridization has been adopted as a powerful technique to study carcinogenesis via the genetic behaviour of chromosomal (1) (2). Successful isolation of hybrids has not been always, possible due to inherent biological and technical difficulties

(3). However, cell fusion in culture, was greatly enhanced by the use of inactivated Sendai virus (4) and poly ethylene glycol (PEG) (5) as fusogens. The detection of proliferating hybrid in mixed parental populations depends on specific and efficient selective system. The HAT system of Littlefield (1) has ben widely accepted. It

relies on the use of two salvage pathways for utilization of purine and pyrimidine when the *de novo* DNA synthesis pathway is blocked by amethopterin (Methotrexate). Parent cells are incapable of using one of the pathways due to deficiency in either HGPRT (hypoxanthineguanine phosphoribosyl transferase) or TK (Thymidine kinase) activity. The heterokaryons results from fusion of HGPRT and TK cells will have TK from the former parent and HGPRT from the later and will, therefore, be capable of sustained proliferation in growth medium supplemented with hypoxanthine, amethopterin and thymidine (HAT) which represent a fully selective system. Moreover, ability of some hybrids to resist Ouabain proportionally more than their parents improved tangibly the differential selectivity of this system. The aim of the present work is to isolate and characterise a hybrid from somatic cell fusion between XP (*Xeroderma pigmentosum*), a UV-sensitive human skin neoplasms (6) (7) and rodent fibroblast (A<sub>23</sub> & Wg3h) relatively resistant to UV radiation (8).

## MATERIALS AND METHODS

**1-Cell Lines :** The A<sub>23</sub> and Wg3h, are fibroblast cell lines derived from chinese hamster DON (9), and were obtained from Dr. J. Boyle of Christie hospital England. The A<sub>23</sub> cells are deficient in thymidine kinase activity (TK) and, Wg3h cells are deficient in hypoxanthine guanine phosphoribosyl transferase(HGPRT) activity. The *Xeroderma pigmentosum* XP<sub>25</sub>, and XP<sub>11192</sub> (denoted UV-sensitive little boy)<sup>10</sup> were both obtained as monolayers from Dr. Scot of Paterson Laboratories, Christie Hospital, England.

**2-Virus For Cell Fusion :** batches of Sendai virus (Searle Products for Research) were partially UV inactivated with 20,000 HA unit/ml in Earle's BSS containing 0.5% bovine serum albumin (BSA). Virus propagation

and maintenance were performed in allantoic cavities of hen egg according to Steplewski & Koprowski (10). It was stored active at -76° C in solid CO<sub>2</sub> and inactivated with β-Propionolacton immediately before use.

**3-Chemicals & Media :** Chemicals were "AnalaR" reagents supplied by BDH Chemicals Ltd. Foetal bovine serum, "virus & myco plasma screened" was supplied by Flow Laboratories. Lyophilized trypsin (Worthington Biochemical Corporation N.J. USA). Purine & pyrimidine, L. Amino acids & β-propionolacton (Sigma Chemical Corp. London). Radioactive isotopes from Radio Chemical Centre, Amersham, England. Stocks and experimental cultures were maintained in Dulbecco's Modification of England Minimal Essential Medium (11), supplemented with 13% FBS, 50 μg/ml streptomycin sulphate (Dista Products) & 1 M/ml (500 μg/ml) benzyl penicillin (Glaxo). This medium was denoted 13 DMEM. The medium used for hybrid selection was 13 DMEM supplemented with 1x10<sup>-4</sup> M hypoxanthine, 4x10<sup>-7</sup> M amethopterin (Methotrexate, Lederle Labs.), and 1x10<sup>-5</sup> thymidine. This medium was denoted HAT. Ouabain added to HAT medium in final concentration of 1x10<sup>-5</sup> M and 1x10<sup>-6</sup> M and was referred to as HAT-Oua-5 & HAT-Oua-6, respectively. Media and biochemicals were stored at 4°C while stock solutions & HAT selective chemicals, trypsin and were stored at -14° C.

## Cell Fusion & Selection of Hybrids

Cells were harvested in PBS<sup>1</sup> and diluted 1x10<sup>6</sup> cell/ml. The standard fusion mixture comprises of 1 ml of 10<sup>6</sup> cells/each parent, and 1 ml of inactivated virus (300 HAV/ml). It was maintained at 4°C for 10min with occasional shaking to facilitate

PBS<sup>1</sup>: Phosphate buffered saline without CaCl<sub>2</sub> & MgCl<sub>2</sub> to prevent cell attachment.

viral adsorption by cell membranes. Cells were then fused by incubation at 37°C for 20min. Cells were precipitated by centrifugation & gently resuspended in HAT medium. Fusion suspension, were plated over dilution range of 1/5 to 1/800 depending on the experiment. Medium changed at 3-4 day intervals until hybrid clones have established.

HAT positive colonies (hybrid) were isolated using perspex rings technique (12) and were maintained in HAT or HAT-Oua-5 selective media.

### Karyotyping Analysis

Chromosome preparations were made from cells arrested in metaphase by incubation in medium containing colcemid (0.06 µg/ml) for 4-6h. Cells then were harvested with 0.1% trypsin.

After removal of medium, cells were treated with KCl (0.075M) & incubated for 8-10 min at room temperature before treatment with ice cold fixative (ethanol : acetic acid 3:1). Samples were stored at -15°C for 70 min followed by 2 washes with fresh ice-cold fixative. Preparation of slides were according to Hsu (14) and Tgio and Levan (20). Air dried preparations were stained using 2% Giemsa stain for 5min at room temp.

### Autoradiographic Studies to Demonstrate Heterokaryon Formation :

A dip coating method (13) using <sup>3</sup>H-thymidine labelled XP<sub>25</sub> & XP<sub>11192</sub> infusion with A<sub>23</sub> or Wg3h was adopted in this work. The fate of parent cells and nuclei was studied by autoradiography 15h after attachment in HAT-Oua. media.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Biological Characterization :

**1-Frequency of hybridization :** It is expected that hybrids formed due to fusion between the two parents are HAT<sup>+</sup>Oua<sup>-</sup>. The frequency of fusion and hence efficiency were estimated from number of clones appeared per fusion (as

initial number of cells brought together for fusion was 1x10<sup>6</sup> cell/line). Table 1 shows these values when two fusogens (Sendai virus & PEG) were used. Apparently, no fusion was detected with Wg3h cells. However, A<sub>23</sub> gave frequencies of 0.3 & 1.6 with Sendai virus as fusogen, and; 2.1 and 4.2 with PEG. Totally, 74 cell lines were prepared from isolated clones and they were denoted <sup>†</sup>Mo-1 up to Mo-74. Two of these (Namely Mo-1 & Mo-2) were randomly selected for further characterization studies (Table 2).

Cell Lines prepared from these clones were denoted Mo-1, Mo-2---Mo-74 following the author's name. Further studies were carried out on Mo-1 (an isolate from crosses between XP<sub>25</sub> and A<sub>23</sub> and Mo-2 (an isolate from crosses between Xp<sub>11192</sub> and A<sub>23</sub>). Mo-2 hybrid show high resistance to drugs. Oua (4%), BUdR (74%), MTX (66%) & (94). However, Mo-1 whose responses to these drugs were much similar to Mo-2, has shown a higher resistance to most of these drugs from its both parents (Oua 44%, BUdR 30%, MTX 77%, and CAF 99%).

Table 1 : The average number of colnes (hybridization) per trial plate (efficiency) of crosses between XP and hamster cells.

No	Crosses	Fusion	
		Sendai virus	PEG.
1	XP <sub>25</sub> ver.Wg3h	---	---
2	XP <sub>25</sub> ver.A <sub>23</sub>	0.3(6) <sup>a</sup>	2.1(21) <sup>b</sup>
3	XP <sub>11192</sub> ver.Wg3h	---	---
4	XP <sub>11192</sub> ver.A <sub>23</sub>	1.6(15) <sup>c</sup>	4.2(32) <sup>d</sup>

a, b, c, d=number of isolated clones within tested groups.

<sup>†</sup>Abbreviation of author's name to facilltate the identification of this hybrid for international use



Table (2) : Percentage viabilities of parent &amp; hybrid cell lines grown in presence of different drugs.

A-Parent cells Medium & Supplement	Percentage Viability		
	XP <sub>25</sub>	XP <sub>11192</sub>	A <sub>23</sub>
13 DMEM	88.3	90.0	97.0
13 DMEM+Oua(1x10 <sup>-5</sup> M)	----	----	----
+BUdR(30µg/ml)	28.0	36.0	49.0
+MTX(1x10 <sup>-6</sup> M)	14.6	23.0	25.0
+CAF(4mM)	1.5	6.0	11.0

B-Hybrid Cells Medium & Supplement	Percentage Viability			
	Mo-1	%	Mo-2	%
HAT	92.1		96.2	
HAT + Oua (1x10 <sup>-5</sup> M)	43.8	44	48.1	48
+ BUdR (30µg/ml)	40.0	30	42.0	14
+ MTX (1x10 <sup>-6</sup> M)	58.8	77	65.0	66
+ CAF (4mM)	97.3	99	93.4	94

\*% difference from parent's response

**2- Criteria indicating hybrid formation :**

Primarily, the presence of human chromosomes were checked using chromosome banding technique (14). It reveals the apparent absence of such chromosomes. More test however are needed to confirm this finding as the direct demonstration of the hybrid karyotype has not been possible due to the lack of suitable chromosome marker. Furthermore, our confirming experiments using <sup>3</sup>H-thymidine labelled XP<sup>2</sup> cells prior to fusion had also showed the apparent lacking of human chromosomes in hybrid cells tested.

To confirm hybridization the following test were performed,

**a- Autoradiographic test :** microscopic examination of autoradiographs (Fig. 1) depicts that some nuclei have fused to form heterokaryons with an intimate contact between nuclei suggesting a pre nuclear fusion phase. Few prophase nuclei containing labelled and unlabelled chromatin were seen apparently, unseparated by nuclear

envelope. This was taken to indicate that hybrid nuclei formed at mitosis occurring 15h after cell fusion. A similar finding with other heterokaryons was reported (15).

**b- Karyotype analysis :** typical chromosome spreads of metaphase arrested XP, Wg3h and A<sub>23</sub> cells are shown in Fig. 2, 3 & 4, respectively. XP is a diploid strain (2n=23), A<sub>23</sub> an aneuploid strain (2n+2=24) and Wg3h is (2n=11). The karyotype of hybrid clones Mo-1 (identical to Mo-2) at passage 5 is depicted in Fig. 5. 36 chromosomes can only detected with at least 17 pairs are missing throughout heterokaryon formation. It is worthy to mention here that difficulty was experienced in obtaining good chromosome preparation with this hybrid. Perhaps, due to low passage number which impose physiological (and probably genetical) heterogeneity to the population. The exact chromosome pairs missing in these preparation can not present be diagnosed due to lack of specific chromosome markers. However, it can be postulated, using visible chromosome analogy as a feasible marker, that all human chromosomes are amongst those who are missing. Such high chromosome loss were also, reported in other interspecific hybrids (16) (17) which may due to excessive radical segregation of hybrid chromosomes. The preferential loss of human chromosomes on the other hand, was also reported by other workers (17). Alternatively phenotypic characteristics associated, with human chromosomes persisted in interspecific hybrid cells even when all human chromosomes had apparently been eliminated (18). This which may be due to mutation in structural genes(s) during fusion (19) or translocation throughout minor chromosomal rearrangement. In either case, this hybrid can still provide worthy tool for genetic mapping. Further phenotyping characterization especially radiation response & repair is therefore essential. The modes number was 36 (with 2.5 s.d.); Suggesting that Mo-1 is product of fusion between one XP<sub>25</sub> cell and one A<sub>23</sub> cell Mo-2 however was similarly

<sup>2</sup> XP represent *Xeroderma pigmentosum* cells of XP<sub>25</sub> & XP<sub>11192</sub>

accounted to be derived from fusion between XP<sub>11192</sub> and A<sub>23</sub> cells.

c- Cellular morphology, growth & drug resistance: Fig. 6 is a phase contrast photomicrograph showing the enlarged size cells from HAT<sup>+</sup>-Oua<sup>-</sup> clones of Mo-1 in comparison to A<sub>23</sub> and XP cells (Fig. 7 & 8 respectively). It would be expected that such enlargement is due to inclusion of extracellular materials. A similar observation was also made by Harris *et al.* (1). The rate of growth and doubling time of parent cells was 23h. Doubling times of 28 & 27.5h were measured for Mo-1 & Mo-2 respectively.

The effects of 5-BUdR, amethoptin (MTX), Ouabain (OUA) and caffeine (CAF) when supplemented in HAT medium on viability of parent & hybrid cells are illustrated in Table 2, only the maximum tolerance concentrations are quoted in this Table. Hybrid cells Mo-1 & Mo-2 responding almost similarly to drugs tested. They are on the other hand, much more resistant to these drugs than parent cells. This again elucidate the acquirement of the hybrid cells above either parents, of an efficient ability to withstand the damaging effects of these drugs, which animate a great deal the effect of radiation.

## REFERENCES

- Harris, H.; Miller, O.G.; Klein, G.; Worst, P. & Tachbana, T. Suppression of malignancy by cell fusion. *Nature*, 23, 363. (1969).
- Ephrussi, B. "Hybridization of somatic cells", Princeton University Press, N.J.USA. (1972).
- Littlefield, J.M. Selection of hybrids from matings of fibroblasts *in vitro* and their presumed recombinants. *Science*, 145, 709. (1964).
- Okada, Y. Multinucleate giant cell formation by fusion two different strains of cells. *Biken's J.* 4, 145. (1961).
- Van Cleave, C.D. "Late somatic effects of ionizing radiation, Division of Technique Information, US. Atomic Energy Commission. (1993).
- Stlow, R.B.; Regan, J.D. & Carrier, W.L. Evidence that *Xeroderma pigmentosum* cells do not perform the first step in the repair of UV damage to their DNA. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.*, 64, 1035. (1969).
- Cleaver, J.E. Defective repair replication of DNA in *Xeroderma pigmentosum*. *Nature*, 218, 652. (1968).
- Lehman, A.R. Post replication of DORA VU irradiated mammalian cells. *European J. Biochem.* 31, 438. (1972).
- Handmaker, S. Lysogenic analysis of chinese hamster-mouse hybrid cells. *Nature*, 233, 416. (1971).
- Steplewski, Z. & Koprowski, H. Somatic cell fusion and hybridization. *Methods in Cancer Research*, 5, 156. (1970).
- Dulbecco, R. & Vogt, M. Plaque formation and isolation of pure lines with poliomyelitis viruses. *J. Exp. Med.* 99, 167. (1954).
- Boyle, J. Personal communication. (1994)
- Baserga, R. & Malmud, D. *Modern Methods in Experimental Pathology*. Taylor and Francis Ltd. (1989).
- Hsu, T. Mammalian chromosomes "*in vitro*", the karyotype of man. *J. Heredity*. 43, 167. (1952)
- Smith, P.J. M.Sc. thesis, Paterson laboratories, the Victoria University of Manchester. (1978).
- Nabholz, M.; Miggiano, V. & Bodmör, W. Genetic analysis with human-mouse somatic cell hybrids. *Nature*, 225, 336. (1969).
- Weiss, N.D. & Green, H. Human-mouse hybrid cell lines containing partial complements of human chromosomes and functioning genes. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.*, 85, 1104. (1987).
- Little, J.B.; Richardson, U.T. & Tashjian, A.H. Unexpected resistance to X-irradiation in a strain of hybrid mammalian cell. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.*, 69, 1363. (1972).
- Jami, J. & Ritz, E. Non malignant cells II Analysis of malignancy of LM (TIC) CID

parent cells. *J. Nat. Cancer Inst.* 54, 117. (1974).

20. Tjio, J.H. & Levan, A. The chromosome number of man. *Hereditas*, 42, 1. (1956).

### FIGURE LEGENDS

Figure 1 : Microscopic photomicrograph of heterokaryons containing A<sub>23</sub> nuclei (unlabelled) and XP nuclei (labelled) following PEG induced cell fusion detected by autoradiography. Cells were fixed 15h after the fusion (x 260 and x680).

Figure 2 : Diagrammatic illustration a typical chromosome spread of Metaphase arrested XP cell (2n=23).

Figure 3 : Diagrammatic illustration of a typical chromosome spread Metaphase arrested Wg3h cells showing 22

chromosomes (x1700) stained with Giemsa.

Figure 4 : Diagrammatic illustration of a typical chromosome spread of Metaphase arrested A<sub>23</sub> cells showing 24 chromosomes (x1700) stained with Giemsa.

Figure 5 : Diagrammatic illustration of a typical chromosome spread of Metaphase arrested Mo-1 cells showing only 36 chromosomes.

Figure 6 : Phase contrast photomicrograph of cells of Mo-1 (or Mo-2) prepared from clones grown in HAT-Oua-5 medium.

Figure 7 & 8 : Phase contrast photomicrograph of cells of typical A<sub>23</sub> & XP from clones grown in 13-DMEM medium.



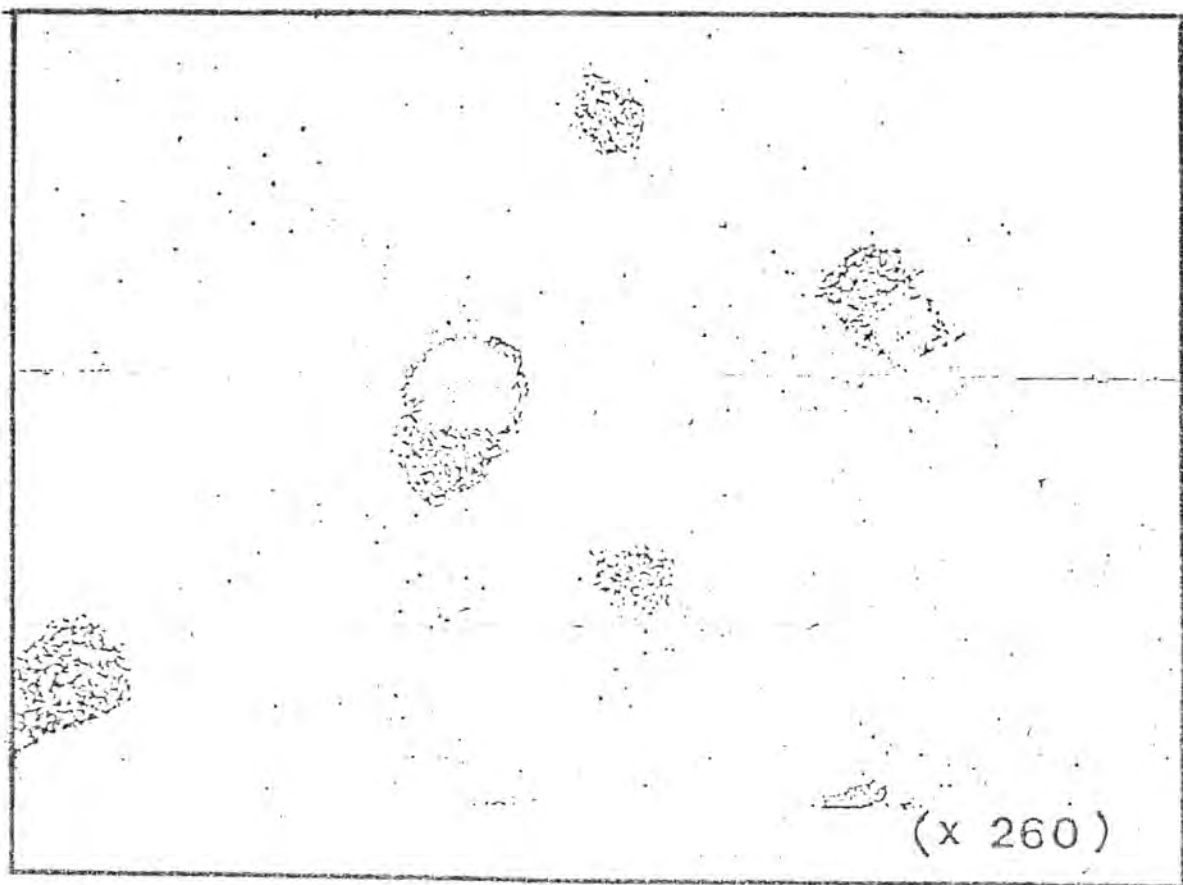


Figure 1

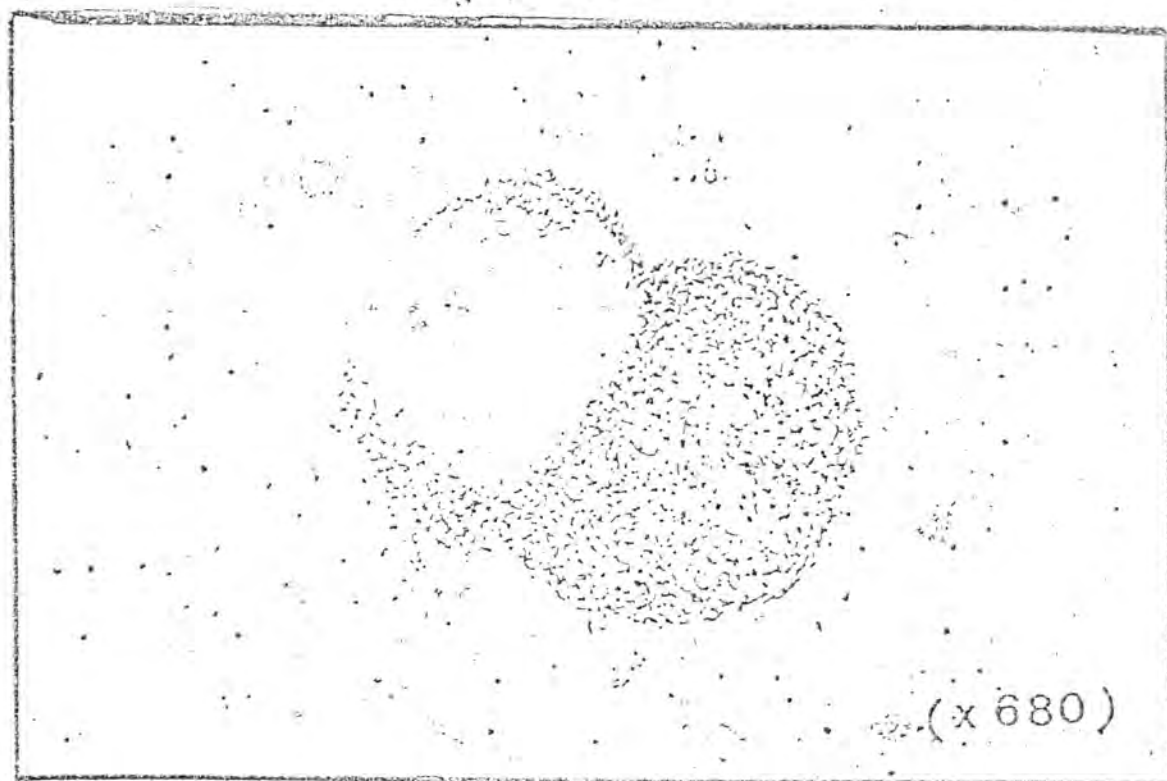


Figure 2

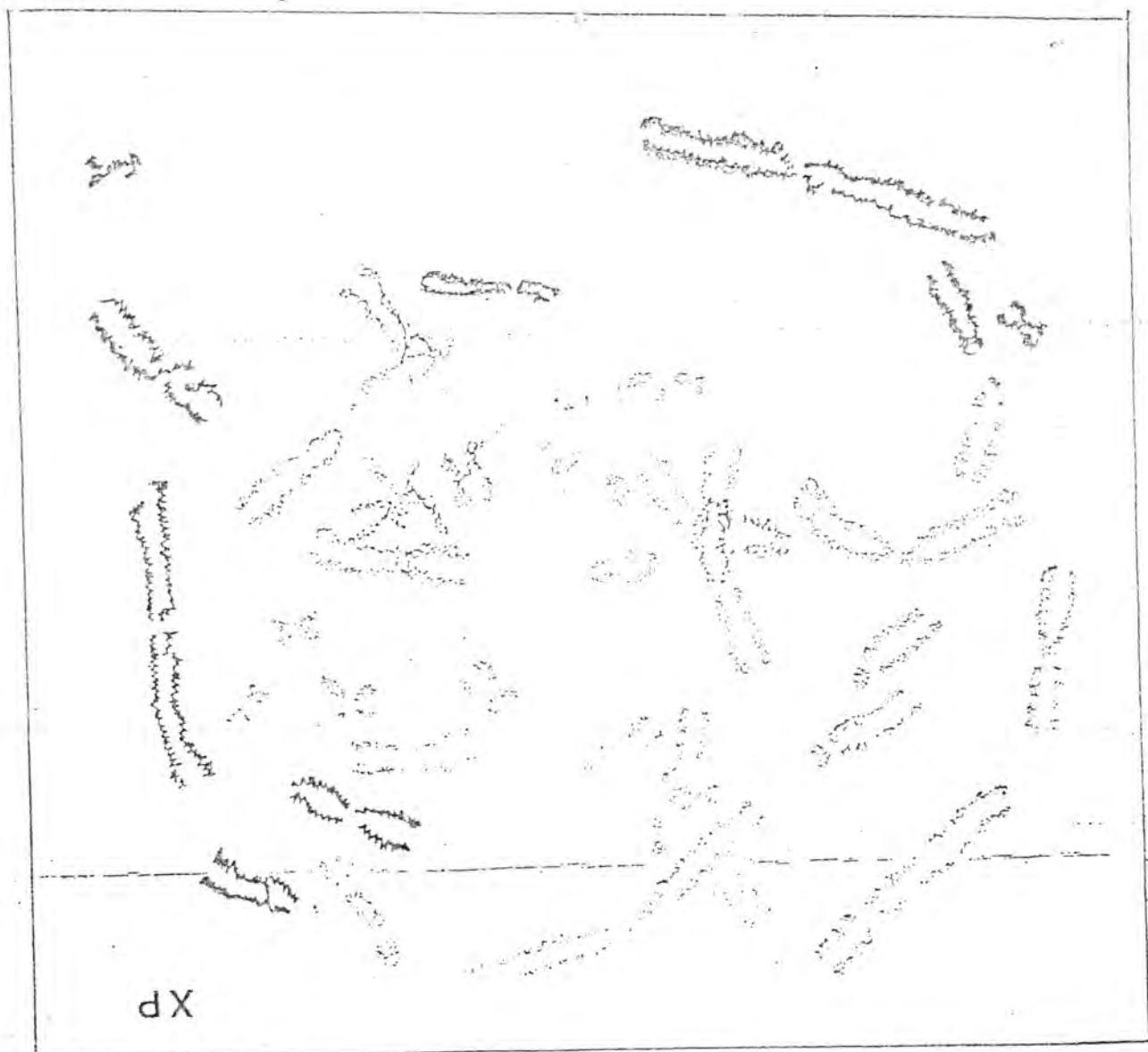


Figure 4

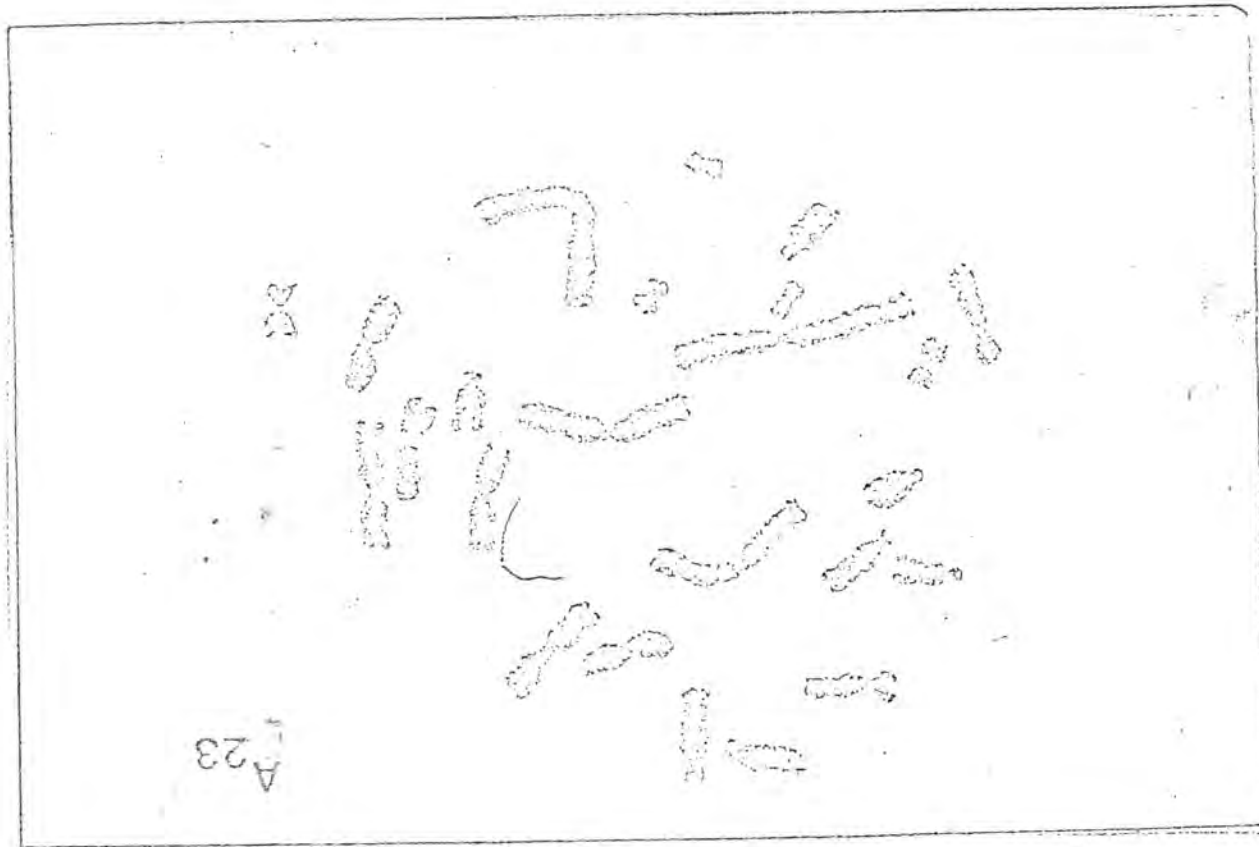


Figure 3

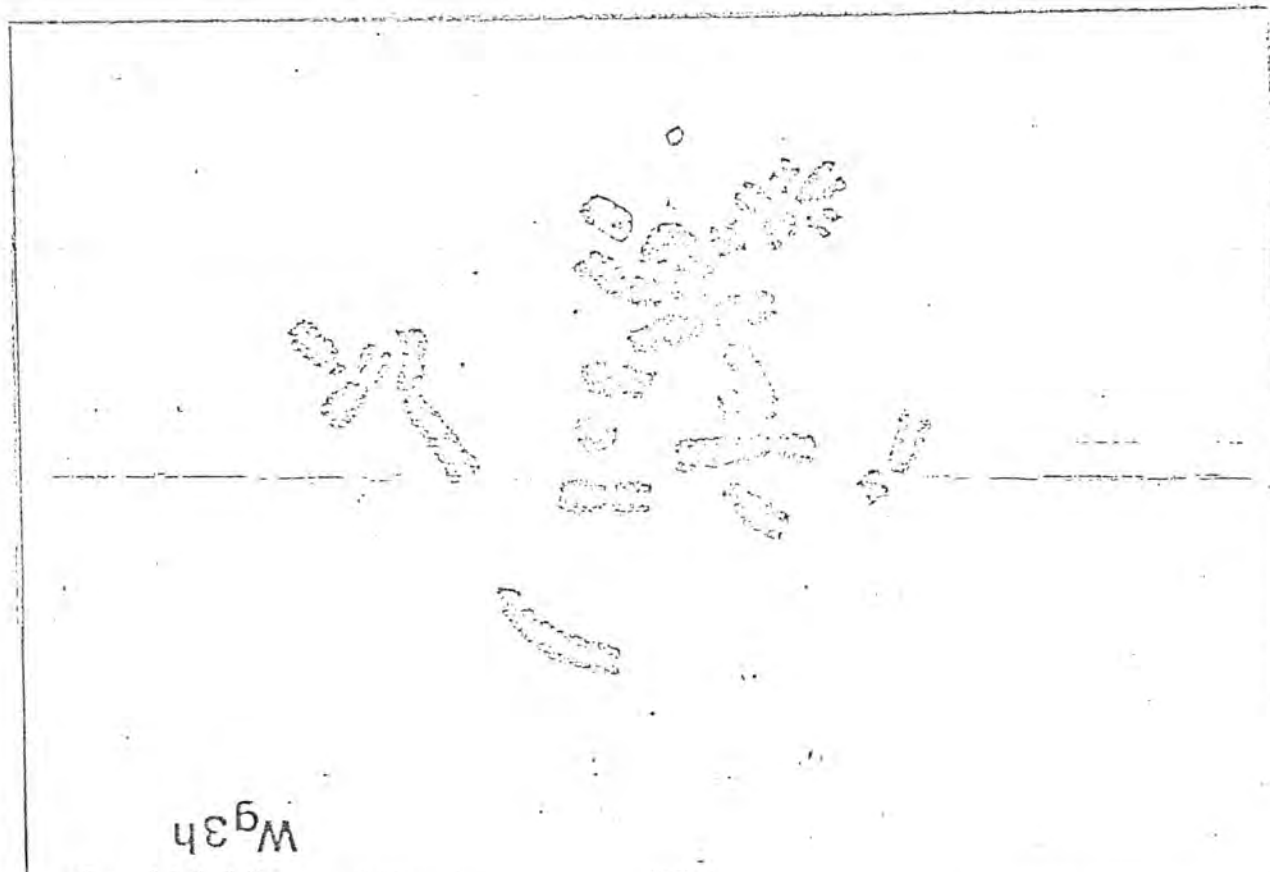




Figure 5

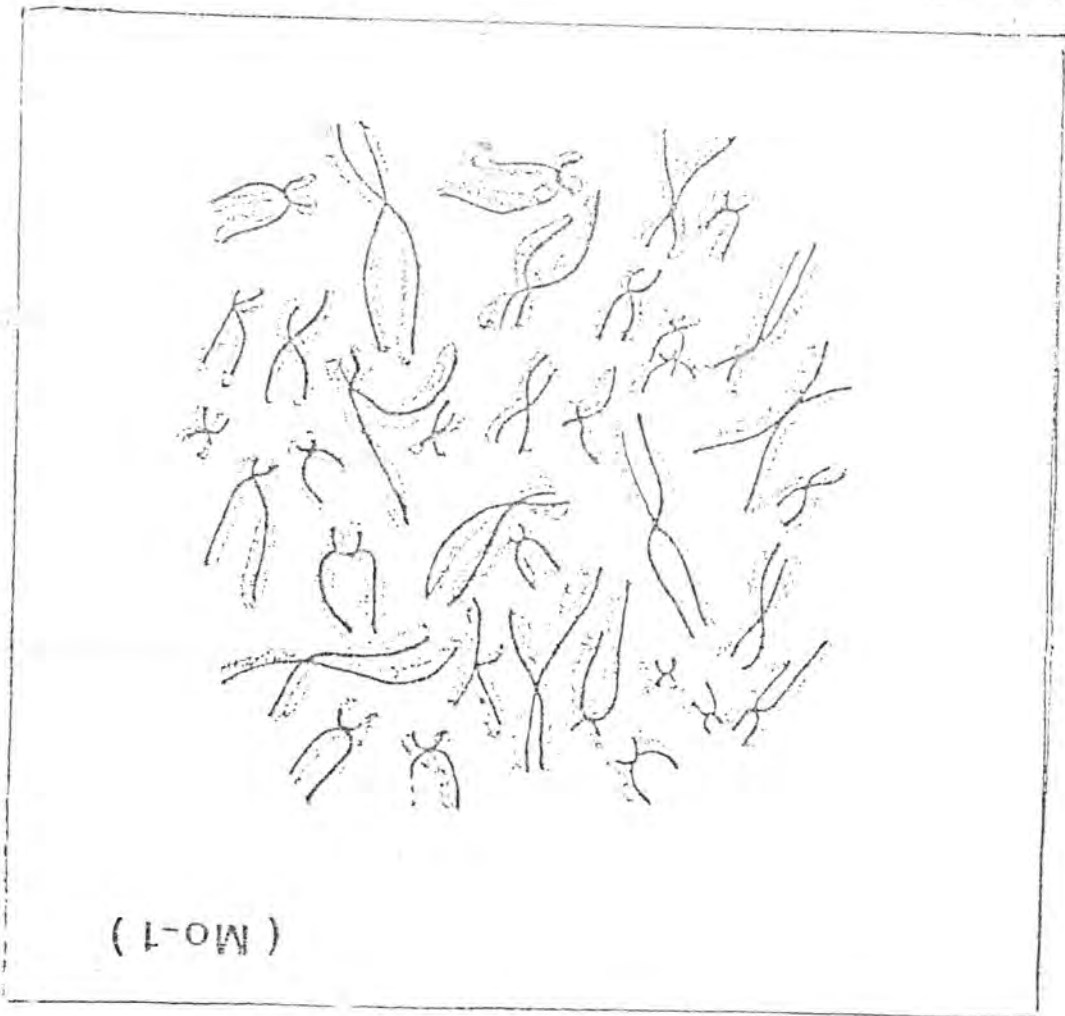


Figure 6

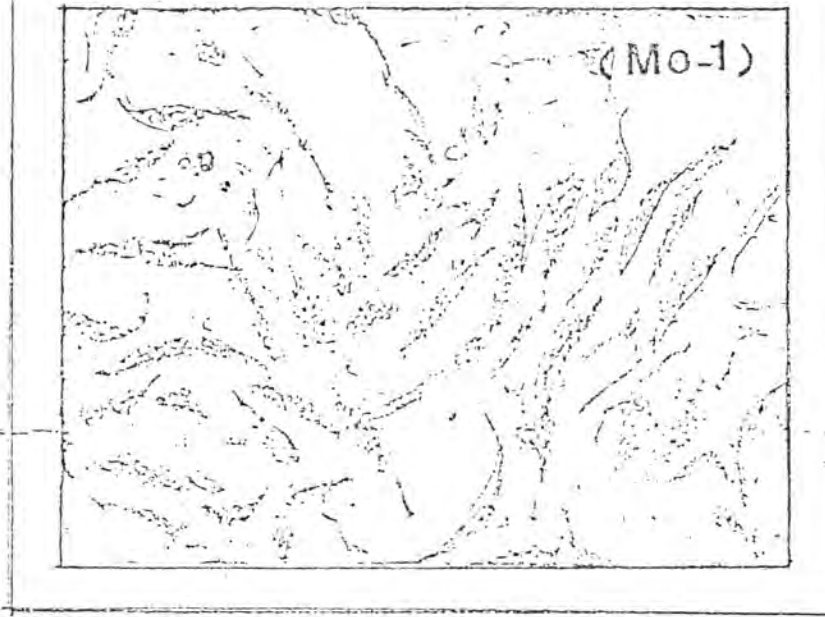


Figure 7

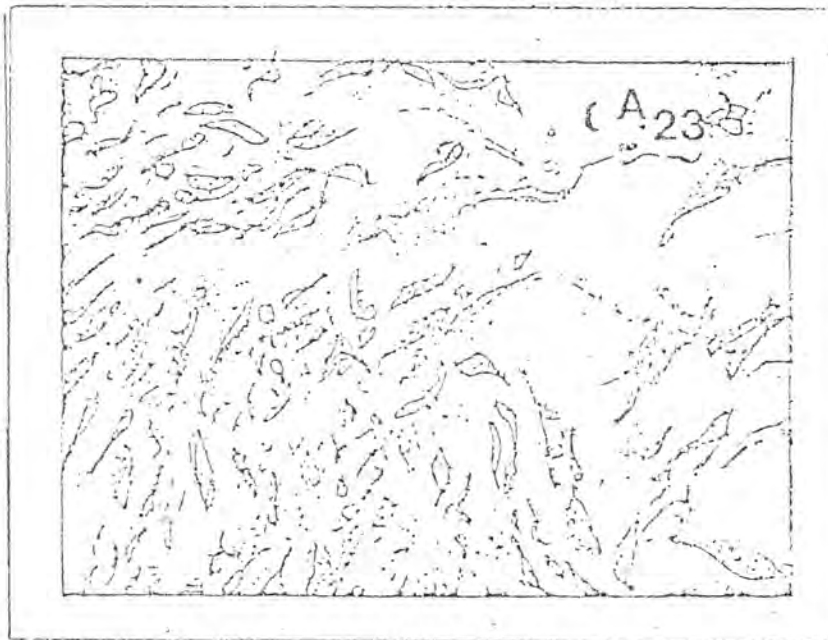
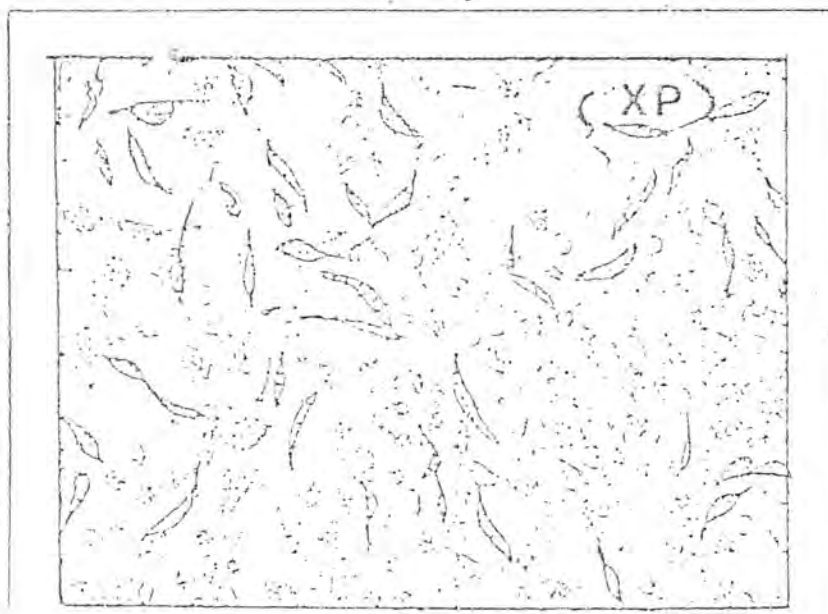


Figure 8



## Effect of Seeding Depth and Soil Texture on Growth Characteristics of Wheat (*Triticum sativum.L*) and Broad Bean (*Vicia faba*).

ABID AL-AMIR A. YASSEN AND FO'AD M. ALKAM

Department of Biology, College of Education Al-Qadisiya University, Diwaniya, Iraq.

(Received Feb. 12, 1994; Accepted July 27, 1994)

### الخلاصة

اجريت التجربة في جامعة القادسية سنة ١٩٩٢ لمعرفة تأثير عمق البذار ونوع التربة على خصائص نمو نبات الحنطة والبقلاء. استخدمت الاعماق ٣، ٦، ٩ سنتيمترات وثلاثة انواع من التربة وهي رملية، طينية ومختلطة (٥٠٪ لكل منها). استخدم في التحليل تصميم التجارب العاملية factorial design وبثلاثة مكررات. شملت الدراسة صفات النمو التالية لكلا النباتين: نسبة الانبات، ارتفاع النبات، قطر الساق، طول الجذر وعدد الاوراق. بينت النتائج ان استجابة النباتين للعوامل المذكورة كان مختلفا، حيث ان نسبة انبات بذور الحنطة لم تتأثر بدرجة واضحة بنوع التربة الا ان عمق البذار كان اكثر اهمية. اعلى نسبة انبات كانت على عمق ٦ سم ولذلك يوصى بها. التداخل بين عمق البذار ونوع التربة يبين اهمية كلا العاملين في نسبة انبات بذور البقلاء. عمق البذار اثر على طول النباتين كما اثر على عدد اوراق نبات الحنطة.

### ABSTRACT

An experiment was conducted in 1992 at Al-Qadisiya University, Biology department to determine the effect of both soil texture and seeding depth on growth criterions of wheat and broad bean plant. The design of the experiment was 2x3 factorial. Results indicated that wheat and broad bean resposed differently in some criterion to soil texture and seeding depth. Percent of germination of wheat was not highly affected by soil texture but seeding depth was rather of important in this case. The maximum was at 6 cm depth and thus recomanded. The interaction between soil texture and seeding depth of broad bean's percent of germination indicated the importance of both factores. Deep planting decreased plant height of both plant types. Unlike broad bean; leaf umber of wheat was highly affected by deep seeding. Soil texture and seeding depth seemed to have an effect on stem diameter and root length of both plants

### INTRODUCTION

It has been agreed photosynthesis is a key role in a good stand establishment and crop productivity of any crop. And for this reason it is important to have a seedling emerge and begins photosynthesizing as soon as possible after sowing. An important factor in seedling emergence is the length of the coleoptile and epicotyl. The latter is thought to be genetically fixed, [1,2]. And thus, it is

important to have the epicotyl and coleptile emerge from the top soil to begin photosynthesizing and producing a successful seedling and consequently a strongly plant for better crop production. Since the epicotyl and coleptile lengths are genetically fixed it seemed impractical to sow seeds at unnecessary depth.

Deep sowing would make it impossible for the coleptile to reach the soil surface, while shallow sowing would expose



the young growing points of coleptyle and epicotyle to the erratic nature of environmental factors and in both cases percent of germination and characteristics of the resulting plants would be affected. Moreover the bulk density of the soil (loose versus compact) was found to affect percent of germination in compact soils is reported by [4,5,6].

Thus, it is likely that soil texture would favor or unfavor percent of germination and seedling characteristics, by mechanical impedance to primary root and or shoot penetrations.

Wheat and broad bean are two important crops in our region and a successful germination would require the preparation for a proper bed depth and soil texture to enhance better stand and crop productivity. [7] found that sowing wheat seeds at depth greater than 7.5 cm decreased percent of germination. [8] concluded that seedling emergence of wheat was decreased with deep sowing 95, 45, and 0.0% at depth of 2.5, 7.5 and 12 cm respectively. Unlike plant height stem diameter of wheat was increased with deep planting [9].

The purpose of this study is determine the effect of soil texture and seeding depth on percent of germination and seedling characteristics of wheat and broad bean.

## MATERIALS AND METHODES

An experiment was conducted in November 27th of 1992 at Al-Qadisiya University to determine the effect of soil texture and seeding depth on growth characteristics of wheat and broad bean. Three soil textures were involved in the experiment; sandy, clay, and mixed (i.e. 50% sand and 50% clay). Soil properties are further described in appendix (I). Three depth of planting, 3, 6 and 12 cm were involved in the experiment. The design of the experiment was 2x3 factorial and each treatment is considered as a combination of soil texture and planting depth. The experimental units

were prepared as follow: Five kilogram of each soil texture was placed in pots size 30x30 cm. Seeds of faba bean and wheat were sown at depths of 3, 6 and 12 cm. Three pots were prepared (replicants) for each treatment combination. All pots were placed in well areated field. The pots then recieved an equal amounts of watering in the first two weeks and then at weekly intervals. The two plant types were analyzed as two separate experiments. The Duncan Multiple Range test at 5% level was utilixed to determine treatment effect. Criterion under study included the followings:

### Percent of Germination

It was recorded 25 days after sowing for broad bean and continued for approximately 12 days, while that of wheat, the percent germination was recorded 10 days after sowing and continued for six days.

### Stem Height

A regular ruler was used to measure plant height of both broad bean and wheat plant. Measurements were taken from the soil surface up to the plant top.

### Stem Diameter

It was measured by the use of vernier eight centimeters above the soil surface for broad bean and 3-4 cm above the soil for wheat.

### Root Length

A single pot (replicate) was randomly chosen from each treatment at the end of the experiment and its soil was removed. All plants in the pots were taken immediately to the laboratory cleaned and washed and their average root length were taken and recorded.

### Number of Leaves Per Plant

Number of leaves per plant was taken one moth after sowing for wheat and a week later for broad bean.

## RESULTS

### Percent of Germination

Table 1 presents the effect of soil texture and seeding depth on germination percent of both broad bean and wheat. The data indicated that soil texture did not effect germination Percent of wheat plant. However in sandy soil wheat had 4% increase in percent of germination compared to clay and mixed soils. There was a significant interaction between soil texture and seeding depth when testing percent of germination of broad bean (Table 2). The highest percent of germination was obtained at 6 cm depth for clay soil. In sandy soil seeding at depths of 6 and 12 cm had a better percent of germination than those at 3 cm depth.

### Plant Height

The effect of soil texture and seeding depth on wheat plant height is presented in (Tables 2 and 3) and those of fava bean is presented in Table 4. Wheat plant was taller when planted at 3 and 6 cm depth compared to 12 cm. Also the significant interaction between seeding depth and soil texture (Table 3), showed that in sandy and mixed soils, plant sown at 3 and 6 cm were taller than those sown at 12 cm depth. Wheat sown in clay soil showed no differences in plant height obtained from sowing seeds at depths of 3 and 6 cm was taller than those planted at 12 cm depth (Table 4) And those planted in clay and mixed soil were taller than those planted in sandy soil (Table 6).

### Leaf Number

Number of leaves for wheat plant was higher when planted at 6 cm depth compared to 3 and 12 cm (Table 1). And those of broad bean (Table 4), leaf number were statistically equal at both 3 and 6 cm depths and were

higher than those obtained from 12 cm depth. Soil texture had no effect on leaf number of broad bean.

### Stem Diameter

Stem diameter of plant was heigher with increased depth of planting (12 cm compared to 3 and 6 cm) Table 1. Soil texture did not affect stem diameter of wheat (Table 1). Broad bean stem diameter was highest at 12 cm depth compared to both 3 and 6 cm depth planting (Table 4). Soil texture significantly affected stem diameter (Table 6) The highest stem diameter were obtained when soil type was mixture of both sandy and clay soil (i.e. at the mixed soil) and the lowest was at the sandy soil.

### Root Length

Unlike broad bean no significant interaction was found of wheat. Root length of wheat was decreased with increased depth of planting (Table 1). The highest root length was obtained at the shallow planting (3cm depth) and the lowest was at (12 cm). Soil texture had influenced root length (Table 2). Root were taller at sandy soil compared to both clay and mixture soils. Significant interaction were found (at 0.01 level of significance) between soil texture and seeding depth when testing for root length of broad bean. This interaction (Table 5) revealed that no difference in root length was obtained at the clay and mixed soil textures at all depths studied in this experiment, while those planted in sandy soil, the shortest root length was obtained at 12 cm depth. Moreover when root length obtained from sandy, clay and mixtes soil were compared for the individual depths included was always higher than those obtained from clay or mixed soil (Table 5).

Table 1: Effect of seeding depth on; percent of germination, plant height, leaf number, stem diameter and root length of wheat

Seeding depth cm	Percent germination	Plant height (cm)	leaf number	Stem diameter (mm)	Root length (cm)
3	55.55B <sup>z</sup>	5.66A	2.55B	1.55B	6.44A
6	88.88A	5.48A	4.00A	1.61B	5.94AB
12	20.00C	2.52B	2.22B	3.20A	5.22B

Z: Means in columns not sharing the same letter are different at 5% level, Duncan multiple range test

Table 2: Effect of soil texture on percent of germination, plant height, leaf number, stem diameter and root length of wheat plant.

Soil Texture	Percent germination	Plant height (cm)	Leaf number	Stem diameter (mm)	Root length (cm)
Sand	57.77A <sup>z</sup>	4.04A	2.66A	2.08A	9.16A
Clay	53.33A	4.60A	2.77A	2.78A	4.27B
Mixture	53.33A	5.00A	3.33A	2.77A	4.16B

Z: Means in columns not sharing the same letter are different at 5% level, Duncan multiple range test.

Table 3: Effect of the interaction between seeding depth and soil texture on wheat plant height (cm)

Seeding depth (cm)	Sandy soil	Clay soil	Mixture soil
3	10.5Aa <sup>zy</sup>	4.25Ab	4.33Ab
6	9.16Aa	4.00Ab	4.66Ab
12	7.83Ba	4.33Ab	3.50Bb

Z: Capital alphabet for vertical means and small alphabet for horizontal means.

y: Mean separation in rows and columns is by Duncan multiple range test. 5% level.

Table 4: Effect of the interaction between seeding depth and soil texture on germination percent of broad bean.

Seeding depth (cm)	Sandy soil	Clay soil	Mixture soil
3	30Bc <sup>z</sup>	66.66Bb	76.66Aa
6	50Ab	83.33Aa	76.66Aa
12	30Aa	43.33Ca	50.00Ba

Z: Capital alphabet for vertical means and small alphabet for horizontal means.

y: Mean separation in rows and columns is by Duncan multiple range test. 5% level.

Table 5: Effect of seeding depth on plant height leaf number and stem diameter of broad bean.

Seeding depth (cm)	Plant height (cm)	leaf number	stem diameter (mm)
3	3.14A <sup>z</sup>	3.00A	5.46B
6	3.81A	4.88A	7.87B
12	0.94B	2.22B	13.46A

A: Means in columns not sharing the same letter are different at 5% level Duncan multiple range test.



Table 6: Effect of seeding depth and soil texture interaction on plant height (cm) of broad bean

Seeding depth (cm)	Sandy soil	Clay soil	Mixture soil
3	7.33Aa <sup>Z</sup>	3.5Ab	3.3Ab
6	7.0Aa	3.5Ab	3.5Ab
12	5.33Ba	3.5Ab	3.5Ab

Z: Capital alphabet for vertical means and small alphabet for horizontal means.

y: Mean separation in rows and columns is by Duncan range test, 5% level.

## DISCUSSION

It is clear from tables (1 and 2) that percent of germination of wheat depends mainly on seeding depth. The optimum depth was at 6 cm and thus recommended. Soil texture although did not influence percent of germination, sandy soil tended to have approximately 10 percent higher germination percent than clay and mixed soils. The significant germination of broad bean (Table 4) indicates that seeding depth is highly dependant on soil texture. For example in sandy soil percent of germination increased with increased depth of planting (at 6 and 12 cm) while clay soil shows maximum germination at 6 cm depth (table 4). This suggests that deep seeding over 6 cm is not recommended in clay and mixed soils. Possible explanation for this may be related to the higher bulk density of clay soil [10] which impairs the coleptile or the seedling from reaching the soil surface or causes a delay in emerging seeds. This result agrees with [7, 8, 11, 12] who reported lower percent of germination as a result of deep seeding. The increase in plant height of wheat and broad bean at 3 and 6 cm depth of seeding compared to 12 cm (Tables 1 and 5, respectively) is a common sense. Because it is likely that seedlings from 3 and 6 cm depth of seeding reach the soil surface and start photosynthesizing and developing earlier than those planted at 12 cm, and as a result taller plants is expected at 3 and 6 cm depth. The interaction between seeding depth and soil texture (Tables 3 and 6) indicated that lighter soil texture along with shallow seeding enhances taller plants. Stem diameter of wheat

and broad bean seemed to be more affected by seeding depth than by soil texture (Table 1, 2 and 3). This possibly related to slower coleptile elongation as a result of heavy crust over the coleptile which enhances diameter growth on the account of its length. The longer roots of wheat which were associated with surface planting (Table 1) and with sandy textured soil (Table 2) indicated that less compact soil allows for easier root penetration.

The lower number of leaves per plant of wheat and broad bean, during the first month of the growing season, with deep seeding (Tables 4 and 5) may be related to the delay in seedling emergence which causes a delay in leaf development.

## REFERENCES

1. Grabe, D.F. and R.B. Metzger. Temperature induced inhibition of soy bean Hypocotyl elongation and seedling emergency. *Crop Science* 9: 331-333, 1969.
2. Liptag, A. and D. Davidson. Coleptile growth, variation in elongation patterns of individual coleptiles. *Annals of Botany* 35: 991-1002, 1971.
3. Stranak, A. Soil compaction and direct drilling of cereals. *Outlook on Agriculture* 5(6): 241-246, 1968.
4. Alessi, J. and F. Power. Corn emergence in relation to soil temperature and seeding depth. *Agron. J.* 63: 717-719, 1971.
5. Phillips, R.E., and Kirkham. Soil compaction in field and Corn growth. *Agron. J.* 54: 29-34 1962.

6. Fehr, W.R., J.S. Burris and Gilman. Soybean emergence under field conditions. *Agron. J.* 54: 49-52. 1973.
7. Chambers, S.C. Bare Patch and poor emergence cereals 1-Factors under investigation. 2. depth of planting *J. Dep. Agric. W. Aust.* 2(4): 331-332 (C.F. field crop Abst. 15(1) 6 1962). 1961.
8. Feather, J.J. and H.F. Vogt. Effect of sowing depth and winter survival of winter wheat. *Zemledelie* No. 7, 35 (C.F. field Abst. 26(5). (1973-1996) 1978.
9. Hadjichristodoulou A., A Della and J. photiades. Effect of sowing depth on plant establishment tillering capacity and other organic characters of cereals. *J. of Agric. Seci* 8(5): 391-405. 1977.
10. Mengel, K. and E. A. Kirkby. Principles of plant nutrition. 3rd (ed.) Potash. Inst. P: 25-90.
11. Abdulla, Y.S. and T.N. Sulaiman. Effect of depth of sowing and materials of covering on germination of seeds and growth of *Pinus brutia* Tan. *Agri. Sci. (Zanco)* 4: 95-100. 1984.
12. Isa, A. T. Crop physiology. Baghdad University Press. 1990.

Appendix (i): Physical and Chemical properties of soils in the study.

Description	Soil Texture	
	Clay	Sandy
PH	6.5	7.8
O.M	1.8%	0.7%
E.C	5.1 mmohs/cm	2.8 mmohs/cm
Total N	0.08%	0.004%
Available P	3.00 ppm	1.20 ppm

## Prevalence of Toxoplasma Antibodies Among Camels in Iraq.

BAHA M.A. LATIF\*, ALI J. MEHDI\*\*, RAFIDA N. RASHEED\*

\*College of Vet. Medicine, Baghdad.

\*\* Veterinary Hospital, Baghdad

(Received Sep. 5, 1996; Accepted Jan. 27, 1997)

### الخلاصة

تم فحص 298 من امصال الجمال (177 اناث و 121 ذكور) للتحري عن وجود اجسام مضادة لمقوسات كوندري مستخدمين اختبار التآق المناعي غير المباشر. اظهرت النتائج ان 18 نموذجاً (6.04%) كان موجبا وتراوحت بين معايير الاجسام المضادة لهذه النماذج الموجبة من 1:4 الى 1:512. كذلك فقد لوحظ وجود اختلاف كبير في مدى انتشار المقوسات بين المجموع العمرية المختلفة للجمال المفحوصة وان اعلى نسبة اصابة (15.38%) كانت بين مجموعة الجمال التي زادت اعمارها عن عشرة سنوات.

### ABSTRACT

Sera from 298 (177 females and 121 males) camels, were tested for the presence of antibodies to *Toxoplasma gondii* by the Indirect Fluorescent Antibody (IFA) test. 18 out of 298 Samples (6.04%) were positive, and antibody titres of 1:4 to 1:512 were found in seropositive camels. Considerable variation in *Toxoplasma* Prevalence was noticed between different age groups, and the highest incidence (15.38%) was recorded in over-10-years age group.

### INTRODUCTION

Toxoplasmosis is a contagious disease of all species, including man. It can cause serious problem to human being and animals. In recent years a great importance were given to the infection with *Toxoplasma* in animals because of the possible transmission of this disease to human through meat consumption and the possible resistance of the parasite to digestive secretions [1]. The disease is manifested by abortion and still birth or neonatal death in sheep and goat [2,3], and multifocal myelomalacia in horses [4].

Although there are no reports of clinical toxoplasmosis in camels, such a condition is considered to arise during the early stages of infection in susceptible intermediate hosts when the parasite invades the gut wall [5]. The present study was

carried out to assess the prevalence of *Toxoplasma* antibodies among camels in Iraq.

### MATERIALS AND METHODS

Blood samples were collected from jugular vein of 298 (177 females and 121 males) camels from the desert of Najaf and slaughter house of Najaf and Kuffa in mid-southern Iraq. These camels were one to over-ten-years of age. The sera were separated in the same day of blood collection and were stored at -20 °C until used.

The Indirect Fluorescent Antibody (IFA) test was used as described by Munday and Corbould [6]. The sera were screened in two-fold dilution from 1:4 to 1:4096. Rabbit anticamel serum conjugated with fluorescein isothiocyanate dye was prepared according to Goldman [7] and used at 1:10 dilution



## RESULTS

*Toxoplasma* antibodies were demonstrated in 6.04% of the examined sera (18 out of 298), and the antibody titre in seropositive camel ranged from 1:4 to 1:512.

Regarding age groups, a great variation was noticed concerning *Toxoplasma* prevalence. While a low

incidence was recorded in the second and third group (4.72% and 3.93% successively), a higher incidence was observed in 1-2 years age group (8.69%). The highest incidence (15.38%) was recorded in the over-10-years age group (Table 1).

There was no significant difference in the rate of infection between male (5.78%) and female (6.21%) camels (Table 2).

Table 1: Result of IFA test for toxoplasmosis according to age (No. of seropositive cases and distribution of antibody titre).

Age in Years	No. examined	No. and % of detectable antibody	IFA antibody titre						
			1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/512
1-2	46	4(8.69)	-	-	1	1	1	1	-
3-5	148	7(4.72)	-	1	2	-	2	-	2
6-10	78	3(3.93)	-	2	-	-	-	1	-
over 10	26	4(15.38)	1	-	2	1	-	-	-
Total	298	18(6.04)	1	3	5	2	3	2	2

Table 2: Distribution of *Toxoplasma* antibody titre according to sex.

Sex	No. examined	No. and % of detectable antibody	IFA antibody titre						
			1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	1/512
Male	121	7(5.78%)	1	-	3	1	-	1	1
Female	177	11(6.21%)	-	3	2	1	3	1	1
Total	298	18(6.04)	1	3	5	2	3	2	2

## DISCUSSION

It is agreed that serological surveys in animals provide important indication of reservoirs of *Toxoplasma gondii* plus other useful epidemiological information.

As expected, the incidence of Toxoplasmosis in camels is generally not as high as those recorded in surveys carried out in other animal species in Iraq. These survey revealed infection rates of 70.1% in sheep and 72.7% in goats [8], 7.43% in horses [9], 33.14% in sheep and 33.3% in cats [10] while the infection rate in the present study

was 6.04% only. This low infection rate may be attributable to the fact that camels are raised in deserts, and also to the minimal contact with feline hosts.

It is worth mentioning that the distribution of *Toxoplasma* seropositivity in camel is highly variable in different countries according to the geographical and exological conditions and also to the techniques used. This was shown by widely divergent rates obtained within individual surveys with different sets of population. The following infection rates were described: 3-6% in

Egypt, 11-19% in India, 48% in Turkmenia and 65% in Afghanistan [5].

Regarding age groups our results showed the highest incidence to occur in either young 1-2 years of age camels, or those of over-ten-years old.

This study also showed no significant sexual difference to *Toxoplasma* infection. This was in agreement with the findings of Al-Izzi et.al. [9] and Reimann et.al. [11] who carried their screening works on horses.

Considering the importance of camels in Iraq as an important livestock and a source of meat, the consumption of under-cooked camels meat infected with *Toxoplasma gondii* could act as a source of infection for man and thus have an important public health hazard.

### ACKNOWLEDGEMENT

The authors thank Dr. A.H. Al-Omran for helping in the preparation of anticamel conjugate serum.

### REFERENCES

- Jacobs L., Remington J.S., and Melton M.L. The resistance of encysted form of *Toxoplasma gondii*. J. Parasitol., 46, 11-21. 1960a)
- Dubey J.P., Sundberg J.P. and Matinck S.W. Toxoplasmosis associated with abortion in goat and sheep in Connecticut. Am. J. Vet. Res. 42: 1624-1626. 1981
- Blewett D.A. and Watson W.A. The epidemiology of ovine toxoplasmosis. Observations on outbreaks of clinical toxoplasmosis in relation to possible mechanisms of transmission. Br. Vet. J. 140: 54-63. 1984.
- Cusick P.K. Seits D.M. Hamilton D.P. and Harden brook H.J. Toxoplasmosis in two horses J. Am. Vet. Ass. 164: 77-80. 1974.
- Higgins A.J. Protozoal diseases of camels. Sr. Vet. J. 141: 87. 1985.
- Munday B.L. and Corbould A. The application of *Toxoplasma* Indirect Fluorescent Antibody Test to sheep sera. Aust. J. Med. Technol. 2: 3-6. 1971.
- Goldman M. Fluorescent antibody methods. Academic press, New York and London. 1968.
- Rasheed R.N. Isolation of *Toxoplasma gondii* and serological diagnosis of toxoplasmosis in sheep and goats. University of Baghdad-College of Veterinary Medicine, Iraq. 1984.
- Al-Izzi S.A. Judi A.H. and Abdul Rehda G.S. Prevalence of *Toxoplasma* antibodies among horses in Iraq. Iraqi J. Vet. Med 11: 52-56. 1987.
- Mehdi A.J. Seroepidemiological study on ovine toxoplasmosis. M.Sc. Thesis. University of Baghdad-College of Veterinary Medicine, Iraq. 1988.
- Reimann H.P. Smith A.T. Stormont C. Ruppner R. Behymer D.E. Suzuki Y. Fantì C.E. and Verma B.B. Equine toxoplasmosis: A survey for antibodies to *Toxoplasma gondii* in horses. Am. J. Vet. Res. 36: 1797-1800. 1975.

## A New Record Of The Rice Insects Pests And Field Chemical Trials Control Of The Thrips And White Fly In Qadisiya Rice Fields.

ABDUL MOHSIN H. MOANAS

Department of Biology, College of Education, University of Al Qadisiya, Al-Qadisiya, Iraq.

(Received July 12, 1994; Accepted Apr. 4, 1995)

### الخلاصة

اوضحت الدراسة الحقلية في حقول الرز في محافظة القادسية بان هذا المحصول يصاب بافات حشرية عديدة مثل حشرة ثريس الحنطة ومن الرز وذبابة القطن البيضاء. وقد سجلت هذه الافات بعد تشخيصها. كذلك اختبرت حقليا ثلاثة مبيدات كيميائية لمكافحة حشرة الثريس والذبابة البيضاء على الرز وهي مبيد النوكوز 50% ومبيدات الزيازون 60% (من مركبات الفوسفور العضوية) ومبيد السفن 80% (من مركبات الكربامات) في تجربة عشوائية التوزيع في احدى مزارع الشافعية التابعة لمحافظة القادسية. اظهرت المبيدات الثلاثة فعالية كبيرة ضد حشرات الثريس والذبابة البيضاء وكان مبيد النوكوز 50% اكثرها فعالية ضد الحشريات واعطى فترة بقاء للفعالية اطول (اعطى اعلى نسبة قتل) من مبيد النوكوز. اما مبيد الديازون فقد كان تاثيره في اليومين الاولين من مكافحة للذبابة البيضاء اقصر. بينما مبيد السفن اعطى اعلى نسبة قتل في السنة ايام الاولى من التجربة من المبيدات الثلاثة المستخدمة على نفس الحشرة الا ان مدة بقاء تاثيره كانت قصيرة جدا.

### ABSTRACT

Observations on the rice in Qadisiya revealed that rice was severely attacked by several insect pests like *Haplothrips tritici* kurdj, *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (sesaki) and *Remisia tabaci* (Genn.). Three insecticides were evaluated for the contract of thrips and white fly in the rice field. Nogos (organophosphate) 50% Fc, Diazinon (organophosphate) 60% Fc. and Sevin (carbaryl, carbamate 05% W.P. were tested in a randomized block design in the Qadisiya rice fields. The three chemicals showed dignificant and effective control of thrips and white fly. There was a significant difference between the three chemicals was not significant when tested with L.S.D., but nogos was leading in all treatments seven though the difference was not significant. The duration of effectiveness of nogos was longer than of diazinon and sevin.

### INTRODUCTION

Rice *Oryza stiva* L. was a chief summer crop in Qadisiya which a good yield, can be obtained without the need for chemical control. However, during the end of summer and autumn months (August, September and October) Rice is liable to severe attack aby the wheat thrips,

*Haplothrips tritici* kurdj, the rice aphids *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (sesaki), and the cotton white fly, *Bemisia tabaci* (Genn.).

Sumithion, sevin, Nogos, Diazinon and superacide were earlier recommended for controlling of insect pests of rice [3].



The present work deals with control of rice insect pests in Qadisiya fields and identification of these pests.

## MATERIALS AND METHODS

Samples of rice plants were collected by end of August, September and October 1993 from different rice fields of Qadisiya. These infested plants were brought to the laboratory and examined carefully under dissecting microscope.

Insects were isolated from the rice leaves and kept in 75% ethyl alcohol. The insects were examined in detail for external morphology and their locations on plants.

For chemical control experiment, a randomized block design with four replicates was used. Each replicate consisted of four plots (15m each).

The seeds were sown on flat block with sowing rate (100 kg seeds per hectare). After sowing the seeds were covered with a 1-2 centimeter layer of soil and watered. Later the field is regularly irrigated to maintain the soil moisture at a level of up to 75-30% of complete water capacity.

Fertilization was used according to the Irage Ministry of Agriculture advice.

The trial was carried out at the Shafia field in Qadisiya.

The insecticides were chosen for this experiment:

1. Sevin (carbaryl) 85% W.P. (1-naphtyl-N-methyl carbamate) at 2000 g a.k. per hectare.
2. Nogos 50% (2,2-dichlorovinyl dimethyl phosphate) at 2 L. per hectare.
3. Diazinon 60% (0,0-diethyl 0-(2-isopropyl-4-methyl-5-pyrimidyl) phosphorothioate) at 1.6 L. per hectare.

Two sprays per plot were applied on the 25th of September and 15th of October *H. tritici*, *R. rufiabdominalis* and *tabaci*. Spraying was carried out with a knapsack sprayer.

Insect count were conducted on 10 randomly selected leaves from each plot.

The counts were presented in terms of individual per leaf. The data were subjected to ANOVA and L.S.D.

## RESULTS AND DISCUSION

Samples of rice plants were examined to determine the abnormal conditions from different rice fields of Qadisiya. These infested plants were examined carefully under dissecting microscope. Isolated insects were identified by comparative literature with the help of IRAQI NATURAL HISTORY MUSEAUM. These insects were identified as follows:

1. Whet thrips, *Haplothrips tritici* kurdji.
2. Rice aphids, *Rhopalosiphum rufiabdominalis* (seasaki).
3. Cotton white fly, *Remisia tabaci* (Genn.).

For the control part (table 1) showed that the control counts showed the thrips population was gradually increasing from 23.4 to 53.9 thrips/leaf with an average of 43.9 during the same period. The white fly (WF) population ranged from 6.1 to 0.5 adults/leaf, the average was 8.2 during the experiment period.

The percent mortality after the first spray was based on the pre-spray counts. Whereas for the second was based on the last count of the first spray (5th Oct.).

The overall % mortality was calculated in two ways for precision: a) based on the control counts, and b) based on the pre-spray counts of the specific insecticide. It is worth mentioning that the economic threshold for such insect on rice crop is not established yet.

Table 1: Evaluation of insecticides for the control of *H. tritici* and *B. tabaci* on *Dryza sativa* in the Qadisiya Rice Fields, 1993.

treatment counting	Pre-spray count	First spray (25 th Sep.) a										Second spray (15 Oct.) b										Overall																	
		26 Sep.		1 Oct.		5 Oct.		16 Oct.		22 Oct.		27 Oct.		22 Oct.		27 Oct.																							
		X	%M	X	%M	X	%M	X	%M	X	%M	X	%M	X	%M	X	%M																						
control	24th sep.																																						
Thrips	28.4	31.2	-	28.4	-	45.8	-	50.9	-	53.2	-	53.9	-																						43.9	-			
MF	6.1	10.7	-	6.5	-	7.1	-	7.9	-	8.2	-	8.5	-																					8.2	-				
NOGOS																																							
Thrips	31.4	5.8	81.5	2.2	93.0	2.9	90.8	2.4	17.3	2.2	24.1	3.7	27.2																							92.7	89.8		
MF	6.9	2.7	60.9	2.3	66.6	2.4	65.2	1.3	45.8	1.3	45.8	1.6	33.3																							76.8	72.5		
Diazinon																																							
Thrips	29.1	13.1	55.0	11.9	59.1	19.1	34.4	7.7	59.7	6.7	64.9	13.9	27.2																								72.4	58.4	
MF	5.6	1.9	66.1	1.9	66.1	4.1	26.8	1.7	58.5	2.6	36.6	3.5	14.6																								68.3	55.6	
Sevin																																							
Thrips	25.9	17.8	31.3	13.7	47.1	18.6	28.2	9.2	50.5	8.0	57.0	16.2	12.9																									68.3	46.3
MF	6.5	2.1	67.7	2.0	69.2	4.6	29.2	1.8	60.9	2.7	41.3	3.6	21.7																									65.9	60.0

a) percentage based on the pre-spray counts B0 percentage based on the 5th of Oct. count. c) Figures between parenthesis are based on pre-spray count and those without and parenthesis are based on the control counts. d) positive sign indicates that the population counts exceeded the initial counts. e) L.S.D. for thrips 21.300 and for MF 3.894.

### 1-Thrips

The thrips counts done two days following Nogos spray showed 81.5% mortality. Five days later (increased mortality 93.0%) was observed. This could be attributed to its systemic action.

The second spray helped keeping the population low, i.e. ranging from 2.4 to 3.7. The overall mortality percentage was 92.7% when based on the control counts and 89.0% when based on the pre-spray counts.

These results were also obtained by (4) with another insecticides. Only 55.0% mortality was obtained when Diazinon was used against the thrips two-days after spraying. It increased to 59.1% six-days later. Eleven-days from the application date the population started to increase (19.1).

The second spray become necessary. It resulted in 59.7% mortality one-day after application. The chemical was effective up to one week from spraying, then the population started to re-establish itself.

Using diazong, the overall % mortality was 72.4% when compared with the control and 53.4% when based on the pre-spray count. This indicates that diazinon, the contact synthetic organophosphorus has a very short residual affect and, hence, cannot cater for a fast reproducing insect like the thrips

Using sevin two-days after the first spray, proved to be the weakest of the three chemical. It caused only 31.3% mortality six-days later, its effect reached to 47.1%. Eleven-days after application the count increased from 13.7 to 18.6 individuals/leaf which necessitate the second spray.

The latter caused the population to drop from 18.6 to 9.2 (50.5%). Six-days later the % mortality increased to 57.0. The chemical was not able to control the pest beyond that period. This was indicated by increasing the population from 3.0 to 16.2 individuals/leaf on the 27th Oct.

The overall percentage was 68.3% and 64.3% when based on the control and pre-spray-count, respectively.

In summary the overall picture showed that nogos was the best with 92.7% diazinon followed with 72.4% and sevin was least effective with 68.3% when based on the control counts. They were 89.8%, 58.4% and 46.3% when based on the pre-spray counts, respectively. Sevin has been around for more than 20 years, therefore, the pest could have developed some sor tolerance against this chemical.

### 2-White Fly

Nogos caused 60.9% mortality at the first two-days and increased to 66.6% seven-days later. 2.4 adults/leaf was recorded eleven-days after spraying. The latter was exterminated after the second spray.

The average mortality percentage based on the control counts was 76.8% and 72.5% when based on the pre-spray counts.

Diazinon resulted in 66.1% mortality after two-days preserved its effectiveness eight-days after spraying, and declined to 26.8% at the end of the eleven-days.

The second spray become a necessity. As a result of the latter, the population dropped by 58.5% and could not hold for long since the WF count increased from 1.7 to 2.6 adults/leaf and to 3.5 at the final count. The average was 68.3% and 53.6% when based on the control and the pre-spray counts, respectively.

Two-days after the first spray by the sevin 67.7% mortality was obtained; this was the best of the three chemicals. The percentage, then, quickly dropped to 29.2% at the end of the eleven-days. Sevin resulted in 65.9% kill and declined thereafter to 41.3 and 21.7%.

In general Nogos was the best of the three chemicals for controlling the two pests. This could be explained by its systemic effect and higher toxicity on the basis of LD when compared with sevin, i.e. oral LD in rats for nogos is 65mg/kg and that of carbaryl is 560 mg/kg (5). It kept the thrips population as low as possible for at least eleven-days.

Sevin was the weakest. The same trend was obtained when dealing with the

WF. Diazinon came in the second degree but its residual life was very long (5).

### REFERENCE

1. Foad and Agriculture of Organization (FAO). Year book, Rome Italy, 1976.
2. Martin, J.H. and Leonard, W.H. Principles of fiel crop production 2nd ed. The Macmillen company. London 1967.
3. Green, M.R., Hartely, G.S., and west. T.F. Chemicals for crop protection and pest control. Oxford pregamon, 1977.
4. Dinkins, R.L. Brazzel, J.R. and Wilson, C.A. Effect of early season insecticide applications on major predaceous arthropoda in cotton field under an integrated control program. *J. Econ. Entomol.* 64(2): 480-484, 1971.
5. Gruzdyev, G.S. The Chemical protection of plants. English translation, Mir publishers, pp 471, 1983.



## Studies On The Topical Carcinogenicity Of Ultraviolet Radiation And 7.12.Dimethylbenz[a] Anthracene On Mice Skin

DAOUD H.M. AL-ANI

Department of Biology, College of Science, Al-Anbar University

(Received Oct. 7, 1993; Accepted May 31, 1994)

### الخلاصة

اجريت التجربة على ثلاثة مجاميع من الفئران، المجموعة الاولى عوملت بمادة الدايمثيل بنزانتراسين وزيت حب الملوك، اما المجموعة الثانية فقد عوملت بالاشعة فوق البنفسجية وزيت حب الملوك، اما المجموعة الثالثة فتم معاملتها بزيت حب الملوك فقط. تم مشاهدة نشوء سرطان الجلد في المجموعة الاولى ولم تشر النتائج عن نشوء سرطان في المجموعتين الاخرتين. نستنتج من ذلك ان زيت حب الملوك له فاعلية على اثاره الخلايا المعرضة للمسطنات الكيمياوية بينما لا يمكن ملاحظة هذه الفاعلية عند تعريض جلد الفئران الى الاشعة فوق البنفسجية.

### ABSTRACT

This study was designed to investigate the promoting effect of croton oil on chemically and physically induced skin cancer in mice. Three groups of mice were used. One group received croton oil alone, another group received 7,12 dimethylbenz(a) anthracene plus croton oil, the third group treated with UV radiation plus croton oil. Skin cancer was observed in mice of the group (2), while neither of the other two groups exhibited any sign of skin cancer. It is concluded that croton oil does not appear to promote the formation of skin cancer by an acute exposure to UV light.

### INTRODUCTION

The incidence of many kinds of cancer increases dramatically in relation to the daily intake of fat (1,2). Breast tumors in rats developed three times in high fat group compared to the low fat group compared to the low fat group diets when they were fed dimethylbenz[a]anthracene (DMBA) [3,4].

Further, ultraviolet light (UV), is considered as a primary cause of skin cancer. Sun bathing may account for the steady increase in overall skin cancer rates over the years [5]. Most of skin cancer deaths are caused by cancer called melanocarcinoma [6,7,8] which is pigment cell origin [9]. The worldwide incidence of skin cancers are increasing gradually, this probably due to cyclic variations in numbers of sun spot peak, and the temporary depletion of the ozone layer in the upper atmosphere [7].

It is difficult to distinguish between radiation-induced cancers and those occur spontaneously or induced by chemicals. It has been suggested [10] that the process of carcinogenesis involves two step, initiation and promotion. DMBA and UV act as initiators of carcinogenesis, while croton oil on its own, is noncarcinogenic, it acts as a promoter to carcinogenic substances [11].

An increasing risk of exposure to abnormally high levels of UV light may be possible as a result of the damage according to the ozone layer. Our present study is an attempt to investigate whether topically applied oils (as in cosmetics, sun bathing oils, ..., etc.) have a putative role in promoting the effect of UV in producing skin cancers. Croton oil is taken as a representative agent for oils, as this oil is known to promote the formation of cancer by carcinogenic chemicals like DMBA.

## MATERIALS AND METHODS

### Animals

Three-month old albino swiss mice of both sexes were housed in a plastic cages in groups of five in each cage. Forty eight hours before starting the experiment, the hair of each mouse removed from strip skin 1.5 cm along the dorsal midline of the mouse back from the neck to the tail direction. The animals were divided into three groups randomly, each group consisted of fifteen mice. The shaved area of all animals in the three groups, was painted with croton oil (Fluka) using a camel brush No. 4.

### UV Radiation

Twenty four hours after croton oil application, the first group of animals were exposed to UV light (wave length 253 nm) one hour daily for three successive days the distance between UV source and animals is about 10 cm. [12,13].

### DMBA Treatment

The second group of mice was treated with (ethanol saturated) DMBA (Fluka) by painting with camel brush No. 4, the dose estimated to be about 100 mg/kg body weight, the other group was the control group.

After seven days of treatment, two mice of each group were sacrificed every two days interval by survival dislocation for histological examination.

### Histological Studies

The treated area of the skin from each mouse was removed and fixed in Bouin fixative and embedded in paraffin, then sections (10 $\mu$ m thick) were made and stained with hematoxylin and eosin for histological studies.

The last five mice of each group were kept for further observations.

### Tissue Culture

Solid tumor of the DMBA-treated group was removed and trypsinised and seeded in tissue culture flasks with minimum

essential medium (MEM) enriched with 10% fetus calf serum (Sigma) plus 100 mg/ml streptomycin and 50 unit/ml penicillin.

## RESULTS

### Effect of UV Radiation

The first observation of mouse skin after UV radiation was a reddish in coloration of the treated area with croton oil. The histological study showed a slight thickening of the stratum leucidum, Figure 1. Cells of both strata, germinativum and spinosum appeared normal with no increase in mitotic figure, Table 1.

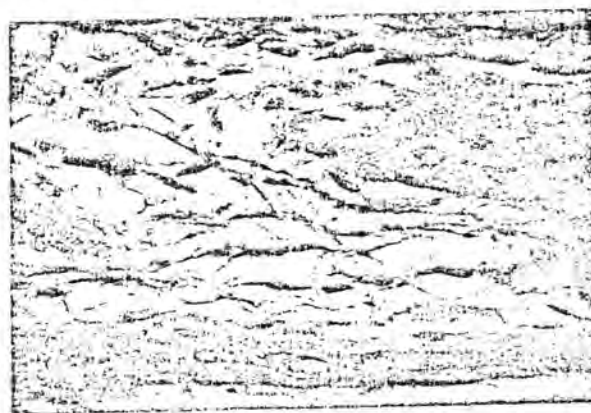


Figure 1: Section through mice skin exposed to UV radiation plus croton oil H & E x1500.

### Effect of DMBA

Seven days after treatment with DMBA, all mice developed severe lesions of epiderms, Figure 2. Histology and tissue culture studies showed considerable variation in the cellular pattern. Skin cells appeared to be arranged as compact masses with alveoli. Further, these cells varied in shape and size with vaculated nuclei and acidophilic nucleoli, Figure 3. The percentages of cells in mitosis Figure 5, increased significantly in both strata, germinativum and spinosum, Table 1 and Figure 3.



Figure 2: Mouse with severe lesion after treatment with DMBA



Figure 3: The basement membrane of skin epidermis showed different sizes of cells with many mitosis. (H & E)x1500.

After treatment with UV radiation, and croton oil alone, neither tumor developed

nor animal died due to skin cancer in both groups. While in DMBA treatment four out of five mice had developed a solid tumor in the treated area within fifty seven days of treatment, Table 2. The histological examination of the tumor obtained from DMBA treated animals showed pleomorphic and oval epithelial like cells. In these cells, large nuclei with one or more nucleoli were seen. Bi- and multi nucleate cells with numerous mitotic figures have also been observed.



Figure 4: Tumor cells in (MEM and 10% FCS) showing numerous cells in mitosis (H & E) x200.

Table 1: Percentages of cells in mitosis for the three groups of mice depending on the days of treatment.

days after treat.	Percentages of cells in mitosis		
	Group 1	Group 2	Group 3
9	0.414	0.747	0.339
11	0.369	0.886	0.349
13	0.390	1.099	0.424
15	0.413	1.096	0.338
17	0.395	1.175	0.334

Group 1: UV radiation plus croton oil

Group 2: DMBA plus croton oil

Group 3: Croton oil

Table 2: Survival patterns and final yield of tumor bearing animals

Treatment	No. of mice	Animal survived at days after the beginning of the experiment								n <sup>d</sup>	%
		10	20	30	40	50	60	n <sup>t</sup>	%		
UV rad.	5	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-
DMBA	5	5	5	4	2	1	0	4	80	1	20
Croton oil	5	5	5	5	4	4	4	-	-	1	20

n<sup>t</sup> Total number of animals bearing tumor

n<sup>d</sup> Total number of animals died by autolysis or cannibalism

## DISCUSSION

An extraordinarily important aspect of chemical and physical carcinogenesis is long delay between the start of contact with carcinogenic agents and the appearance of the disease [5,14]. For humans the delay is usually a matter of years and can be as long as twenty-fourty years. Several studies have demonstrated that the inclusion of forbol esters (e.g. croton oil in animal diet) promoted the formation of cancer in mice and rats [11]. Further, this effect of forbol esters has been recongnized by many authors [2,3,4]. Our results showed no evidence of skin cancer promoted by acute exposure to croton oil alone, and UV radiation in the presence of croton oil (Table 1 and Table 2). On the other hand, DMBA produced skin cancer in 80% of mice (Table 2). Statistical analysis showed that mitotic figures in animals treated with DMBA were significantly different ( $P < 0.05$ ) from those observed in animals treated with croton oil, and UV radiation; while mitotic figures in the two groups treated with UV radiation and croton oil showed non-significant.

The possible decrease in the ozone layer of hte stratosphere may result in an increase in the level of solar UV on earth. Our result do not provide any evidence that croton oil may promote the initiation of skin cancer by acute exposure to UV light. On the other hand, croton oil promotes the initiation of skin cancer by acute exposure to DMBA.

## REFERENCES

1. Weisburger J., Cohen, L.A. and Wynder, E., The etiology and metabolic epidemiology of the main human cancer. Origin of Human cancer 567-602 Cold pring Harbor New York, 1977.
2. Rogers A.E. Influence of diety content of lipids and lipotropic nutrient on chemical carcinogenesis in rats. *Cancer Res. (Suppl.)* 43: 2477-2484, 1980.
3. Althouse, R. Huff J., Tomatis L. and Withbourn J. An evaluation of chemicals and industrial processes associated with cancer in humans based on human and animal data. *Cancer Res.* 402; 1-2, 1980.
4. McCay P.B. King M. Rikans L.E. and Pitha J.V. interaction between dietary fats and anti oxidants on DMBA induce mammary carcinomas and on AAF. Hyperplastic nodules and hepatomas. In cancer and the ENvironment. Pathotox Publishers, Park Forest South Illions. 451-465, 1980.
5. Merlick, W.F. Naryka J.J. and Kelly R.E.: Bladder cancer due to exposure to para-aminobiphenyl; A 17-years follow-up. *J. of Urology* 106: 220-226, 1971.
6. Kripke M.I.: Speculations on the role of ultraviolet radiation in the development of malignant. *J. Natl. Cancer Inst.* 63: 541-548, 1979.
7. Viola M.W.: Solar cycle and malignant melanoma. *Medical Hypothesis* 5: 153-160, 1979.
8. Smith T.: Queensland melanoma project. *Brit. Med. J.* 1: 253-254, 1979.
9. Allen A.C. and Spitz S.: Malignant-melanomas criteria for diagnosis and prognosis. 6: 1-12. 1953.
10. Boutwell R.K.: Some biological aspects of skin carcinogenesis. *Prog. Exp. Tumor Res.*, 4: 207-217, 1964.
11. Little J.B.: Influence of non-carcinogenic scondary factors on radiation carcinogenesis. *Radiat. Res.* 87: 240-250, 1981.
12. Dai R. : The effects of UV ray irradiation on epiderma cells in guinea pigs. *Acta Acad. Hubei.* 10(1), 11-15, 1989.
13. Stlow R.: Ritchard B., Avril D., Woodhead and Grist E.; Animal model for UV radiation induced melanoma. *Proc. Natl. Acad. Sci.*; 86(22): 8922-8926, 1989.
14. Silverberg E. Cancer statistics, 1985 CA-A Cancer Journal for Clinicians 35: 19-35, 1985.



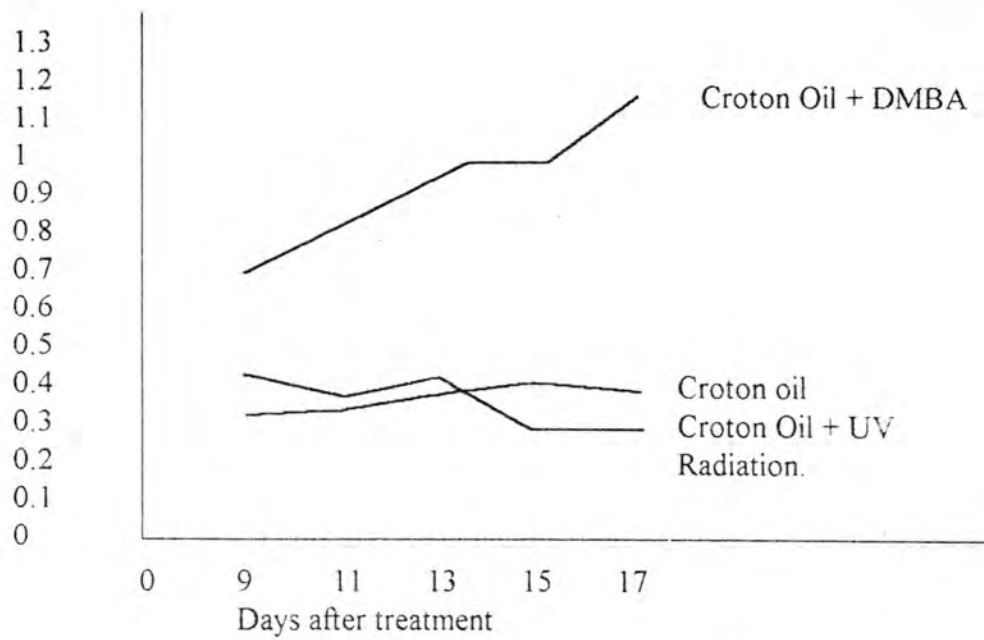


Figure 5: Mitotic figure increasing after DMBA treatment.

## Evaluation of The Practica Application of Meazenia in Date Palm in Iraq.

\*NADA A. AL-ANSARI AND \*\*MOHSIN J. ABBAS.

\*College of Education for Women, Baghdad University, Baghdad, Iraq.

\*\*College of Agriculture, Basrah University, Basrah, Iraq.

(Recieved Feb. 4, 1996; Accepted Mar. 12, 1996)

### الخلاصة

لقت نخيل اربعة اصناف انثوية لحبوب لقاح من ثلاثة اصناف ذكرية، لم تلاحظ فروقات معنوية في طول، قطر ووزن الثمار والبذور بسبب مصدر حبوب اللقاح، مقارنة مصادر التباين اوضحت بان الفروقات الفردية بين نخيل الصنف الواحد لها تاثير في ثمار وبذور الصنف بالنسبة لهذه الصفات اكبر من تاثير مصادر حبوب اللقاح او الاختلاف في التركيب الوراثي للبذور.

### ABSTRACT

Pollen from three cultivars were used to pollinate palms of four female cutlivars. No significant effect of pollen sources on length, diameter and weight of seed and fruit was observed. Comparisons between sources of variation reveal that differences between seeds and fruits of such cultivar are mainly due to variation in the individual condition of palms within the culitvar more than to pollen sources or to differences in the genetic constitution of seeds.

### INTRODUCTION

The term Metaxenia was proposed by Swingle (1928) (f) to describe the effect of pollen source on the maternal tissue outside the embryo and endosperm in date palm, it was found that time of ripening and fruit seize being influenced by pollen sources.

In reviewing the literature, we find that Nixon (1959) (2) mentioned that metaxenial effect will not be expected in localities where summer is long, hot and dry but after that time many experiments were carried out investigated the metaxenia in Saudia Arabia [3], Ehypt [4,5,6] and Iraq [7, 8,9,10], certain pollens were recommended to produce large and heavy fruits.

In Iraq the date growers employ pollens regardless of their sources they are claiming that there is no correlation between pollen source and fruit characteristics.

Thus this experiment was planned to reveal this conflict and to evaluate the practical application of Metaxenia in Iraq.

### MATERIALS AND METHODS

The experiment was carried out in Zafrania experiments station in the suburb of Baghdad, during the years 1992 to 1993. Four females cultivars were used: Sayer, Khdrawi, Hallawi and Zahdi. Of each cultivar, similar nine palms were selected, five spathes were left on each palm and covered with transparent paper bags which were left on for four weeks, after pollination.

The following male cultivars were emplyed: Ghannami Ahmar, Ghannami Akhdar and Khikri Werdi. Each three palms of the female cultivars were pollinated with one source of pollen.

Samples in tamar stage were collected at random from each palm. The length and diameter of 20 fruits were measured, it was stated that 10 fruits are representable [11]. Then 20 seeds were collected at random in order to minimize the effect of possible dimensional relation between the fruit and

seed. Length and diameter of the seeds were measured.

Samples of 50 fruits were weighed, then the seeds were removed and weighed.

The design for the experiment and the method of statistical analysis were followed as demonstrated by Parker [12] for analysis of variance, double classification (Samples within samples).

## RESULTS

As shown in the tables that length and diameter of fruits (Tables I and II), length and diameter of seeds (Table III and IV) and weight of fruits and seeds (Tables V and VI) were not influenced by pollen sources.

The comparisons between sources of variation in these characters reveal that the ratios (F1) of variation due to pollen sources to the variation due to palms were not significant for all the female cultivars. The ratio (F2) of variation due to palms to the variation within the palm (between seeds and fruits of the same palm) were significant.

## DISCUSSION

The results of this experiment show that length, diameter and weight of seed and fruit were not influenced by pollen sources.

We can not presume that these sources of pollen are similar in their effect because difference in their metaxonial effect was recorded in the literatures [9,10]. For the same reason it can not be attributed to the interaction of hot long summer as it was suggested by Nixon [2], hence no difference should be obtained in Iraq.

The interaction between female cultivar and sources of pollen should be precluded since it was reported that there is a tendency for such pollen source to produce large fruits on any female cultivar [11,13]. In this experiment 4 female cultivars were used to justify the comparisons.

In most of the previous experiments different pollens were used on the same palm,

on the same spathe and even on different parts of the same strand to reduce the variability of conditions which influence the fruit characteristics. The aim of this study was to evaluate the practical application of metaxonia thus three palms of each cultivar were pollinated by one source of pollen. Therefore three sources of variation were considered. The analysis of variance shows that the effect of different sources of pollen was not significant in comparison with the effect of variation between palms of the same cultivar to produce differences in length, diameter and weight of fruits and seeds.

Date palm is heterozygous and dioecious, therefore the female cultivars are mostly propagated by offshoots. Consequently palms of the same cultivar should be considered genetically identical. Variation in chromosome number of seedlings was recorded [14,15]. Morphological differences between pollens of the same palms was observed [16]. Each seed represent the outcome of a separate mating event thus the seeds of the same palm are genetically different. The comparison between sources of variation indicate that differences in weight, length and diameter of seeds are mainly caused by differences in the individual condition of palms more than by differences in the genetic conditions of seeds.

This investigation shows that the variation in the individual condition of palms is the main source for variation in fruit and seed characteristics within the cultivar and it is probably the main factor which eliminates the differences in the metaxonial effect of different pollens when they are applied on large scales.

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to express their thanks, to the authorities of the Agricultural experiments station in Zaafrania for their assistance in providing the facilities for carrying this experiment.

Our sincere thanks are also due to Mrs. Israa Salman in the computer center of

Baghdad University for her assistance in the statistical analysis.

### REFERENCES

1. Swingle, W.T. Metaxenia in the date palm, possibly a hormone action by the embryo or endosperm. *J. Hered.*, 19: 257-268. 1928.
2. Nixon, R.W. Pollination, breeding and selection of date palms, paper presented at 1st FAO International technical meeting on date production and processing FAO/59//11/9384. 1959.
3. Hussien, F., Mustafa, S. and Mohmoud, I. The direct effect of pollen (Metaxenia) on fruit characteristics of date grown in Saudi Arabia. *Proceeding Saudi Biological Society* (3): 69-78. 1979.
4. El-Wakeel, A.T. and Ibrahim, I.M. The effect pollen on fruit and crop qualities of some date varieties in Egypt. *Agric. Res. Rev. Cairo*, 47 (2): 65-70 (Cited in Abstracto on the date palm (1951-1983)/FAO). 1968.
5. El-Hamady, M.M., Khalifa, A.S. and El-Hammady A.A., The effect of date pollen on some physiological and chemical characters of Hayany variety. *Research Bulletin No. 737, Faculty of Agriculture, Ain Shams University, Cairo, Egypt.* 1977.
6. Kalifa, A., Hamady, Z.M., Azzouz, S., El-Masry, H. and Yosef, M. Effect of source of pollen on the physical and chemical quality of Amhat date variety. *Agricultural Research Review* (3): 15-23. (Cited in Abstracts on the date palm (1951-1983)/FAO). 1980.
7. Shukr, M.M., A search for specific pollen effects among Iraqi male palm. *Iraqi J. Agr. Sci.* 4(1): 45-50. 1969.
8. Al-Delaimy, M.S. and S.H. Ali. The effect of different date pollen on the maturation and quality of Zehdi date fruit. *J. Amer. Soc. Hor. Sci.* 94(6): 638-638. 1969.
9. Mathew, C. Al-Rawi., A.H. Al-Zubaidi, A., Shukur, M., Al-Obaidi, S. and Al-Doori, Z. The effect of different types of pollen grains on the Khastawi date fruit. 1- Pollination of individual trees with different pollen. *Bull. Biol. Res. Centre. Baghdad* (6): 13-26. 1975.
10. Shafaat, M. and Shabana, R. Metaxenia effect in date palm fruit. *Bertrage trap. Landwirtsch. Veterinarmed.*, 18, Jg. H. 2: 117-123. 1980.
11. Nixon, R.W. Metaxenia in dates. *Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.* (23): 221-226. 1934.
12. Parker, R.E. *Introducing statistics for Biology.* Edward Arnold, Ltd. London. 1976.
13. Osman, A.M.A., Reuther, W., and Erickson, L.C. Xenia and Metaxenia in the date palm *Phoenix dactylifera* L. *Rept. of the Annual Date Grower Inst.* (51): 6-61. 1974.
14. Al-Salih, A.A., N.R. Al-Najjar. A study on the chromosomes number of two specific female date palm cultivars. *Date Palm. J.* 5(2): 234-243. 1987.
15. Hussain, N.N. Jarrah, A.Z. and M. Ghaib, Morphological and cytological study of three females cultivars of date palm. *J. Agric. Water. Reso. Res. B*(1): 191-203. 1989.
16. Al-Katib, V.M. A contribution to the pollen morphology of the species *Phoenix dactylifera* L. in Iraq. *J. Coll. Educ. for Women/Univ. Baghdad* (3): 93-96. 1992.



Table I: Mean length and diameter of fruits in tamar stage (season 1992)

Female cultivars		Sayer		Khadrawi		Zahdi		Hallawi	
Sources of pollen	No. Palm	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)
Ghannam Ahmar	1	34.91 ±2.04	19.22 ±1.17	25.83 ±1.24	18.52 ±0.90	32.93 ±1.77	20.91 ±0.94	33.34 ±2.24	18.37 ±1.27
	2	30.17 ±1.62	18.13 ±0.87	30.57 ±1.19	19.75 ±1.10	34.04 ±1.60	21.49 ±0.75	33.52 ±2.16	18.53 ±1.09
	3	29.31 ±1.28	17.38 ±0.68	26.13 ±1.34	19.25 ±1.02	32.23 ±1.71	21.27 ±0.97	32.77 ±1.92	18.91 ±0.46
	Mean	31.47	18.24	27.51	19.17	33.07	21.23	33.24	18.61
Ghannam Akhdar	1	32.32 ±2.6	18.06 ±0.79	27.56 ±1.21	19.24 ±0.71	32.38 ±1.52	21.31 ±0.79	32.95 ±1.24	18.70 ±0.98
	2	30.70 ±1.07	18.03 ±0.87	29.22 ±2.11	19.64 ±1.38	33.13 ±1.14	21.54 ±0.78	32.75 ±1.46	18.13 ±0.86
	3	30.45 ±1.23	17.90 ±0.64	33.18 ±2.75	22.17 ±2.24	33.07 ±1.98	21.58 ±1.03	34.02 ±1.56	18.97 ±1.31
	Mean	31.16	18.01	29.99	20.35	32.86	21.48	33.24	18.60
Khikri	1	30.47 ±1.47	17.49 ±0.89	27.75 ±0.94	19.62 ±0.93	32.93 ±1.70	21.15 ±0.95	34.29 ±1.13	18.27 ±0.94
	2	34.07 ±1.89	19.14 ±1.10	26.43 ±1.54	19.12 ±0.89	33.14 ±1.78	21.56 ±0.74	32.59 ±2.61	18.19 ±1.16
	3	28.44 ±1.26	18.04 ±0.68	31.06 ±1.66	21.07 ±2.53	33.30 ±1.51	21.26 ±0.86	32.91 ±2.00	18.95 ±1.43
	Mean	31.00	18.23	28.42	19.94	33.12	21.33	33.27	18.81
	F1*	0.030	0.099	0.67	0.82	0.21	0.95	0.02	0.23
	F2**	47.446	13.79	52.12	12.71	2.54	2.28	2.45	2.71

\*Tabulated F1 = 5.14 at P = 0.05

\*\* Tabulated F2 = 2.10 at P = 0.05

Table II: Mean length and mean diameter of fruits in tamar stage (season 1993)

Female cultivars		Sayer		Khadrawi		Zahdi		Hallawi	
Sources of pollen	No. Palm	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)
Ghannami Ahmar	1	29.37 ±2.28	17.84 ±0.75	30.73 ±1.43	22.59 ±2.40	32.71 ±1.80	20.42 ±1.03	29.46 ±2.12	17.66 ±0.08
	2	31.01 ±1.38	18.32 ±0.84	21.86 ±0.90	18.02 ±0.74	33.46 ±1.56	20.56 ±0.75	29.77 ±1.19	18.28 ±0.70
	3	31.26 ±1.90	18.64 ±0.69	32.08 ±2.51	21.96 ±1.03	31.46 ±1.60	20.45 ±0.72	29.21 ±0.96	18.16 ±1.00
	Mean	30.54	18.27	28.23	20.86	32.55	20.48	29.48	18.03
Ghannami Ahmar	1	30.81 ±1.73	18.40 ±0.92	24.15 ±1.24	18.24 ±1.22	32.37 ±1.80	20.48 ±0.95	30.28 ±1.27	18.33 ±0.93
	2	31.06 ±1.41	18.93 ±0.89	27.71 ±1.01	19.54 ±0.73	32.62 ±1.53	20.54 ±0.96	29.84 ±1.27	17.77 ±0.97
	3	33.91 ±1.52	19.36 ±0.93	27.17 ±1.00	19.96 ±0.82	28.93 ±1.01	19.27 ±0.82	29.40 ±1.10	18.25 ±0.92
	Mean	31.92	18.90	26.35	19.25	31.51	20.10	29.84	18.12
Khikri	1	33.92 ±2.10	19.68 ±1.02	26.64 ±1.37	20.56 ±1.04	31.58 ±1.53	20.39 ±0.84	29.08 ±1.18	17.66 ±0.77
	2	29.93 ±1.35	17.80 ±1.04	26.93 ±1.10	20.17 ±1.12	32.59 ±1.43	21.30 ±0.72	28.35 ±1.03	17.30 ±0.68
	3	31.59 ±1.75	18.78 ±1.04	24.38 ±1.31	18.21 ±1.57	32.73 ±1.85	21.69 ±0.62	31.20 ±1.37	18.57 ±0.99
	Mean	31.82	18.75	25.98	19.65	32.30	21.12	29.54	17.84
	F1*	0.66	0.77	0.36	0.74	0.42	2.53	0.14	0.28
	F2**	17.62	10.62	124.96	34.40	16.92	9.2	9.47	5.56

\*Tabulated F1 = 5.14 at P = 0.05

\*\* Tabulated F2 = 2.10 at P = 0.05

Table III: Mean length and diameter of seeds in tamar stage (season 1992)

Female cultivars		Sayer		Khadrawi		Zahdi		Hallawi	
Sources of pollen	No. Palm	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)
Ghannami Ahmar	1	19.44 ±0.59	7.04 ±0.20	16.13 ±0.63	7.67 ±0.35	22.36 ±1.01	7.79 ±0.35	20.15 ±1.36	7.57 ±0.41
	2	18.53 ±0.76	7.20 ±0.26	19.71 ±0.74	7.95 ±0.18	22.04 ±0.90	8.14 ±0.31	20.87 ±0.63	7.74 ±0.25
	3	18.54 ±0.63	7.11 ±0.20	16.83 ±0.78	7.74 ±0.37	22.28 ±0.88	7.76 ±0.31	20.46 ±1.17	7.38 ±0.30
	Mean	18.84	7.11	17.56	7.79	22.22	7.90	20.49	7.56
Ghannami Akhdar	1	18.86 ±0.72	7.17 ±0.12	16.47 ±0.22	7.64 ±0.31	21.69 ±0.79	7.68 ±0.32	20.17 ±0.72	7.69 ±0.36
	2	18.31 ±0.62	7.04 ±0.16	17.71 ±0.82	7.28 ±0.27	22.24 ±0.98	7.85 ±0.42	19.81 ±0.74	7.65 ±0.18
	3	18.44 ±0.71	7.12 ±0.14	18.64 ±0.88	7.67 ±0.26	22.14 ±0.98	8.05 ±0.32	20.66 ±0.70	7.76 ±0.20
	Mean	18.54	7.10	17.61	7.53	22.03	7.86	20.22	7.69
	1	18.54 ±0.86	7.15 ±0.21	16.91 ±0.85	7.60 ±0.35	22.29 ±0.85	7.96 ±0.35	20.75 ±0.75	7.73 ±10.25
	2	19.28 ±1.03	7.16 ±0.17	16.63 ±0.77	7.44 ±0.39	21.52 ±0.77	7.78 ±0.30	20.62 ±0.71	7.71 ±0.21
	3	17.27 ±0.64	7.24 ±0.26	19.67 ±0.48	7.84 ±0.45	22.24 ±0.79	8.02 ±0.29	20.37 ±0.84	7.46 ±0.29
	Mean	18.36	7.18	17.74	7.63	22.02	7.92	20.58	7.64
	F1*	0.38	1.14	0.01	1.40	0.41	0.115	0.92	0.69
	F2**	16.91	3.22	90.02	6.65	2.52	5.54	3.03	5.13

\* Tabulated F1 = 5.14 at P = 0.05

\*\* Tabulated F2 = 2.10 at P = 0.05

Table IV: Mean length and diameter of seeds in tamar stage (season 1993)

Female cultivars		Sayer		Khadrawi		Zahdi		Hallawi	
Sources of pollen	No. Palm	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)	leng. (mm)	dia. (mm)
Ghannami Ahmar	1	18.45 ±0.89	7.08 ±0.33	17.12 ±0.44	7.91 ±0.33	22.50 ±1.07	8.39 ±0.38	19.95 ±0.95	7.82 ±0.30
	2	19.68 ±1.10	7.18 ±0.26	14.67 ±0.48	7.34 ±0.34	22.68 ±1.12	8.17 ±0.31	20.22 ±1.06	8.01 ±0.36
	3	19.06 ±0.69	7.23 ±0.39	19.52 ±0.88	7.97 ±0.31	21.13 ±0.96	8.34 ±0.41	19.61 ±0.66	8.17 ±0.33
	Mean	19.06	7.16	17.11	7.74	22.09	8.30	19.93	8.00
Ghannami Akhdar	1	18.57 ±0.63	7.19 ±0.24	15.98 ±0.07	7.42 ±0.46	22.38 ±1.06	8.34 ±0.79	19.75 ±0.79	7.91 ±0.41
	2	18.94 ±1.07	7.20 ±0.43	17.75 ±1.00	7.51 ±0.46	22.30 ±1.25	8.15 ±0.45	19.96 ±0.87	7.78 ±0.28
	3	19.58 ±0.80	7.44 ±0.39	19.54 ±0.86	8.14 ±0.48	19.76 ±1.02	8.18 ±0.38	19.59 ±0.94	7.65 ±0.29
	Mean	19.02	7.27	17.76	7.69	21.48	8.28	19.77	7.78
	1	19.68 ±1.10	7.69 ±0.37	16.87 ±0.76	7.84 ±0.32	21.79 ±1.16	8.18 ±0.40	20.00 ±0.69	7.73 ±0.33
	2	18.51 ±0.89	7.09 ±0.34	17.64 ±1.05	7.72 ±0.34	21.70 ±0.51	8.37 ±0.26	19.66 ±0.74	7.90 ±0.34
	3	18.51 ±1.07	7.25 ±0.45	16.42 ±0.96	7.64 ±0.26	22.40 ±0.51	8.30 ±0.16	20.29 ±0.92	7.85 ±0.38
	Mean	18.90	7.34	16.98	7.73	21.96	8.22	19.98	7.82
	F1*	0.05	0.63	0.17	0.02	0.30	0.18	0.47	2.26
	F2**	8.43	6.09	96.25	13.58	20.58	2.59	3.06	3.28

\* Tabulated F1 = 5.14 at P = 0.05

\*\* Tabulated F2 = 2.10 at P = 0.05



Table V: Mean weight of fruits, seeds and fleshes (gm) in tamar stage (season 1992)

Female cultivars		Sayer			Khadrawi			Zahdi			Hallawi		
Sources of Pollen	No. palm	fruit	seed	flesh	fruit	seed	flesh	fruit	seed	flesh	fruit	seed	flesh
Ghann-ami Ahmar	1	7.60	0.65	6.95	3.93	0.64	3.28	7.56	0.93	6.63	5.42	0.81	4.61
	2	4.60	0.63	3.97	7.50	0.68	6.81	8.34	0.92	7.42	5.75	0.84	4.91
	3	4.15	0.63	3.52	5.06	0.65	4.38	7.70	0.95	6.75	5.32	0.81	4.51
	Mean	5.45	0.64	4.81	5.50	0.67	4.82	7.87	0.93	6.93	5.50	0.82	4.68
Ghann-ami Akdar	1	5.5	0.63	4.87	5.25	0.65	4.60	8.50	0.93	7.57	5.56	0.83	4.73
	2	5.2	0.63	4.57	5.73	0.67	5.06	8.03	0.94	7.09	5.30	0.81	4.49
	3	4.75	0.61	4.14	7.50	0.96	6.81	7.84	0.98	6.86	5.85	0.84	5.01
	Mean	5.15	0.62	4.53	6.16	0.67	5.49	8.12	0.95	7.17	5.57	0.83	4.74
Khikri	1	4.20	0.62	3.58	5.52	0.65	4.37	8.00	0.97	7.03	5.85	0.85	5.00
	2	7.40	0.63	6.77	4.41	0.65	3.77	7.80	0.99	6.81	5.41	0.82	4.59
	3	4.10	0.60	3.50	6.50	0.68	5.83	8.37	0.92	7.45	6.50	0.82	4.78
	Mean	5.23	0.62	4.62	5.48	0.66	4.82	8.06	8.96	7.10	5.62	0.83	4.79
	F1*	0.03	1.87	0.03	0.23	0.38	0.23	0.43	0.73	0.58	1.00	0.27	0.19

\* Tabulated F1 = 5.14 at P = 0.05

Table VI: Mean weight fruits and fleshes (gm) in tamar stage (season 1993)

Female cultivars		Sayer			Khadrawi			Zahdi			Hallawi		
Sources of Pollen	No. palm	fruit	seed	flesh	fruit	seed	flesh	fruit	seed	flesh	fruit	seed	flesh
Ghann-ami Ahmar	1	4.86	0.67	4.19	6.05	0.81	5.24	8.02	1.00	7.02	4.55	0.92	3.63
	2	4.90	0.72	4.18	3.37	0.67	2.70	8.31	1.12	7.19	4.82	0.96	3.86
	3	5.37	0.79	4.59	6.26	1.09	5.17	7.65	1.00	6.65	4.60	0.92	3.68
	Mean	5.043	0.72	4.32	5.36	0.86	4.34	7.99	1.04	6.95	4.66	0.93	3.72
Ghann-ami Akdar	1	5.00	0.73	4.27	3.58	0.71	2.87	8.28	1.09	7.19	5.05	0.79	4.08
	2	5.10	0.73	4.37	5.10	0.77	4.33	7.99	1.04	6.95	4.60	0.92	3.68
	3	5.75	0.77	4.98	5.02	0.76	4.26	6.94	0.92	6.02	4.55	0.93	3.62
	Mean	5.28	0.74	4.54	4.57	0.75	3.82	7.74	1.02	6.70	4.73	0.94	3.77
Khikri	1	5.90	0.79	5.11	4.65	0.73	3.92	7.78	1.00	6.78	4.40	0.92	3.48
	2	4.92	0.72	4.20	5.01	0.77	4.24	8.10	1.01	7.09	4.15	0.91	3.24
	3	5.59	0.76	4.93	3.88	0.69	3.19	9.20	1.04	7.16	5.21	0.99	4.22
	Mean	5.47	0.76	4.71	4.51	0.73	3.78	8.03	1.02	7.01	4.59	0.94	3.65
	F1*	0.83	0.52	0.38	0.88	0.88	0.32	0.34	0.13	0.43	0.12	0.41	0.14

\* Tabulated F1 = 5.14 at P = 0.05

## Studies on Blood and Liver Cholesterol in Diabetic Subjects in Iraq.

MOHAMMAD A.S. AHMMAD

Department of Clinical Analysis, College of Health Technology, Foundation of Technical Institutes, Ministry of Higher Education and Scientific Research, Baghdad, Iraq.

(Received Oct. 5, 1995; Accepted June 24, 1996)

### الخلاصة

ان الدراسة قد تمت على (210) من الاشخاص المصابين بمرض السكر (153) نهم يعتمدون على الانسولين و 57 منهم غير معتمدين على الانسولين) ولقد تم الحصول على (1) لقد وجد بافد توجد هناك زيادة احصائية لمستوى الكوليسترول في الكبد ولجميع المرضى بالمقارنة مع الاحصاء. (2) لا توجد هناك علاقة بين مستوى الكوليسترول في الكيمياء والسيرم. (3) لا توجد هناك علاقة بين مستوى الكوليسترول في السيرم والعمر للمرضى المصابين بالسكر. (4) توجد هناك علاقة احصائية واضحة بين البروتينات الدهنية ذات الكثافة العالية للمرضى المصابون بالسكر. (5) لا توجد علاقة واضحة للزيادات في مستوى بعض الانزيمات في السيرم لدى المرضى المصابين بالسكر. لقد تضمنت النتائج المناقشات للحالات المدروسة.

### ABSTRACT

The present study was made in 210 diabetic subjects of either sex (maturity-onset in 153 and Jubenile-onset in other 57 subjects). The following observation were: 1) There was statistically increase in liver cholesterol in all diabetic patients as compared to controls. 2) There was no correlation between liver and blood cholesterol values. 3) There was no correlation between serum cholesterol and age in diabetic patients. 4) Significant correlation was observed between HDL and age in diabetic patients. 5) There was no significant increase in serum enzyme levels in diabetic patients. The implication of the results have been discussed.

### INTRODUCTION

Diabetes mellitus is the most common of the serious metabolic diseases and it characterized by long term complications involving the eyes, kidneys, nerves and blood vessels and a lesion of the basement membrane [1]. Abnormality in lipid metabolism was recognized in diabetic patients in form of hyperlipidemia; hypertriglyceridemia. This abnormality could be attributed to the insulin deficiency, overproduction of hepatic very low density lipoprotein (VLDL) and lipase enzyme deficiency; an insulin dependent enzymes [2,3]. Since ischemic heart disease is either as complicated diabetes mellitus, it is difficult

to relate the changes in high density lipoprotein (HDL) to the diabetic pathology [4,5]. It is well known that hepatomegaly as a result of glycogen accumulation a fatty infiltration is associated with uncontrolled insulin dependent diabetes mellitus [6]. This lead to the alterations in liver function manifested by abnormal liver function test [7,8]. The aim of this study is to demonstrate the abnormalities in lipid metabolism in terms of serum cholesterol and high density lipoprotein and to asses the liver function in terms of determination of certain enzymes in Iraqi diabetic patients.

## PATIENTS AND METHODS

This study was conducted on 210 patients (9106 male 104 female) with diabetes mellitus (both insulin and non-insulin dependent diabetes mellitus) whose age ranged from 8 to 80 years. All patients are known cases of insulin dependent diabetes mellitus and non-insulin dependent diabetes mellitus and they were on insulin and oral hypoglycemic agents. In all of them, diabetic status was documented by measurement of fasting blood sugar, 162 apparently healthy subjects (81 male, 81 female) ranging in age from 11 to 70 year were studied as control subjects. Samples of venous blood were collected, liver tissue was obtained by performing a liver biopsy by vim-silvermann's needle for determination of fasting blood sugar, serum cholesterol liver cholesterol, high density lipoprotein HDL, glutamate oxaloacetate transaminase GOT, glutamate pyruvate transaminase GPT, alkaline and acid phosphatase ALP, ACP as described by [3,2,4,9a].

### Statistical Analysis:

All data are expressed as mean  $\pm$  SD of the mean. The student unpaired *t* test and correlation test were used for the statistical analysis. P value  $< 0.05$  was considered statistically significance.

## RESULTS

The demographic characteristic of this study is shown in table 1.

Alteration in certain parameters of lipid metabolism was observed in this study in term of changes in serum cholesterol and high density lipoprotein which are of age dependent. As shown in Figure 1, serum cholesterol tend to be elevated markedly at age group of 10-20 years and in both sexes. The significant positive correlation between serum cholesterol level and age in healthy subjects became less marked in diabetic patients (Figure 7,8).

On the other hand serum high density lipoprotein showed a marked elevation in diabetic patient whose ages ranged from 10-39 year, and later on i.e. 40->50 years tended to be declined (Table 2 and Figure 2) and in both sexes. The interesting observation in this study is that the non relationship between serum high density lipoprotein and age in healthy subjects (Figure 5) became significant negative correlation in diabetic (Figure 6). There was no significant differences between diabetic patients on insulin therapy and on oral hypoglycemic agents regarding the serum enzymes of glutamate oxaloacetate and glutamate pyruvate transaminases and alkaline phosphatases (Figure 3,4). There was no correlation between liver and blood cholesterol values (Table 3,4).

## DISCUSSION

The results reported in this study throw a light on the metabolic changes accompanied diabetes mellitus. The significant low level of HDL in diabetic patient of both sexes particularly whose ages over 40 years is of great important observation, since those people are more likely to be a vulnerable group for ischemic heart disease [9b] on the other hand the changes in serum cholesterol did not significantly altered from controls values, this observation led to suggest that the main effect of defective insulin is on high density lipoprotein [10] rather than on the total cholesterol. Also this observation make the monitoring of high density lipoprotein rather than other lipoproteins to detect the complications or the progress of disease. Since this lipoprotein serves as a marker for detection of ischemic heart disease [11]. The changes in high density lipoprotein seems to be of sex dependent factor, once it attend a lower level in male than female, and this observation need to introduce a serial monitoring of HDL to male whose age over 40 years [2]. Also the latter of correlation between HDL and age which is of correlation

factor = 0.005 i.e. not correlated was altered to the negative one of correlation factor = -0.477. Surprisingly the pattern of positive correlation between cholesterol and age in healthy subject did not alter in diabetes but it lost its significance. Possibly suppression of insulin secretion for long period of time exert a remarkable effect on HDL and to a lesser extent on cholesterol. However, there are fluctuation in certain serum enzymes in diabetics and this reflect on the alterations in organs involved by diabetic process but unlike abnormalities. Lipid did not alter with age or sex. In conclusion, the results explain that the main abnormalities in lipid

metabolism in diabetic those with mature onset, is a defect in synthesis of HDL, which of sex and age dependent. This lipoprotein is of great importance over it exert a protective, effect against ischemic heart disease.

Table 1: The demographic characteristic of this study

Number	162	210
Sex: Male	81	106
Female	81	104
Age range (year)	11-70	8-80
Mean	50	36.9

Table 1: The demographic characteristic of this study

Fasting blood sugar (mg/dL) Range	Number of patients	Serum cholesterol (mg/dL) Range	Number of patients	serum HDL (mg/dL) Range	Number of patients
101-150	32	150-200	67	20-30	54
151-200	35	201-250	63	31-40	58
201-250	32	251-300	30	41-50	50
251-300	26	301-350	9	51-60	32
301-350	25	351-400	15	61-70	16
351-400	20	401-450	8		
401-450	22	>450	18		
>450	18				

Table 2: Serum level of HDL for both male and female healthy and diabetic subjects at different age groups (mg/dL)

Age	MALE			FEMALE		
	Healthy	Diabetic		Healthy	Diabetic	
10-19	3.586±10.3	42.91±7.95	P>0.05	44.71±5.86	48.14±11.14	P>0.05
20-29	38.07±6.83 n=14	43.66±9.87 n=6	P>0.05	46.2±5.29 n=15	49.16±14.3 n=6	P>0.05
30-39	38.46±8.26 n=15	45.22±9.88	P>0.05	47.68±10.03 n=16	46.28±15.53 n=7	P>0.05
40-49	41.5±5.57 n=16	36.7±10.68 n=20	P>0.05	44.13±9.97 n=15	31.42±5.82* n=21	t=4.427(df34) P<0.001
≥50	42.61±9.1 n=18	31.78±10.93* n=37	876(df53) P<0.001	38.42±8.32 n=19	29.17±9.48* n=35	t=3.711(df52) P<0.001

Significant, P<0.001



Table 3: Liver and blood cholesterol in diabetic patients

Subjects	No. of pts.	Mean Liver cholesterol mg%	Mean blood cholesterol mg%
Normal	81	3.38 SD 0.11	168.32 SD 10.3
M.O. Diabetic	153	1.22 SD 0.78	248 SD 30.29
J.O. Diabetic	57	0.96 SD 0.48	216.35 SD 49.28

M.O Maturity onset

J.O Juvenile onset

Table 4: Blood and Liver cholesterol in 210 subjects

	Blood cholesterol mg%	Liver cholesterol mg%	Correlation coefficient
Range	122-575	0.180	
Mean	229.01	1.15	0.1872 at 17 df
SD	34.82	0.73	N.S.

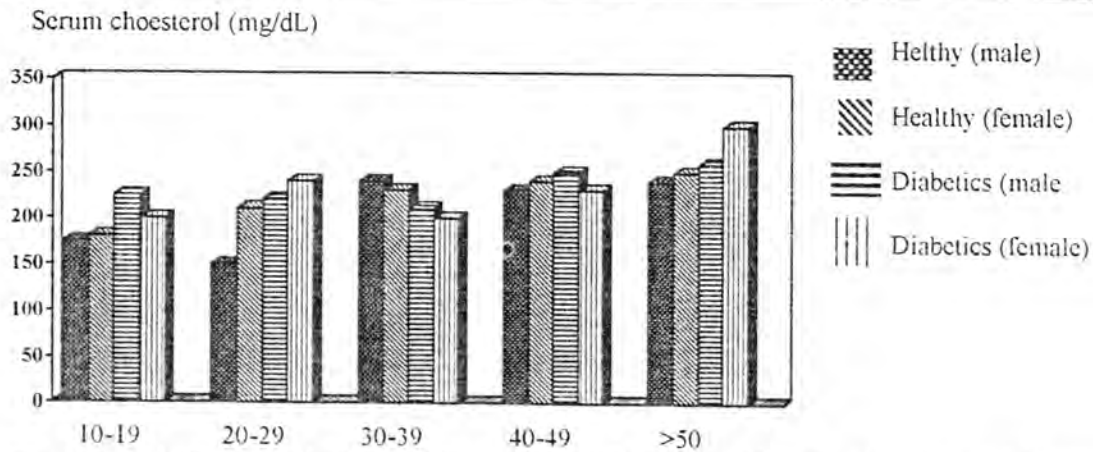


Figure 1: Level of serum cholesterol for male and female healthy and diabetics in different age groups.

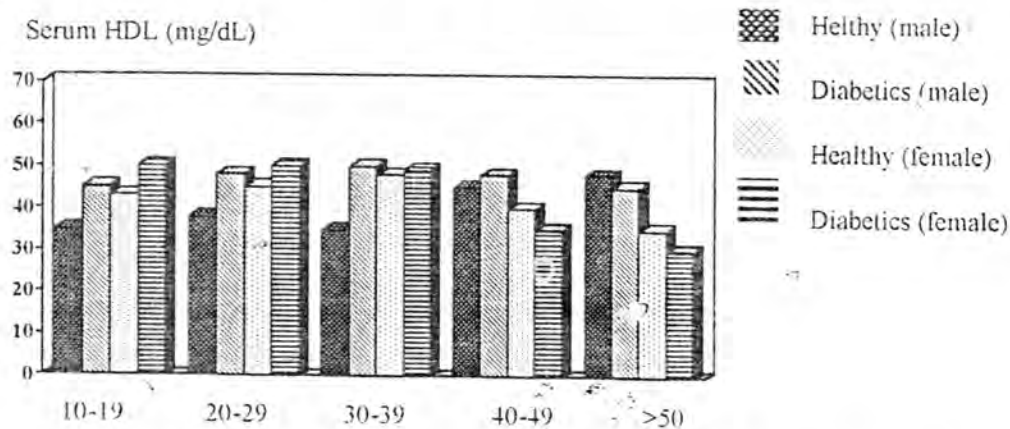


Figure 2: Level of serum HDL for male and female healthy and diabetic in different age groups.

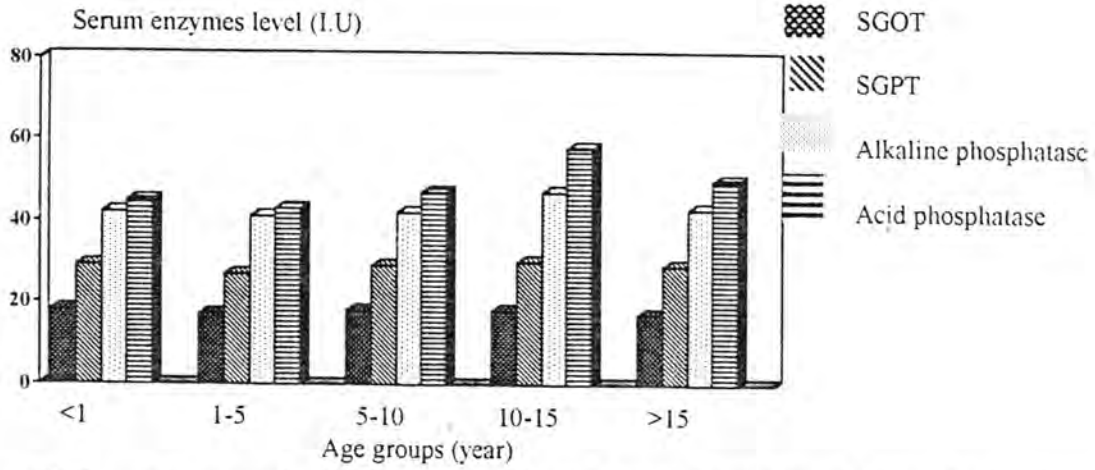


Figure 3: Serum enzymes level for male and female diabetic patients under insulin treatment.

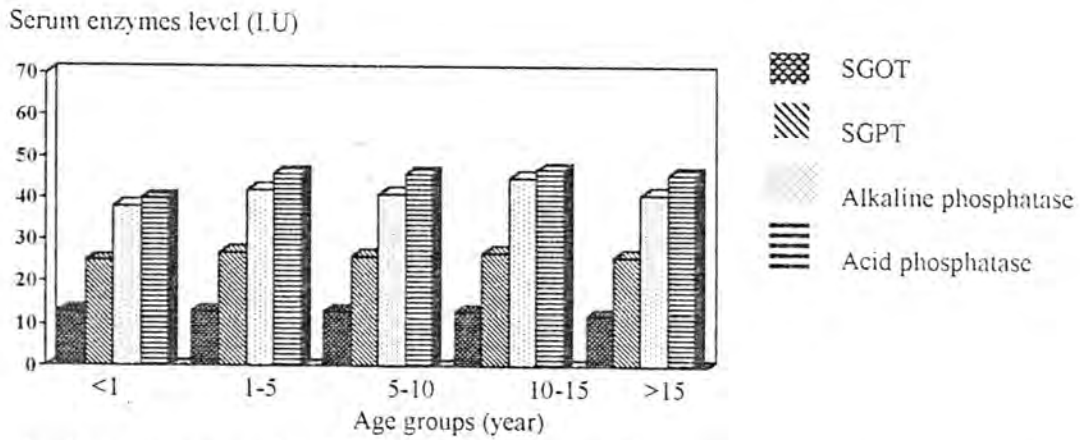


Figure 4: Serum enzymes level for male and female diabetic patients under oral hypoglycemic treatment.

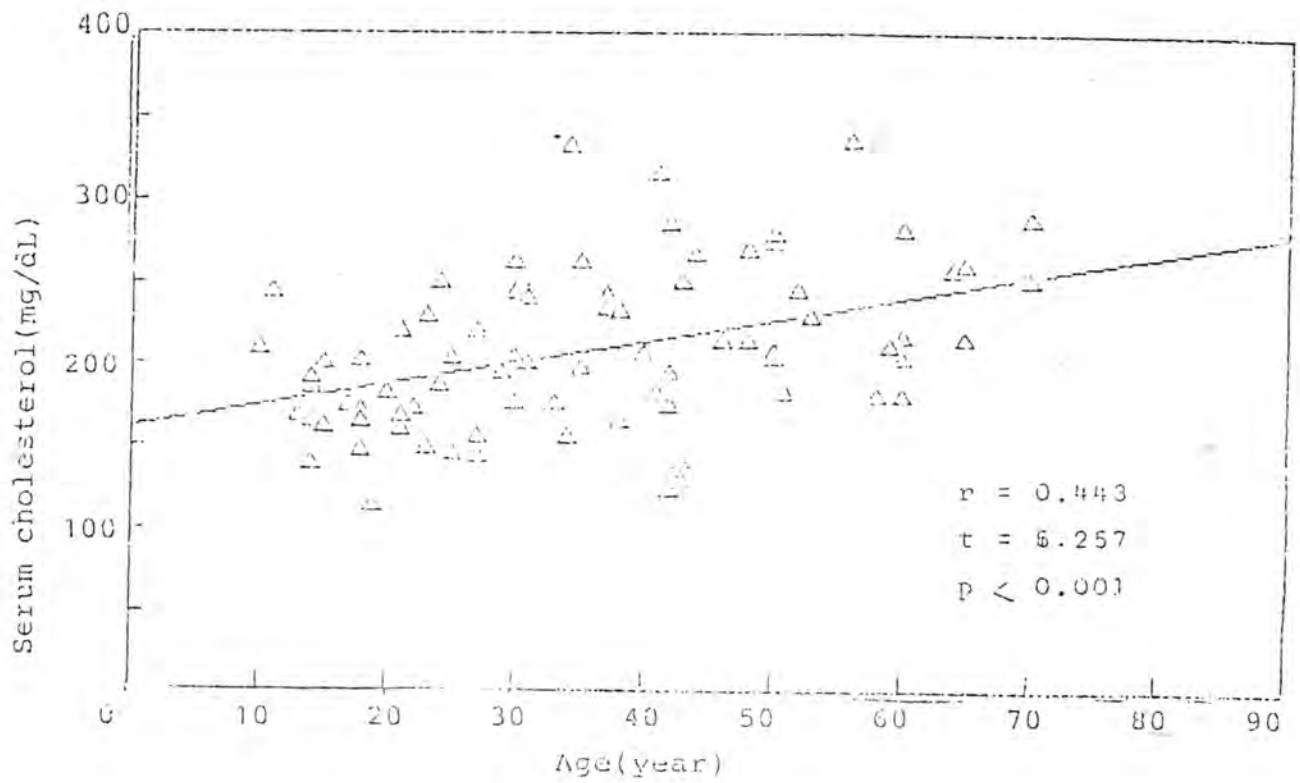


Figure 7: The relationship between serum cholesterol level in healthy individuals.

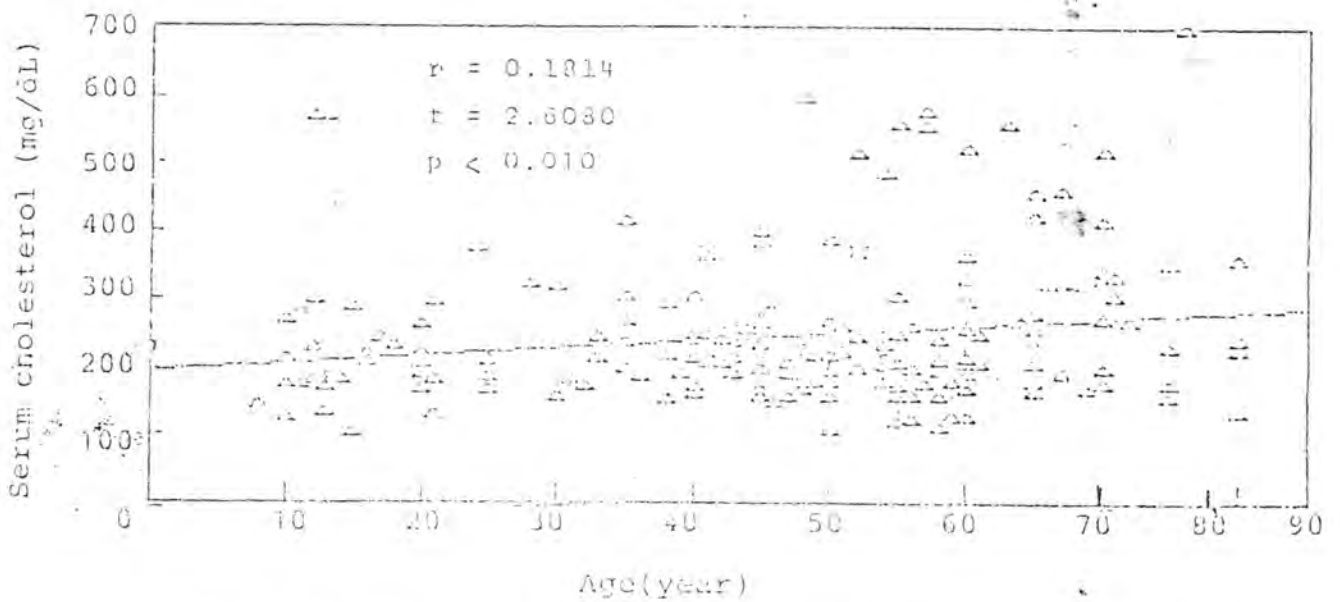


Figure 8: The relationship between serum cholesterol and age in diabetic patients.

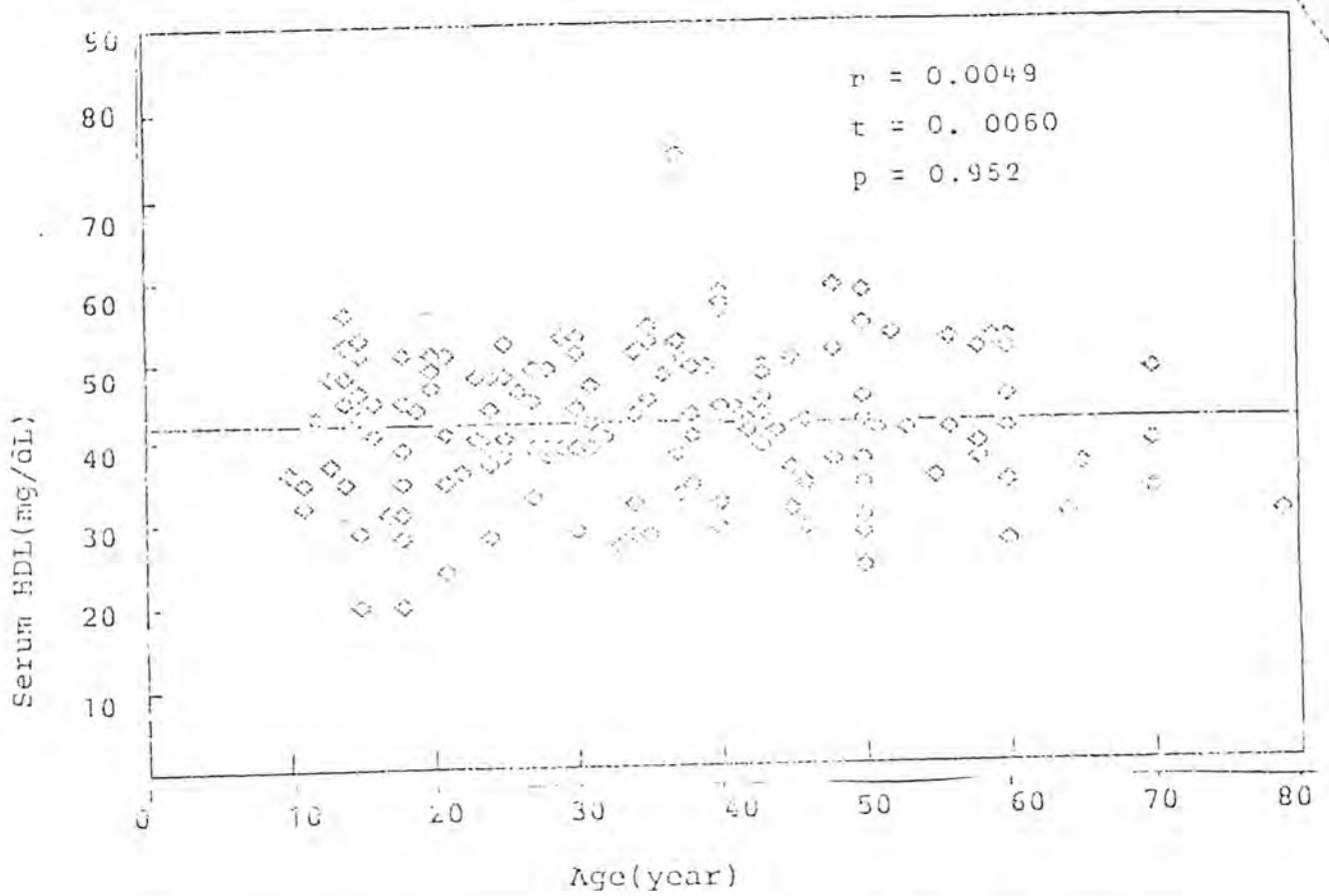


Figure 5: The relationship between serum HDL and age in healthy individuals.

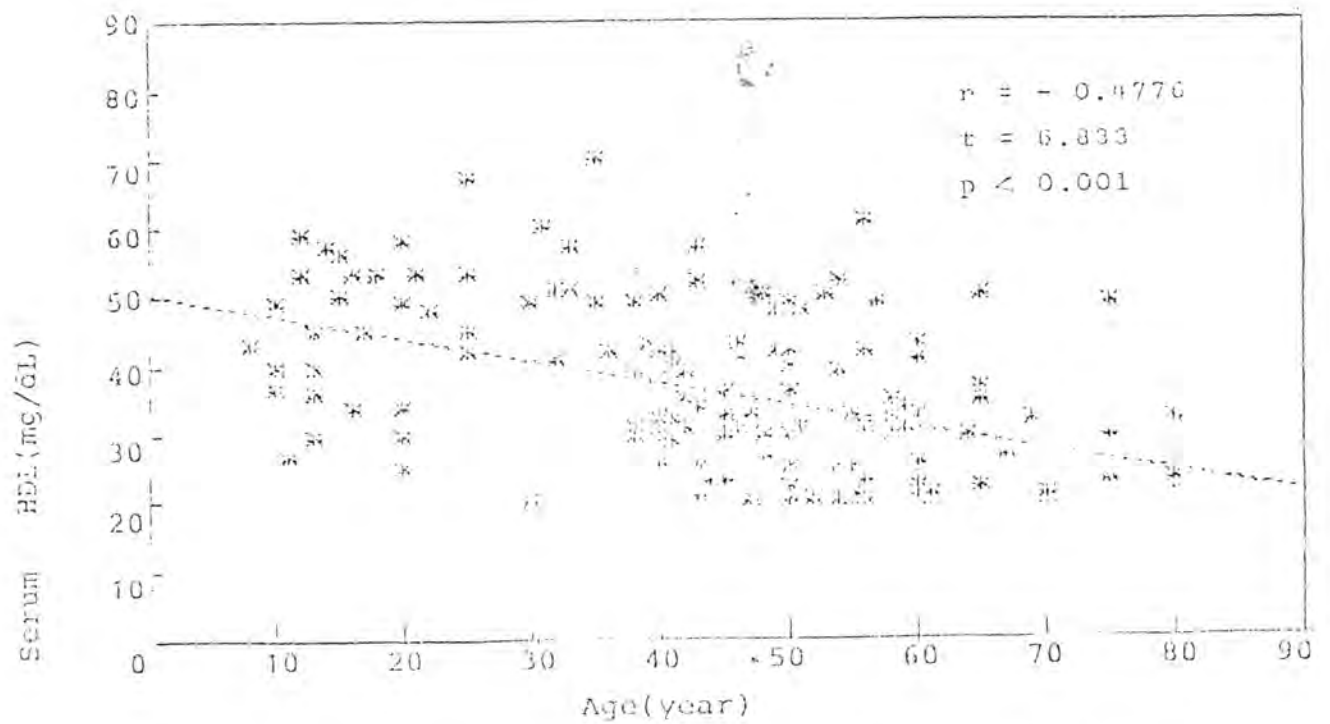


Figure 6: The relationship between serum HDL and age in diabetic patients.



## REFERENCES

1. Sherlock, Sheila, : Disease of liver and biliary system. Black well scientific population, Oxford and Edinburgh, Fourth Ed. 1968,p 493.
2. Abell, L.L., Levy, B.B., Brobie, B.B., and Kendall, F.E.: A simplified method for the determination of total cholesterol in serum and demonstration of its specificity, J Biol. Chem., (1952) 195 (357).
3. Passey, R.B., Gillum, R.L., Fuller, J.B., et. al. : Evaluation of and comparison of 10 glucos class standard Cli. Chem., (1977) 23(131-).
4. Bachorik, P.S., Wood, P.D., Albers, J.J. et. al. Al. Plasma hihg density lipoprotein cholesterol concentration determined after removal of other lipoproteins by heparin/ manganese precipitation or by ultracentrifugation, Cli. Chem., (1976)22 (1828-1239).
5. Sarin, L.R. and Bhu, N.: Studies on liver in Juvenil-onset type of diabetic patients. J. Ass. Phy. India. (1964) 12 (509-).
6. Elefson, R.D. and Garaway, W.T. (1987) The lipids and lipoproteins in "Fundamentals of clinical Chemistry" Ed. Tietz. N.W., W.B. Sanders company philadelphia, London, Toronts.
7. Shakir R.M. Kendel, Marwan S.M. Al-Nimer and Mohammed A.S. Ahmad. Experimental models of dialating cardiomyopathy in Rat. Biochemical and histopathological investigations. J. Faculty. Medic. (1989) 21 (35-42).
8. Siegal, A. and Bing, R.J., Plasma enzyme activity in myocardial infaraction in dog and man, Proc. Biol. Med. (1956) 91 (604-).
9. a- Reitman, S., and Frankel, S.: A colorimetric method for determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminases, Am. J. Clin. Pathology. (1957) 28(56-63). b-Bowers, G.N. JV, and McComb, R.B., Measerment of total alkaline phosphatase activity in human serum. Clin. Chem. (1957) 21(1988-1995).
10. Nikkila, E.A. and Hormila, P. Diabetes (1978) 27(1078-).
11. Barr, D.P., Russ, E.M. and Eder. H.A.: Protein lipid relationships in human plasma II. In atherosclerosis and related conditions. Am. J. Med. (1951) 11(480-493).
12. Ellefson, R.D. and Garaway N.T. 1976. The lipoproteins in "Fundamentals of clinical chemistry, Ed. Tietz. N.W. W.B. saunders company philadelphia, London, Toronto, P. 474.

## Enthalpies and Heat Capacities for Solutions of Nucleosides in Water and Mixed N-Methylpyrrolidone (NMP)

\*IAMIR E. MALOKA, \*\* HASAN F. AL-AZZAWI AND \*\*MAZIN J. HABIB

\*Technical of Chemistry, Hawija.

\*\*Department of Chemistry, College of Science, Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq.

(Received May 23, 1995; Accepted Mar. 12, 1996)

### الخلاصة

تم حساب حرارة المحلول القياسية  $\Delta H_s^\circ$  والسعة الحرارية الجزئية القياسية  $CP_2^\circ$  من الثايميدين - اليوردين - الساييتيدين - والاديتوسين في الماء وخلائط (ماء-NM2PY) وشملت الدراسة الخلطات ذات التراكيز  $X_{NM2PY} = 0.02, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25$  واجريت جميع القياسات في درجتَي حرارة (25 و 35م) ومن هذه القياسات تم حساب انتالبية الانتقال  $\Delta H_{tr}^\circ$  والسعة الحرارية الانتقالية  $\Delta CP_{tr}^\circ$  للنيكلويسيدات من الماء الى الخلائط المائية لـ NM2PY وقد اظهرت النتائج ان حرارة المحلول للنيكلويسيدات في الماء والخلائط المائية للمذيب العضوي جميعها كانت موجبة اما حرارة الانتقال من الماء الى خلائط (ماء-NM2PY) كانت موجبة ثم اصبحت سالبة عند زيادة تركيز المذيب العضوي حيث اظهرت المذيبات التسلسل التالي تقيم  $\Delta H_{tr}^\circ$  الثايميدين < اليوردين < الساييتيدين < الادينوسين.

### ABSTRACT

Calorimetric measurements of standard heat of solution  $\Delta H_s$  and partial molal heat capacity of  $\Delta CP_s^\circ$  for Thymidine, Uridine, Cytidine and Adenosine in water and aqueous mixture of N-methylpyrrolidone were determined. The aqueous organic mixtures studied were  $X_{NMP} = 0.02: 0.05: 0.10: 0.15: 0.25$ . All measurements were carried out at 25°C and 35°C, and from these measurements the enthalpy of transfer  $\Delta H_{tr}^\circ$  and heat capacity of transfer  $\Delta CP$  for nucleosides in water and aqueous mixture of NMP were calculated and the results show that the dissolution process of all nucleosides in water as well as aqueous organic mixture were endothermic,  $\Delta H_{tr}^\circ$  of the solute from water to aqueous organic mixture were endothermic, then became exothermic when the concentration of organic solvent was increased.  $\Delta H_{tr}^\circ$  for various solutes showed the following sequences; Thymidine>Uridine>Cytidine>Adenosine.

### INTRODUCTION

The transfer process of nucleic acids and polynucleotides from double helix configuration to single coil configuration in solutions had been occurred under effects of temperature accompanied with increased in entropy  $\Delta S$ . From calorimetric measurements of nucleic acids, Privalov and

his colleagues and Sturtevant and Krakauer found that the transfer process need between 30 to 38 KJ/mole for base pairs [1,2]. Several studies were reported that methanol show a little effect on solvation of nucleic acids and most probably the effect was positive or negative and this effect depends on the nature of the solute [3]. Calorimetric measurements of base pairs for nucleic acids in water and

organic solvents were done by several researchers such as reported by Alvarez [4], Marhada [5], Ahmed [6] and by Ghaler [7], and recently the heat of solution of adenosine and inosine in water and ethanol was determined calorimetrically at different temperature [8,9].

The aim of this study is to the role of suger molecule in the backbone of nucleic acid (base pairs) in the interaction between solute and the mixture of NMP-water, and to know more about the nature and effects in the hydrophobic region in order to explain how nucleic acid changes in configuration from double helix to coil configuration.

### METHODS AND MATERIALS

Chemicals used were methyl-2 pyrrolidene from Fluka company (99% analyer), Nuclosides (Thymidine, Uridine, Cytidine and Adenosine) were also highly pure. These nuclosides were crushed using mortar and piston. The calorimeter used in this research was LKB-8700-1 with constant surrounding temperature and the reaction cell was LKB-822.

### RESULTS

The enthalpies of nuclosides (Thymidine, Cytidine, Uridine and Adenosine) in water and aqueous organic mixture of NMP at 25 C° and 35 C° were determined as shown in Table (1&2), and from these data we noticed that ΔH<sub>s</sub> for all

nuclosides not influenced when the cincentration of nitrogen bases changed from 0.63x10<sup>-3</sup> to 8.2x10<sup>-3</sup> molal. Thus, the standard heat of solution ΔH<sub>s</sub>, considered as average of different results which we had been done four to seven times for each nuclosides. The enthalpies of transfer from water to aqueous organic mixtures were calculated using the equation:

$$\Delta H_{tr} = \Delta H_{s2} - \Delta H_{s1} \dots\dots\dots(1)$$

and the results were shown in Tables (3&4). The heat capacity ΔCP° and the results of changes in heat transfer and heat capacity of transfer ΔCP<sub>tr</sub> were determined using the following equations:

$$\Delta CP^{\circ} = \frac{\Delta H_{s(T2)}^{\circ} - \Delta H_{s(T1)}^{\circ}}{\Delta T} \dots\dots\dots (2)$$

$$\Delta CP_{tr}^{\circ} = \frac{\Delta H_{tr(T2)}^{\circ} - \Delta H_{tr(T1)}^{\circ}}{\Delta T} \dots\dots\dots (3)$$

The results were shown in Table (5), in addition to the change in heat capacity ΔCP°<sub>2</sub>=ΔCP°<sub>2</sub>-ΔCP°<sub>s</sub>, was determined since ΔCP°<sub>2</sub> reffered to the partial molal heat capacity of solute while ΔCP°<sub>s</sub> reffered to the heat capacity of pure solute in a solid state and because of there is no figures for heat capcity for solid nuclosides it might be calculated by exponential methods which was taken in consideration [9]. The values of ΔCP°<sub>2</sub> and ΔCP°<sub>s</sub> of nuclosides were shown in Table (5).

Table 1: Enthalpies of solution at 25 C°

X <sub>NMP</sub>	Thymidine	Uridine	Cytidine	Adenosine
0.00	23.09±0.01 <sup>(a)</sup>	22.27±0.04	21.41±0.01	32.41±0.01
0.02	23.92±0.04	22.81±0.01	21.80±0.10	32.22±0.04
0.05	24.98±0.01	23.73±0.04	22.40±0.04	32.36±0.05
0.10	27.00±0.09	24.71±0.05	23.31±0.01	32.90±0.09
0.15	28.10±0.05 <sup>b</sup>	24.66±0.01	23.33±0.09	32.54±0.10
0.25	26.80±0.01	19.20±0.01	20.40±0.04	27.41±0.10

a) From Reference (14)

b) ΔH<sub>s</sub> in KJ/mole

Table 2: The heat of transfer of solution at 25 C°

$X_{NMP}$	Thymidine	Uridine	Cytidine	Adenosine
0.02	0.83	0.54	0.39	0.05
0.05	1.83	1.50	0.99	0.15
0.10	3.91	2.44	1.90	0.73
0.15	5.01	2.39	1.92	0.37
0.25	3.71	-3.07	-1.01	-4.76

Table 3: The Enthalpies of solution at 25 C°

$X_{NMP}$	Thymidine	Uridine	Cytidine	Adenosine
0.0	25.39±0.02	24.04±0.01	23.04±0.02	34.37±0.03
0.02	26.64±0.01	23.10±0.05	23.41±0.01	38.48±0.04
0.05	27.22±0.09	24.17±0.01	23.80±0.01	34.56±0.09
0.10	28.90±0.02	26.30±0.04	25.91±0.05	35.01±0.03
0.15	30.72±0.04	26.86±0.09	26.11±0.01	34.98±0.04
0.25	28.61±0.01	20.20±0.02	21.90±0.03	30.22±0.05

Table 4: The Enthalpies of transfer at 35 C° (a)

$X_{NMP}$	Thymidine	Uridine	Cytidine	Adenosine
0.02	1.25	-0.94	0.17	0.11
0.05	1.83	0.13	0.56	0.19
0.10	3.51	2.26	2.67	0.64
0.15	5.33	2.82	2.87	0.61
0.25	3.22	-3.84	-1.34	-4.15

(a)  $\Delta H_{tr}$  in KJ/moleTable 5: The heat capacity  $\Delta CP^\circ$ , heat capacity of transfer  $\Delta CP^\circ_{tr}$ , heat capacity of solid (nucleosides)  $\Delta CP^\circ_s$ , and partial molal heat capacity of solute  $\Delta CP^\circ_2$ .

Data expressed in KJ/mole

 $\Delta CP$ : Change in heat capacity at constant pressure. $\Delta CP^\circ$ : Change in heat capacity for a reaction in which the substances are in their standard state.

System	$X_{NMP}$	$\Delta CP^\circ$	$\Delta CP^\circ_{tr}$	$\Delta CP^\circ_2$	$CP^\circ_s$
Thymidine + (NMP+H <sub>2</sub> O)	0.00	230	0	507	277
	0.02	272	42	549	
	0.05	224	6	501	
	0.10	190	-40	476	
	0.15	262	32	539	
	0.25	181	-49	458	



Continued Table 5

System	X <sub>NMP</sub>	ΔCP <sup>o</sup>	ΔCP <sup>o</sup> <sub>tr</sub>	ΔCP <sub>2</sub>	CP <sup>o</sup> <sub>s</sub>
Uridine + (NMP + H <sub>2</sub> O)	0.00	177	0	441	264
	0.02	29	-148	554	
	0.05	40	-137	664	
	0.10	159	-18	423	
	0.15	220	43	484	
	0.25	100	-77	364	
Cytidine + (NMP + H <sub>2</sub> O)	0.00	183	0	460	277
	0.02	161	-22	438	
	0.05	140	-43	417	
	0.10	260	77	539	
	0.15	278	95	555	
	0.25	150	-53	427	
Adenosine + (NMP + H <sub>2</sub> O)	0.00	220	0	504	284
	0.02	226	6	510	
	0.05	220	0	504	
	0.10	211	-118	495	
	0.15	244	24	528	
	0.25	281	61	565	

## DISCUSSION

All experimental measurements of nucleosides in aqueous organic mixture of NMP indicate that the values of enthalpies for all nucleosides were endothermic as shown in Table (1&2) at 25 and 35C<sup>o</sup>, so we suggested that bonds broken process in morphism of solute and also bonds between molecule of mixtures was predominantly happened than the interaction between (solute-solvent). This difference may be attributed to the difference in structural configuration of nucleosides [9-12]. The mixture (water-NMP) consider as typically non-aqueous solution, so when we added NMP to water, the hydrogen bonds between waer molecules were broken firstly, then new hydrogen bonds between solvent and secondary solvent are gotten and became more strong than it happen in water [12-14]. We can explain the results which we had been obtained from mixtures of water-NMP depending on the heat of transfer of solution ΔH<sub>tr</sub>, the maximum value of ΔH was observed when X of NMP equal to 0.15,

while a minimum value was found for adenosine at X equal to 0.25, and the results above were calculated using this equation [15]:

$$\Delta H_{tr}^o = \int \Delta H^{cav} + \int \Delta H^{non-polar} + \int \Delta H^{polar} \dots \dots \dots (4)$$

and we noticed that the behaviour of ΔH<sub>tr</sub><sup>o</sup> at a range of X H<sub>2</sub>O (1.00-0.85) depends longer on the value of ΔH<sup>pol</sup>. From the values of ΔH<sub>tr</sub><sup>o</sup>, we observed that presence of methyl group as well as absence of hydroxyl group in the suger of thymidine nucleosid molecule results to increase in the value of ΔH<sub>tr</sub><sup>o</sup> than other nucleosides due to ΔH<sup>non-pol</sup> factor and ΔH<sup>cav</sup> after increasing concentration at X=0.15. The values of ΔH<sub>tr</sub><sup>o</sup> for nucleosides start in decreasing because of ignorance of ΔH<sup>cav</sup> after morphism of water was broken, in addition to Uridine molecule could not contain methyl group, thus the factor ΔH<sup>non-pol</sup> seem at a low level as compared with thymidine; in addition to the hydroxyl and amine groups have the ability in forming hydrogen bonds, so it means that factor ΔH<sup>pol</sup>

play a great role in decreasing  $\Delta H_{tr}$ .  $NH_2$  group in cytidine molecule have a good role in forming hydrogen bonds more than amine group in Uridine molecule, thus the value of  $\Delta H_{tr}$  became high and in consequence that  $\Delta H$  of cytidine is smaller than Uridine. Imidazole ring and amine group in adenosine molecule increases the effect of dipole-induced dipole. Thus the  $\Delta H_{tr}^0$  of adenosine is the lowest value among the other nucleosides under study. The  $\Delta H_{tr}^0$  of nucleosides behave the following consequence in NMP-water mixture

Thymidine>Uridine>Cytidine>Adenosine  
From Table 5 we found that thymidine gave a maximum value of  $\Delta CP_{tr}^0$  from water to NMP-water at a molal fraction  $X=0.02$  and by increasing concentration at a level of  $X=0.15$ . The  $\Delta CP_{tr}^0$  reach the lowest value, while the  $\Delta CP_{tr}^0$  for cytidine and Uridine was extremely the same and all concentration of secondary solvent. Since at low concentration ranged between  $X=0.02$  and  $X=0.05$  the  $\Delta H$  reached at a lower value for them, and the change in  $\Delta CP_{tr}^0$  for Uridine was the less as in cytidine, and when we increased the concentration of NMP, the change in  $\Delta CP_{tr}^0$  became similar to thymidine. Although the difference with cytidine which gave higher value of  $\Delta CP^0$  at  $X=0.15$  when it compared with another nucleoside which containing pyrimidine ring. The expected change in cytidine and Uridine belonged to possess these compounds a hydrophobic groups which result to increase the effect of solute-solvent, thus it consider a destroying factor of interaction between solvent-secondary solvent at a low concentration of NMP and with increasing the NMP concentrations the effect of solute-solvent and solute-secondary solvent increases, and finally the skeleton structural formation increase, while in adenosine the  $\Delta CP$  change was very small in low concentration on NMP but when the concentration increased to  $X=0.1$ , the  $\Delta CP$  of adenosine was increased until  $X=0.25$ . This behaviour was different from another pyrimidines nucleosides which  $\Delta CP$

decreased in that concentration. We explain this behaviour of adenosine due to finding of amidazole group which increases the effect of interaction between solute and secondary solvent when the concentration of NMP increased.

The effect of temperature on the values of  $\Delta H_s$  of solution of nucleosides in water-NMP have been investigated in two temperature  $25\text{ }^\circ\text{C}$  and  $35\text{ }^\circ\text{C}$ , as shown in Table (2,3). From these data the increase in temperature leads to loose and break of hydrogen bonds in addition to other molecules effect, so the solvation of nucleosides results in increasing the bonds broken between mixture molecules NMP-water as well as a decrease in interaction effects between solute-solvent in a mixture due to increase in temperature as shown of values of  $\Delta H_s$  at  $25$  and  $35\text{ }^\circ\text{C}$ .

## REFERENCE

1. Privalov P.L., and Birhtem T.M. Calorimetric measurements of nucleic acids and polynucleotides in several organic solvents. *Bio polymers*, 5, 559. 1969.
2. Sturtevant J.M. and Krakauer H. Effects of temperature on the transformation process of nucleic acids in organic solvents. *Bio polymers*, 6, 491. 1968.
3. Hrskevits T.T. and Harrington J.P. Effect of methanol and the nature of the solute on the solvation of nucleic acids in organic solvents. *Biochemistry*, 11, 4800. 1972.
4. Alvares J. and Biltonen R. Calorimetric measurements of base pairs for nucleic acids in water and organic solvents. *Bio polymers*, 12, 1815. 1973.
5. Marthada V., Kilday J. Enthalpies of solutions of the nucleic acids bases 2-thymine in water. *Res. Natle Bur Starel*, 83, 529. 1978.
6. Ahmed J., Derwissh G.A. and Kanbour F.I. Enthalpies of solution of thymine and uracil in water and Dimethyl sulfoxide. *J. solution Chem.* 10, 344. 1981.

7. Ghaler K. Ph.D. thesis. University of Baghdad, College of Science. 1979.
8. Hamed S. M.Sc. thesis. University of Baghdad, College of Science. 1982.
9. Stern J.H. and David R.O. Thermodynamic of nucleosides-solvent interaction: Inosine and Adenosine in water and in 1M Ethanol between 25 and 35C° J. Chme. Engl. Data, 25, 221. 1980.
10. Cox B.G., Nedwing G.R. and Parker A.J. Solvation of Ions XIX: Thermodynamic properties for transfer of single ions between protic and dipolar aprotic solvent Aust J. Chem. 27, 477. 1974.
11. Kilday M.V. Implementation of scaling and extended scaling equations of state for the critical point of fluids. J. Res. Natl. Bur. Staud, 83, 329. 1978.
12. Solic T.N. and Schellman H.A. The interaction of nucleosides in aqueous solution J. Mol. Biol. 33, 61. 1968.
13. Gowie J.M. and Toporewski P.W. Association in the binary liquid system dimethyl sulphoxide-water. Can. J. Chem. 39, 2240. 1961.
14. Iamir E. M.Sc. thesis. University of Baghdad, College of Science. 1986.
15. Franks F. In water: A comprehensive treatise. (F. Franks, ed.) Vol. 6 p:187. Plenum Press. New York. 1979.

## Synthesis and Antibacterial Activity of Some New Cinnamoyl Thiosemicarbazides and 5-Substitutedstyryl-1,3,4-Triazole -2-Thiols.

GEORGE Y. SARKIS\* AND AHMED SH. HAMED\*\*

\*Department of Chemistry, College of Science, Mustansiriya University, Baghdad, Iraq.

\*\* Department of Chemistry, College of Education for Girls, University of Tikreet, Tikreet, Iraq.

(Received Oct. 14, 1995; Accepted Mar. 12, 1996)

### الخلاصة

تم تحضير مجموعة من حوامض سناميك وتحويلها الى مشتقات جديدة من الثايموسيميكا بازيدات ومن ثم تحويلها الى مشتقات ٤,٣,١-ترايازول-٢-ثايول المقابلة وقد تم تشخيص هذه المركبات بتقنيات تحليل العناصر واطياف الاشعة تحت الحمراء واطياف الرنين النووي المغناطيسي. وقد تم تقييم الفعالية البيولوجية لهذه المركبات ضد انواع من البكتريا وهي ستافيلوكوكاس اوربوس اشريشياكولاي وسود ومونوس ارجينوزا.

### ABSTRACT

A series of derivatives of cinnamic acid have been prepared and converted to new thiosemicarbazide d 5-substitutedstyryl-1,3,4-triazole-2-thiols. These compounds were characterized by their ir, <sup>1</sup>H-nmr and elemental analyses. These compounds were screened for their antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. The results indicate the m-and p-methoxycinnamoyl thiosemicarbazides show promising antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, whereas, 2,3-dimethoxycinnamoyl thiosemicarbazide was the most active against *Escherichia coli*.

### INTRODUCTION

Thiosemicarbazide derivatives of carboxylic acids and their corresponding triazoles, oxadiazole<sup>1</sup> and thiadiazoles are important compounds because of their biological activities. These antitubercular properties [3]. A large group of thiosemicarbazides and triaxoles prepared from cinnamic acid derivatives have been found to have the highest activity among aromatic acids [4]. In view of these observations it was thought worthwhile to synthesize and screen some new derivatives of cinnamic acid for their antibacterial activity.

### EXPERIMENTAL

#### Materials:

Benzaldehyde derivatives, malonic acid an phenyl acetic acid were of Aldrich and Fluka products and were used without further purification. Cinnamic acid derivatives were prepared in our laboratory by known methods [5].

#### Apparatus:

Melting points were determined on a Gallenkamp hot stage and are uncorrected. Ir spectra were recorded on a Perkin-Elmer 375B spectrophotometer as KBr discs. <sup>1</sup>H-nmr spectra were determined on a Barian HA 80 MHz pulse nmr spectrometer using



DMSO-d<sub>6</sub> as solvent and TMS as internal standard. Microanalysis were performed at the analytical laboratories of Petroleum Exploration Company, Baghdad.

#### Preparation of Cinnamoul Thiosemicarbazides [7].

Thionyl chloride (0.02 mole) was added dropwise to the cinnamic acid derivative (0.02 mole). The mixture was heated and stirred on a water bath at 65-70 °C for 1hr. The excess of thionyl chloride was distilled under vacuum. The resulting acid chlorides were used directly in the subsequent synthesis.

Equimolar quantities of the dried thiosemicarbazide and acid chloride were suspended in dry pyridine and cooled to 0°C. The cooled acid chloride/pyridine solution was added dropwise during 1/2 hr. The mixture was stirred for 12 hrs. at room temperature. Excess pyridine was removed by vacuum distillation. Cold water was added to the residue and the precipitated thiosemicarbazide was filtered, washed with water and recrystallized from ethanol. The physical properties of the synthesized thiosemicarbazides are given in Table 1.

#### Preparation of 5-Substituted styryl-1,3,4-Triazole-2-Thiols.

The cinnamoul thiosemicarbazide (0.03 mole) in 2N NaOH (100ml) was stirred and heated on a water bath for 2 hrs. The hot solution was filtered, cooled and acidified with HCl (10%). The precipitate was filtered, washed with water and recrystallized from an appropriate solvent. The physical properties of the synthesized triazoles are given in Table 2.

#### Biological Part.

The antibacterial activity of the synthesized compounds were determined by the agar diffusion method of Kirby and Baur [6]. Each compound was tested twice and their average values are given in Tables 1 and 2.

## RESULTS AND DISCUSSION

Substituted cinnamoul thiosemicarbazides were prepared by the reaction of cinnamoul chloride with thiosemicarbazide in dry pyridine according to the method of Hoggarth [7]. The cyclization of thiosemicarbazides to 5-substituted styryl-1,3,4-triazole-2-thiols was achieved by the action of 2N NaOH [7]. The structure and physical properties of the synthesized compounds are given in Tables 1& 2. The ir and <sup>1</sup>H-nmr spectral data are given in Table 3. The structure of the synthesized compounds is confirmed by their ir, nmr and elemental analyses.

The ir spectra of cinnamoul thiosemicarbazides showed a medium intensity band in the region 3300-3500 cm<sup>-1</sup>, a sharp strong band at 1670-1695 cm<sup>-1</sup> and a medium intensity band around 1612-1639 cm<sup>-1</sup> which are assigned to NH, C=O and the olefinic C=C stretching vibrations respectively. In addition, these compounds showed four characteristic bands for the mixed N-C=S vibrations. Band (1) at 1500-1560 cm<sup>-1</sup> due to NH bending frequency, band (2) at 1310-1355 cm<sup>-1</sup> due to C-N stretching vibration. Band (3) at 990-1030 cm<sup>-1</sup> due to C+S stretching vibration and band (4) at 840-870 cm<sup>-1</sup> is a combination band of the last three modes of vibrations [8].

The ir absorption spectra of 5-substituted -styryl-1,3,4-triazole-2-thiols showed the absence of carbonyl absorption and the appearance of a C=N absorption at 1600-1640 cm<sup>-1</sup>. These compounds show a broad band at 3125-3450 cm<sup>-1</sup>, a medium intensity band in the region 1612-1650 cm<sup>-1</sup> and a multiple band at 1000-1350 cm<sup>-1</sup> due to NH stretching, the olefinic C=C & C=N and the thione C=S stretching vibration respectively. The multiple absorption of the last band indicates the tautomeric forms of these compounds [9]. The olefinic C=C group in compound 6 appears at 1694 cm<sup>-1</sup> probably due to the presence of the strong electron-donation 2,4-dimethoxyphenyl substituent at the β-carbon of the C=C group.

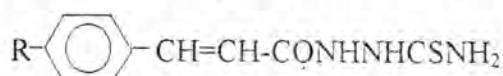
The  $^1\text{H}$ -nmr spectra for the corresponding triazoles give a broad signal at 13.1-13.5 ppm due to the NH protons. The olefinic protons exhibited an AB system at 6.6-7.75 ppm. The  $\beta$ -olefinic proton absorbed at lower field due to the ring current effect of the aromatic rings and the deshielding zone of the C=O group due to its diamagnetic anisotropy. The coupling constant between these two protons was in the range 14.79-17.92 Hz, thereby confirming their trans relationship. The absence of an absorption around 2.6-3.6 ppm, characteristic of a thiol group in the spectra of most of these compounds except those with strong electron-donating methoxy or dimethoxy substituent showing that these compounds exist mainly in the thione form [8,9].

#### Biological Activity.

The antibacterial activity of the title compounds towards three types of microorganisms were determined by the agar diffusion method [6]. The test organisms were *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. The

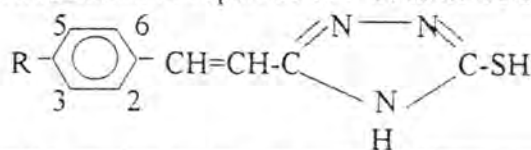
results indicate that m- and p-methoxycinnamoyl thiosemicarbazides (compounds 4&5) show promising antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, whereas, 2,3-dimethoxycinnamoyl thiosemicarbazide (compound 6) was the most active against *Escherichia coli*. The results of the antibacterial screening for 5-substituted styryl-1,3,4-triazole-2-thiols show that compound 8 was the most active against *Pseudomonas aeruginosa*. The derivatives of cinnamoyl thiosemicarbazide and their corresponding triazoles appear to have the highest activity among aromatic acid derivatives [4]. It is probable that the double bond in these acids in addition to the active group in thiosemicarbazides and triazoles are the active sites in these classes of compounds which enable them to bind to cell walls in these organisms or to the metals in the active sites of some important enzymes such as the zinc ion in alkaline phosphatase or iron present in ribonucleotide diphosphate reductase (RDR) (3, 10, 11).

Table 1: Physical and Antibacterial Properties of Cinnamoyl Thiosemicarbazides



compound No.	R	Molecular Formula	M.P. °C.	Yield %	Antibacterial Activity		
					<i>S. Aureus</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Ps. Aerugino</i>
1	H	C <sub>10</sub> H <sub>11</sub> N <sub>3</sub> OS	220-222	68	++	+	+
2	m-CH <sub>3</sub>	C <sub>11</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub> OS	104-106	73	+	±	-
3	p-CH <sub>3</sub>	C <sub>11</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub> OS	204-206	70	+	+	±
4	m-OCH <sub>3</sub>	C <sub>11</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub> S	176-178	70	+++	+	+
5	p-OCH <sub>3</sub>	C <sub>11</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub> S	214-215	85	++	+	+
6	.3-OCH <sub>3</sub>	C <sub>12</sub> H <sub>15</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub> S	205-206	79	+	++	+
7	p-NH <sub>2</sub>	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> N <sub>4</sub> OS	106-108	75	±	±	±

Table 2: Physical and Antibacterial Properties of 5-Substituted styryl-1,3,4-Triazole-2-Thiols.



compound No.	R	Molecular Formula	M.P. °C.	Yield %	Antibacterial Activity		
					<i>S. Aureus</i>	<i>E. Coli</i>	<i>Ps. Aerugino</i>
8	H	C <sub>10</sub> H <sub>9</sub> N <sub>3</sub> S	270-272	65	++	+	++
9	m-CH <sub>3</sub>	C <sub>11</sub> H <sub>11</sub> N <sub>3</sub> S	281-283	78	-	+	+
10	p-CH <sub>3</sub>	C <sub>11</sub> H <sub>11</sub> N <sub>3</sub> S	292-294	88	±	++	+
11	m-OCH <sub>3</sub>	C <sub>11</sub> H <sub>11</sub> N <sub>3</sub> OS	236-238	77	+	+	+
12	p-OCH <sub>3</sub>	C <sub>11</sub> H <sub>11</sub> N <sub>3</sub> OS	283-285	30	++	±	±
13	3-OCH <sub>3</sub>	C <sub>12</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub> S	172-174	80	+	+	+
14	p-NH <sub>2</sub>	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> N <sub>4</sub> S	248-250	79	++	+	+

Notes : There was good agreement between C, H, N found and Calcd.

(-) = No inhibition, (+) = 10-14 mm, (±) = 6-9 mm, (++) = 15-20 mm.

Table 3: Ir and <sup>1</sup>H-nmr Spectral Data for Cinnamoyl Thiosemicarbazides and 5-Substituted styryl-1,3,4-Triazole-2-Thiols.

Compound No.	IR, max (cm <sup>-1</sup> ) NH, C=O, C=C, Ar	NMR Parameters, δ (ppm)
1	3333 m, 1694s, 1612s, 1600s, 1515m	3.30 (s, 2H, NH <sub>2</sub> ), 7.5(m, 5H, Ar-H), 6.64(d, 1H, H8) 7.63(d, 1H, H-7), 9.39(s, 1H, CSNH), 10.1(s, 1H, CONH). J <sub>78</sub> = 15.72 Hz
3	3570m, 1724s, 1626s, 1607s, 1562m.	3.30(s, 2H, NH <sub>2</sub> ), 6.19(d, 1H, H-8), 6.8(d, 1H, H-7) 7.1(d, 2H, Ar-h), 7.25(d, 2H, Ar-H), 9.02(s, 1H, CSNH), 9.66(s, 1H, CONH). J <sub>78</sub> = 16.5 Hz.
5	3322m, 1669s, 1626m, 1589m, 1510s.	3.24(sm 2H, NH <sub>2</sub> ), 6.42(d, 1H, H-8), 7.0(d, 1H, H-7) 7.54(m, 4H, Ar-H), 9.26(s, 1H, CSNH), 9.8(s, 1H, CONH). J <sub>78</sub> = 14.15 Hz.
8	3420w, 1623s, 1639s, 1562s, 1481s, 1219m, 996m.	6.54(s, 2H, H-8), 6.89(d, 1H, H-7), 7.07(d, 2H, ArH), 7.19(d, 2H, Ar-H), 13.14(s, 1H, NH). J <sub>78</sub> = 17.92 Hz
12	3448w, 1612s, 1652s, 1562s, 1492s, 1219s, 998s.	6.72(d, 1H, H-8), 7.14(d, 1H, H-7), 7.3(d, 2H, Ar-H) 7.54(d, 2H, Ar-H), 13.38(s, 1H, NH). J <sub>78</sub> = 16.5 Hz,

Abbreviations: IR, s= strong, m=medium; NMR, s=Singlet, d=doublet, m=multiplet.

## REFERENCE

- Singh, S.P. and Shukla, S.K., "Thiosemicarbazides and Triazole Derivatives as Potential Antibacterial and Antifungal Agents", *J. Antibact. and Antifung. Agents*, 11, 15, 1983.
- Shah, M.H., Mhasalkar, M.Y. and Varaya, N.A. "3,4-Disubstituted-5-Carboxymethyl-mercapto-1,2,4-Triazoles as Potential Antiviral agents", *Ind. J. Chem.*, 5, 391, 1967.
- Shukla, J.S., Singh, H.P.H. and Parmar, S. "Substituted Triazoles as Possible Antitubercular Compounds", *J. Practical Chem.* 311, 523 1969.
- Sarkis, G.Y., Markos, N.Y. and Abdul-Ghani, Z.G., "Synthesis, Spectroscopy and Biological Study of some New Hydrazides, Thiosemicarbazides, Triazoles

- and Oxadiazoles, *Iraqi J. Chem.*, 14(1), 50 1989.
5. Vogel, I.A. "A Textbook of Practical Organic Chem.", Academic Press 3rd ed. Longman 1974.
  6. Cruickshank, R., Duiguid, J.D., Marmion, B.P. and Swain, R.H.A. "Medical Microbiology", Vol. II, 12th ed., Churchill, Livingston 1975. p. 202.
  7. Hoggarth, E. "Compounds Related to Thiosemicarbazides". *J. Chem. Soc.*, 1160 1949.
  8. Rao, C.N.R. "Chemical Application of Spectroscopy", Academic Press 1963.
  9. Blackman, A.J. and Polya, J.B. "Triazoles. Part XII. Structure of 1,2,4-Triazole thione, *J. Chem. Soc. (C)* 1016, 1971.
  10. Sartorelli, A.C., Agrawal, K.C. and Moore, E.C. "Mechanism of Inhibition of Ribonucleoside Diphosphate Reductase. *Biochem. Pharm.* 60, 3119, 1971.
  11. Sarkis, G.Y. and Al-Niami, R.I. *Mustansiriya J. Science*, 5(1), 34, 1994.



## Attenuation And Backscatter Properties Of Dust Storms At 9.35 GHz

KAIS J. AL-JUMILY\*, NADA I. JALLO\* AND SADI A. ABDUL WAHAY

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

\*\* Department of Physics, College of Education, Al-Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq.

(Received June 18, 1995; Accepted Aug. 6, 1995)

### الخلاصة

للعواصف الغبارية تأثيرات مهمة على انتشار الموجات الراديوية في الغلاف الجوي. الهدف من هذا البحث هو دراسة خصائص التوهين والاستطارة العكسية للعواصف الغبارية عند الحزمة X وذلك باستخدام بيانات مقاسة في العراق. لقد بينت نتائج الحسابات بان العواصف الغبارية الكثيفة والرطبة تسبب توهينا كبيرا لموجات الرادارات التي تعمل ضمن الحزمة X. كما اشارت نتائج حسابات قدرة الصدى والاستطارة العكسية الى امكانية استخدام الرادارات الاعتيادية التي تعمل ضمن الحزمة X في رصد ودراسة العواصف الغبارية وخصوصا عند مديات اقل من حوالي 100 كيلومتر.

### ABSTRACT

Dust storms have an important effect on the propagation of radio waves in the atmosphere. The aim of this work is to investigate the attenuation and backscatter properties of dust storms for radars operating at X-band. Published experimental data of dust storm sample obtained in Iraq are used. Results of calculations suggested that severe moist dust storms can cause severe attenuation of radar waves operating at X-band frequencies. The calculations of echo power and backscatter cross-section indicated that conventional X-band radar can be used to detect and study dust storms for ranges below 100 km.

### INTRODUCTION

The propagation of microwave radiation through dusty medium (air with suspended soil particles) has attracted the attention of many researchers. Gobrial [1] and Chu [2] examined the attenuation effects of sand storms. Bashir et al. [3] and Ansari et al. [4] discussed the cross polarization effects of sand storms. Salman et al. [5] presented the results of theoretical study regarding the effects of non-spherical dust particles on radio propagation. However, the effects of dust storms on radar operation found a little interest in literature. In general when radar is operated at frequencies above 1Ghz echoes

“clutter” from various meteorological targets such as cloud droplets, rain drops, snow flakes, and dust particles become important. Goldrich [6] presented a review and assessment of attenuation and backscatter properties by dust storms for radars operating at L-band and S-band. This paper presents results of calculations of attenuation and backscatter properties of dust storms for X-band radar. Experimental data of dust storm sample obtained in Iraq are used in this study [7]. These data are presented in Tables 1 and 2.

Table 1: Particle size distribution [7]

Partical Diameter μm	Probability
26.5 > D > 31.0	0.04
31.0 > D > 15.6	0.21
15.6 > D > 7.8	0.26
7.8 > D > 3.9	0.22
3.9 > D > 2.0	0.14
2.0 > D > 0.98	0.07
0.98 > D > 0.0	0.06

Table 2: Complex dielectric constant  
ε = ε' - jε'' at 9.35 GHz [7]

H <sub>2</sub> O Content (%)	ε'	ε''
0	1.781	0.16
5	2.030	0.38
10	2.610	0.58

### THEORY

#### a)Attenuation

The attenuation coefficient (dB/ km) of dust or sand storms at centimeter wavelength is given by [2,6]

$$A = \frac{1.029 \times 10^5 \epsilon'' N_T}{[(\epsilon' + 2)^2 + \epsilon''^2] \lambda} \sum P_i r_i^3 \dots \dots \dots (1)$$

where ε' and ε'' are the real and imaginary parts of the complex permittivity of the particles (ε = ε' + jε''). N<sub>T</sub> is the total particle density (M<sup>-3</sup>), λ is the wavelength (m), and P<sub>i</sub> is the probability that r<sub>i</sub> lies between r<sub>i</sub> and r<sub>i</sub>+Δr<sub>i</sub>. N<sub>T</sub> is related to the visibility (km) by [2]

$$V = \frac{5.51 \times 10^{-4}}{N_T r_e^2} \dots \dots \dots (2)$$

where r<sub>e</sub> is the equivalent particle radius, that is the radius of the monodisperse particles which give the same attenuation as the polydisperse particles, i.e.

$$r_e = [\sum P_i r_i^3]^{1/3} \dots \dots \dots (3)$$

#### b)Radar Echo Power and Backscatter Cross-Section

The resultant backscatter power “clutter” (w) from distributed targets (such as dust particles) is given by [6,8]

$$P_r = 1.31 \times 10^7 [P_t \tau G^2 \phi_v \theta_h \lambda^{-2}] \frac{|k_o|^2 N_T}{R^2} \sum P_i D_i^6 \dots (4)$$

where P<sub>t</sub> is the transmitted peak power (w), τ is the pulse width (s), λ is the wavelength (m), G is the antenna gain, φ<sub>v</sub> and θ<sub>h</sub> are the vertical and horizontal beamwidth respectively (rad), N<sub>T</sub> is the total particle density (m<sup>-3</sup>), R is the radar range (m), D<sub>i</sub> is the dust particle diameter in the interval D<sub>i</sub> and D<sub>i</sub>+ ΔD<sub>i</sub>, and P<sub>i</sub> is the corresponding probability. The parameter |k<sub>o</sub>|<sup>2</sup> is defined by

$$|k_o|^2 = \left[ \frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} \right]^2 \dots \dots \dots (5)$$

and since ε = ε' - jε'', (5) becomes:

$$|k_o|^2 = \frac{(\epsilon' - 1)^2 + \epsilon''^2}{(\epsilon' + 2)^2 + \epsilon''^2} \dots \dots \dots (6)$$

For a point target, the backscatter power is defined by [8]

$$p_r = \frac{p_t G^2 \lambda^2}{(4\pi)^3 R^4} \sigma \dots \dots \dots (7)$$

where σ is the backscatter cross-section (m<sup>2</sup>). Now equations (4) and (7) may be used to obtain the equivalent point target cross-section for distributed targets:

$$\sigma_e = 2.6 \times 10^{10} [\tau \phi_v \theta_h \lambda^{-4}] R^2 k_o^2 N_T \sum P_i D_i^6 (8)$$

### COMPUTATIONS AND DISCUSSION

The attenuation coefficient at 9.35 GHz is computed versus visibility for different dust storms with various moisture content using the data of tables (1) and (2). The results are shown in Figure (1). It is clear that the attenuation coefficient decreases with increasing visibility, i.e. with decreasing the dinsty of the dust storm. The result also indicate that the increase in the attenuation coefficient. It is apparent that severe dust storms causes severe attenuation of radar waves at X-band (f=9.35 GHz).

Consider a typical X-band radar [9] with the following parameters  $P_t=250$  kw,  $\tau=5$   $\mu$ s,  $\lambda=0.031$  m ( $f=9.35$  GHz),  $G=46$  dB,  $\phi_s=\theta_n=1^\circ$ , and from Table 1 we can find that  $\sum p_i D_i^6=4.52 \times 10^8$   $\mu\text{m}^6=4.52 \times 10^{-28}$   $\text{m}^6$ . Substituting these parameters into (4) and (8) we obtain

$$P_r(\text{dBm})=-144.6+10\log k_o^2+10\log N_T-20\log R \tag{9}$$

$$\sigma_e(\text{dB})=-137.7+10\log k_o^2+10\log N_T+20\log R \tag{10}$$

where  $R$  is in km.  $N_T$  is in  $\text{m}^{-3}$  and  $k_o^2$  is defined by (6).

Using (9) and (10) along with the data of tables (1) and (2), the echo power "clutter" ( $P_r$ ) and the backscatter cross-section ( $\sigma_e$ ) were calculated versus radar range up to 1000 km for visibilities of 1, 10, and 100 m. The results are presented in Figures 2 and 3. Figure 2 shows that dense dust storm (associated with low visibility) produce a significant echo power. It is also evident that the moist dust storms. Figure 3 shows that the equivalent backscatter cross-section increases with increasing range and that dense and moist dust storms produce relatively high backscatter cross-sections. Considering an X-band radar with minimum detectable signal of -110 dBm, the results suggest that X-band radars can be used to detect and study dust storms particularly at ranges below about 100km.

### CONCLUSIONS

Experimental data for a dust storm sample obtained in Iraq [7] has been used to investigate the properties of attenuation and backscatter of dust storms at X-band. Results of calculations indicated that severe attenuation of X-band radar waves, and that the moist content of the storms is an important factor in increasing the attenuation, for example, dry dust storms (0% moist content) with visibility of 10 meter can cause attenuation of 0.2 dB/km while moist storms of 5% water content cause 0.3 dB/km and moist storms of 10% water content cause 0.4 dB/km. Calculations of echo powers and backscatter

cross-section produced by dust storms showed that the echo power decreases with increasing range while the backscatter cross-section increases with increasing range. The results also showed that the water content of dust storms plays an important role in increasing both the echo power and backscatter cross-section. These results suggested that conventional X-band radars can be used to detect and study dust storms, particularly for ranges below about 100 km.

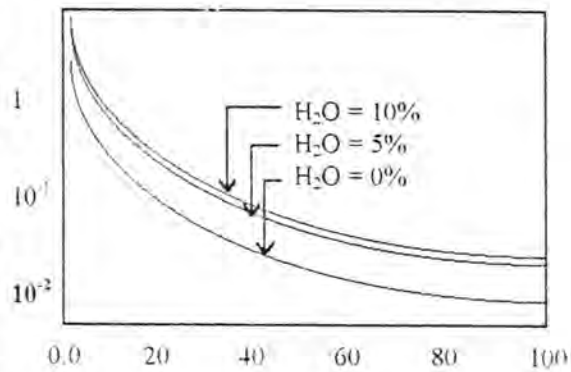


Figure 1: One-way attenuation coefficient of dust storms for different moisture content versus visibility at 9.35 GHz.

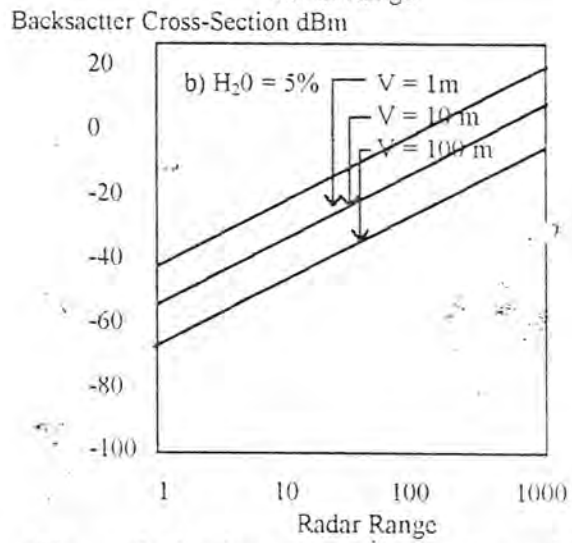
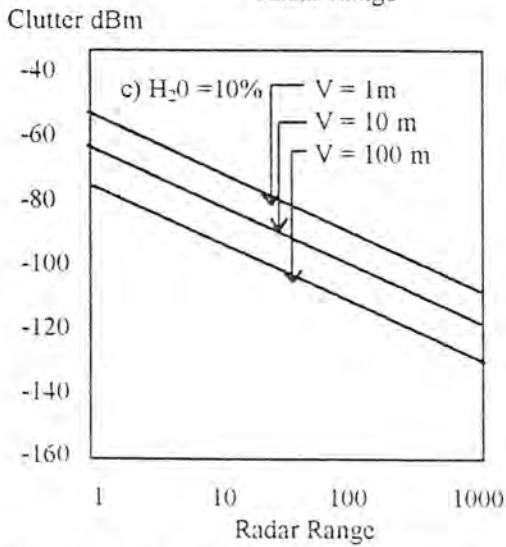
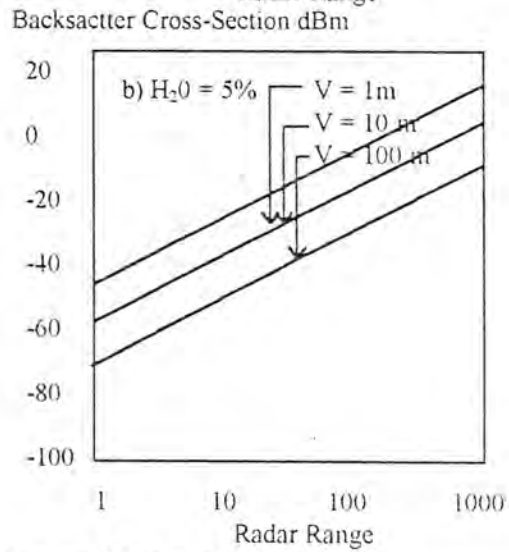
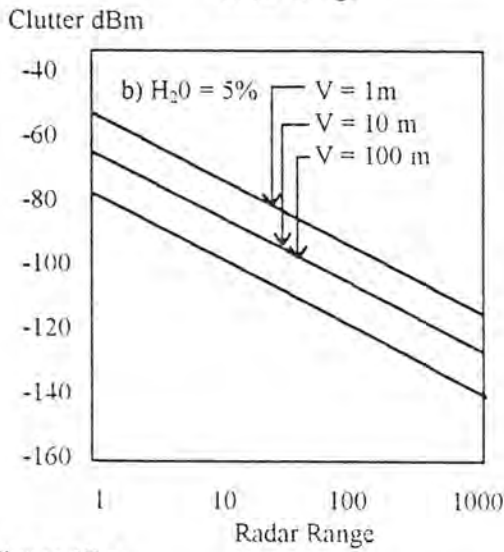
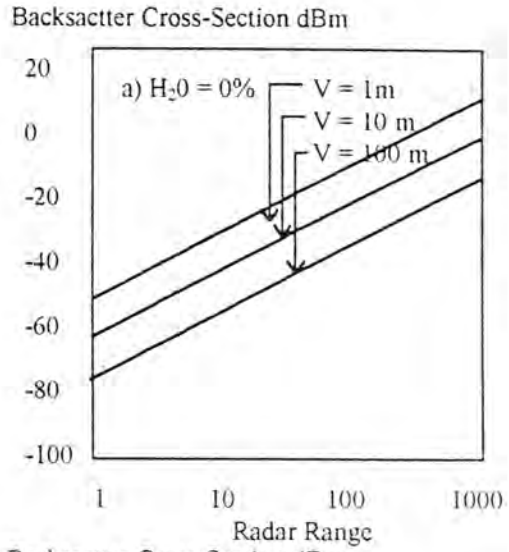
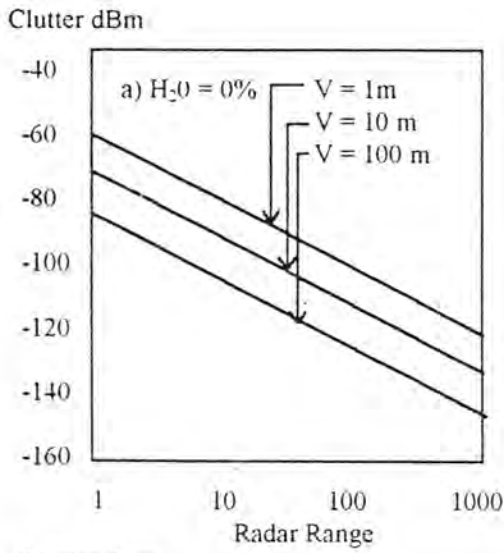


Figure 2: Echo power of dust storms versus radar range  
 a)  $H_2O=0\%$  b)  $H_2O=5\%$  c)  $H_2O=10\%$

Figure 3: Backscatter cross-section of dust storms versus radar range  
 a)  $H_2O=0\%$  b)  $H_2O=5\%$  c)  $H_2O=10\%$



## REFERENCES

1. Ghobrial, S.I. The effects of sand storms on microwave propagation. Proc. Telecommun. Conf., Houston, TX, Vol. 2, Proc No. CH 1539-6/80/0000 0216, 1980.
2. Chu, T.S. Effects of sand storms on microwave propagation. Bell Syst. Tech. J., 58, pp 549-555. 1979.
3. Bashir, S.O., Dissanayake, A.W., and McEwan, N.J. 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.
4. Ansari, A.J., and Evans, B.G. Microwave propagation in sand and dust storms. IEE Proc. F., Commun. Radar and signal process. 129, (5), pp 315-322. 1982.
5. Salman, M.J.H., Haddad, S., and Abdulla, S. Microwave attenuation and depolarization due to non-spherical dust particles. Jordan-International Elec. and Electronic Eng. Conf., pp. 89-131.
6. Goldrish, J. A parameter review and assessment of attenuation and backscatter properties associated with dust storms over desert region in the frequency range of 1 to 10 GHz. IEEE Trans., AP-30, pp. 1121-1127.
7. Haddad, S., Salman, M.J.H. and Jha, R.K. Effects of dust/sand storm on some aspects of microwave propagation. Proc. URSI Commun. F. Symp. Louvain. pp. 153-162. 1983.
8. Battan, L.J. Radar Observation of the Atmosphere. Chicago Press 310p. 1973.
9. Speed, D.K. General application of meteorological radar sets. Tech. Rept. 184, Scott AFB. 111. Air Weather service USAF. 1965.

## Laser Radiation Effect on The Etching Properties of SSNTD's

SABAH N. MOHAMMED, ALI H. RESHAK, ALI A. ABHASS.

Physics Department, College of Science, University of Basrah, Basrah, Iraq.

(Received Sept. 10, 1995; Accepted Oct. 26, 1995)

### الخلاصة

في هذه الدراسة تم استخدام النبضات القصيرة من شعاع ليزر النيتروجين للتأثير على مميزات حفر جسيمات ألفا في كاشف CN-85 ، حيث استخدم كمادة صلبة كاشفة للآثار النووية. لقد وجد بان شعاع الليزر يغير من مميزات الحفر: عدد الآثار، الزمن المثالي للحفر  $t_{op}$  ، معدل نمو القطر  $V_D$  . ان هذه القياسات تمت لأول مرة في هذا المجال.

### ABSTRACT

Short pulses of  $N_2$ -Laser have been used to affect the etching properties of alpha particles in CN-85 detector, which was used as a solid state nuclear track detector (SSNTD). The Laser radiation can later the etching properties: number of tracks, optimum time  $t_{op}$  (the best etching time to observe all the tracks), diameter growth rate  $V_D$ , induction time (the first time of etching) and the bulk etch rate  $V_B$ . This measurements were done for the first time in this field.

### INTRODUCTION

The SSNTD's have received a great deal of importance over the last years, particularly for fission studies. The SSNTD technique is based on the damage created in a solid along the path of a heavily ionizing particle. The damage along the path is called, track, it may become visible under an ordinary optical microscope after etching with suitable chemicals. The visible tracks are countered either by direct observation by a person, or with help of automated instruments [1,3]. The track has a suitable structure, and this structure can be affected by different methods. The effect of  $N_2$ -Laser radiation on the etching properties of tracks in CN-85 detector have been studied in the present work.

### EXPERIMENT

The source of radiation which been used were alpha source  $^{241}\text{Am}$  (manufactured by Radio Chemical Ltd.), and alpha particles from this source are normally incident on the

CN-85 detector (supplied by Kodak-Path France).

The energy of the incident particles was 5.4 Mev. Samples (1) were bombarded by alpha particles for 5 min. and Samples (2) were bombarded by alpha particles for 5 min. and then exposed to short pulses from  $N_2$ -Laser (manufactured by Basrah Univ.) [4]. The sample thickness after each etching time was been measured by a micrometer. The damage regions by the incident alpha particles were checked up by a microscope to see the effect of alpha radiation on the growth in the diameter of tracks  $D$  and to count the tracks.

### RESULTS AND DISCUSSION

The etching properties of CN-85 samples (1) have been studied for one hour etching time and then compared with the sample (2) to observe the effect of Laser radiation on the tracks. Figure 1 shows the variation of no. of tracks as a function of etching time, it follows from the graph that the no. of tracks in samples (2) are less than

in samples (1) by a factor (1/2), also the optimum time  $t_{op}$  (dashed lines) in samples (1) is less than in the samples (2). These differences should be due to the effect of Laser radiation. The energy of the  $N_2$ -Laser radiation (which  $\approx 0.007 J/cm^2$ ) can destroy several tracks by removing the ionized points which done by the incident alpha particles along their path inside the CN-85 detector. For this reason the diameter growth rate  $V_D$  for samples (2) is less than for samples (1) as shown in Figure 2. These Figures shows the variation of the average track diameter  $D$  as a function of the etching time  $t$ . This relation is linear, and can be able to calculate the value of the diameter growth rate  $V_D$ , where  $V_D=D/t$  [5], and also from the same figure we determine the induction time  $t_{in}$ , which is grater for samples (2) than for samples (1) by a factor (2).

It is clear from these results that the Laser radiation which was used in this work, does not destroy all tracks of alpha particles but only their initial parts that close to the surface of the detector. Also the Laser radiation does not affect the bulk etch rate  $V_B$  for samples (1) and (2), which can be determined from the relation between the difference in the thickness ( $h$ ) removed from one surface of the detector versus the etching time as shown in Figure 3, and it is found equal to  $4.29 \mu m/hr$ .

## REFERENCES

1. Fleischer R.L., Price P.B. and Walker R.M., Nuclear Tracks in solid. Principle and Applications, Univ. of Californai press, Ltd., 1975.
2. Tsoulfanids N. Measurement and Detection of Radiation , McGraw-Hill Series in Nuclear Engineering. New York, 1983.
3. Chov H.P., Johnson R.H., and Clikeman F.M., Proceeding Intern., Conf. onNuel Cross Section for Technology, Knoxville, Tenn, Oct. 1979

4. Reshak A.H., M.Sc. Thesis, Univ. Of Basrah, Sci. College, Dept. of Phys., 1990.
5. Ram S. and Bose S.K., The Effect of Post-Irradiation Annealing in CR-39 Plastic. Nucl. Tracks, 15, 1988, 107.

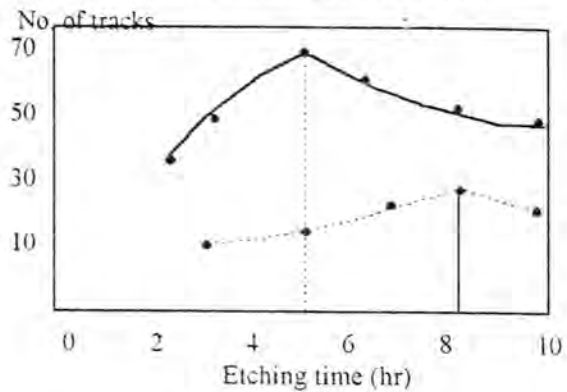


Figure 1: Variation of no. of tracks as a function of etching time for CN-85 samples (1 and 2).

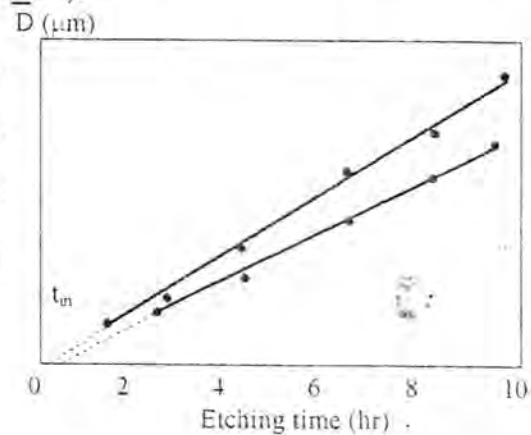


Figure 2: Variation of the average track diameter as a function of etching time for CN-85 samples (1 and 2).

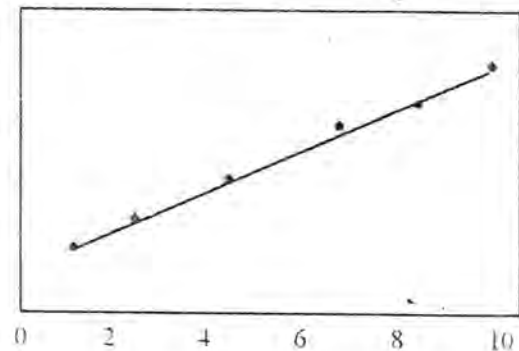


Figure 3: Variation of thickness removed from one surface as a function of etching time for CN-85 samples (1 and 2).

## Theory of The Surface Depletion Region for Undoped Silicon $^{+}pnn^{-}$ Junction.

K. A. AHMAD

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

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

### الخلاصة

خصائص منطقة الاستنزاف لعينات السليكون باستخدام الدالة المتممة للخطأ استخدمت في البحث. التركيز الاساسي  $N_D$ ، التركيز الصافي على جهة  $(n^{-})$  وكذلك التركيز الصافي على جهة  $(p^{-})$  حيث عددياً باستخدام الدالة المتممة للخطأ لعينات السلكون نوع  $^{+}pnn^{-}$ ، النتائج المحسوبة قورنت مع بعضها باستخدام التوزيع الخطي، الكاوزي والاسي. هذه الدراسة والدراسة المنشورة حديثاً [1] تعتبر مقدمة لدراسة تأثير الاشعاع على عينات السليكون نوع  $^{+}pnn^{-}$  ولايجاد افضل نموذج لحساب التركيز الصافي على جهة  $(p^{-})$  والتركيز الصافي على جهة  $(n^{-})$ .

### ABSTRACT

Depletion layer properties for silicon with complementary error function distribution were described in the present work. The background concentration  $N_D$  the net concentration on the p-side  $N_p(X_p)$  and the net concentration on the n-side  $N_n(X_n)$  have been calculated numerically from complementary error function distribution for undoped silicon  $^{+}pnn^{-}$  junction. A comparison has been done with the hyperabrupt, Gaussian and exponential distribution (Ahmad et.al.) [1]. The results of the present work and the recent work (Ahmad et.al.) [1] are introduction to study the radiation damage of the silicon  $^{+}pnn^{-}$  junction, and to find the best model calculates the junction depths and the net concentration on the p-side  $N_p(X_p)$  and the net concentration on the n-side  $N_n(X_n)$ .

### INTRODUCTION

The solution of one-dimension diffusion equation is the complementary error function.

$$N(x) = N_0 \operatorname{erfc}(ax) \quad (1)$$

where  $N(x)$  is the impurity density at a distance  $(x)$  from the surface,  $N_0$  the surface concentration and  $a = 1/\sqrt{4Dt}$ ,  $D$  the temperature-dependent diffusion constant and  $(t)$  is the diffusion time ( $a \approx 1/24$ , Mohgaddam 1983) [2]. The purpose of the present calculations, we have taken the case of a acceptor diffusion into n-type semiconductor to treat the depletion layer when reverse bias applied.

We have made the following assumptions: (i) the ionization of donors and

acceptors is complete (ii) the impurity concentration is much higher on one side of the junction than on the other (iii) the applied potential appears entirely across the junction (Larence 1969) [3].

### EXPERIMENTAL TECHNIQUE AND SAMPLES PREPERATION

All the diodes were used in this experiment were supplied by Marconi Electronic Devices Ltd, Lincoln, U.K. The silicon  $^{+}pnn^{-}$  diodes were made on  $35\Omega\text{cm}$  n-type float zone silicon. The samples are hexagonal plates with side  $\approx 2\text{mm}$ ,  $230\mu\text{m}$  thick and area  $\approx 6.3\text{mm}^2$ . Before the capacitance-voltage (c-v) measurements were made, the samples were washed in acetone,



deionized water and rinsed ultrasonically in methanol, followed by etching in 50%HF<sub>2</sub>:H<sub>2</sub>O for several minutes.

The c-v measurements have been done at room temperature by LCR (Hewlett Packard) model 4626A at frequency 10 KHz and stain steel cryostat which is vacuum pumped to 10<sup>-2</sup> mbar. The Diodes were made by deep-sided gallium diffusion, followed by the removal of one junction. Phosphorus were then driven in one side and boron in the other. Figure 1 shows the final structure.

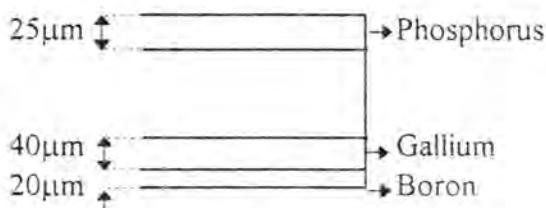


Figure 1: The final structure of undoped silicon pn-junction.

METHOD

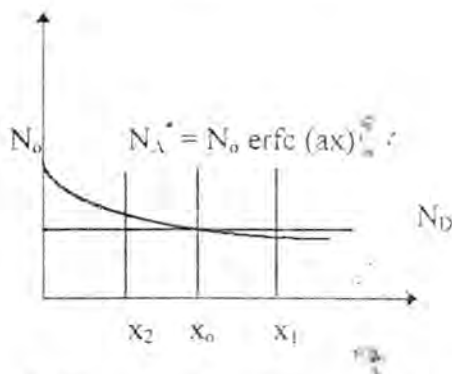


Figure 2: The variation of concentration N(x) with distance (x) (x<sub>2</sub> = x<sub>p</sub>), (x<sub>0</sub> = x<sub>n</sub>) and (x<sub>0</sub> = x<sub>j</sub>) (where x<sub>2</sub>, x<sub>1</sub> and x<sub>0</sub> are the junction depths on the p-side, n-side and at the junction depth)

From Figure 2, if N<sub>n</sub>(x<sub>n</sub>) & N<sub>p</sub>(x<sub>p</sub>) are the net concentrations on the n-side and on the p-side then (Al-Kubaisy, 1994)[4].

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

\*  $erfcz = 1 - erfz$ ,  $erfz = \frac{2}{\pi} \int_0^z e^{-u^2} du$

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

(A) is the area of the sample,  $\epsilon_0$  and  $\epsilon$  are the permittivity in vacuume and in silsicon.  $N_2(xx)$  is given by equation (1).

At high reverse bias equation (2) reduce to:

$$\frac{1}{N_D} \approx \frac{\epsilon\epsilon_0 A^2}{2} \frac{dc^{-2}}{dv} \quad (3)$$

∴ N<sub>D</sub> can be found from C<sup>2</sup> vs V plots and equation (3).

To get the junction depths (x<sub>1</sub>, on the n-side and x<sub>2</sub>, on the p-side), net concentrations and theoretical capacitance voltage (c-v) data:

The net concentration  $\rho(x) = q(N_D - N_0 i^0(ax))$  where q is the charge and  $N_D = N_0 i^0(ax)$ .

let  $s = ax$ ,  $ds = adx$

Poisson's equation becomes:

$$\frac{\epsilon\epsilon_0}{q} \frac{d}{dx} \left( -\frac{\partial\psi}{\partial x} \right) = N_D - N_0 i^0(ax)$$

$$\frac{a\epsilon\epsilon_0}{q} \frac{dE}{dx} = N_D - N_0 i^0(s)$$

where  $\psi$  and E are the potential and electric field.

i) In the region  $s_2 \leq s \leq s_0$

$$\frac{\epsilon\epsilon_0}{q} E(s) = N_D (s - s_2) - N_0 \int_{s_2}^s i^0(s) ds$$

$$\frac{a\epsilon\epsilon_0}{q} E(s) = N_D (s - s_2) - N_0 (i^1(s_2) - i^1(s)) \quad (4)$$

Equation (4) shows the variation of the electric field E(s) in the region  $s_2 \leq s \leq s_0$ . To get the potential  $\psi$ , integrate equation

$$(4) \text{ (remember that } E(s) = -\frac{\partial\psi}{\partial x} = -\frac{\partial\psi}{a\partial s} \text{)}$$

$$\frac{a^2\epsilon\epsilon_0}{q} (\psi(s_2) - \psi(s)) = \frac{N_D}{2} (s - s_2)^2 - N_0 \int_{s_2}^s (i^1(s_2) - i^1(s)) ds$$

$$\frac{a^2\epsilon\epsilon_0}{q} (\psi(s_2) - \psi(s)) = \frac{N_D}{2} (s - s_2)^2 - N_0 i^1(s_2)(s - s_2) + N_0 i^2(s_2) - i^2(s_0) \quad (5)$$

ii) In the region  $s_1 \geq s \geq s_0$

$$-\frac{a\epsilon\epsilon_0}{q} E(s) = N_D(s_1 - s) - N_o \int_s^{s_1} i^0(s) ds \text{ and}$$

$$-\frac{a\epsilon\epsilon_0}{q} E(s) = N_D(s_1 - s) - N_o(i^1(s) - i^1(s_1)) \tag{6}$$

Again to find the potential  $\psi(s)$ , integrate equation (6)

$$\frac{a^2\epsilon\epsilon_0}{q} (\psi(s_2) - \psi(s)) = \frac{N_D}{2} (s_1 - s)^2 + N_o i^1(s_1) (s_1 - s) - N_o \int_s^{s_1} i^1(s) ds$$

$$\frac{a^2\epsilon\epsilon_0}{q} (\psi(s_2) - \psi(s)) = \frac{N_D}{2} (s_1 - s)^2 + N_o i^1(s_1) (s_1 - s) - N_o (i^2(s) - i^2(s_1))$$

At the junction depth ( $s_0$ ):

$$\frac{a^2\epsilon\epsilon_0}{q} (\psi(s_1) - \psi(s_0)) = \frac{N_D}{2} (s_1 - s_0)^2 + N_o i^1(s_1) (s_1 - s_0) - N_o (i^2(s_0) - i^2(s_1)) \tag{7}$$

The potential difference  $\Delta V = \psi(s_2) - \psi(s_1)$  can be found from equation (5) and (7)

$$\frac{a^2\epsilon\epsilon_0}{qN_o} \Delta V = \frac{i^0}{2} (s_0) [(s_0 - s_p)^2 - (s_1 - s_0)^2] - [i^1(s_2)(s_0 - s_p) + i^1(s_1 - s_0)] + [i^2(s_1) - i^2(s_2)] \tag{8}$$

To get the connection between the junction depths ( $s_1$  and  $s_2$ ) and the background concentration  $N_D$ :

At the junction depth ( $S_0$ ) equations (4) and (5) are equal (remember that  $N_D = N_o i^0(s_0)$ )

$$N_D(s_1 - s_2) = N_o(i^1(s_2) - i^1(s_1))$$

i.e.  $(s_1 - s_2) = (i^1(s_1) - i^1(s_2)) / i^0(s_0) \tag{9}$

where the depletion layer ( $s_1 - s_2$ ) satisfy the following equation:

$$(s_1 - s_2) = \frac{\epsilon\epsilon_0 A a}{c} \tag{10}$$

A programme (CERROR) has been written in FORTRAN77 (present work) based on the Newton-Iteration method and the fits of least

square method. To calculate the junction depths  $s_1$  and  $s_2$ .

If  $(s_1 - s_p) > 0.1$  equation (9) reduce to

$$s_1 \approx s_2 + i^1(s_1) / i^0(s_0) \tag{11}$$

So that the first value to  $s_1$  is  $s_1^{(1)}$  and satisfy equation (11).

∴ equation (9) can be written in the following form:

$$\text{let } F = s_1 + (i^1(s_1) / i^0(s_0)) - s_1^{(1)} \tag{12}$$

$$\therefore \frac{dF}{ds_1} = 1 + [di^1(s_1) / ds_1] / i^0(s_0) \tag{13}$$

∴ Newton-Iteration formula becomes:

$$s_1^{i+1} = s_1 - F(s_1^i) / (dF/ds_1^i) \tag{14}$$

Now, to calculate  $s_1^{(1)}$  from equation (11) we assume approximate value to  $s_2$  then use equations (12, 13 and 14) to calculate the final value of  $s_1$ . The final values to  $s_1$  and  $s_2$  must satisfy equation (10).

## RESULTS

From the experimental c-v data for undoped  $si-pnn$  diode, the numerical value of shallow donor concentration  $N_D$  can be calculated from equation (3). We assume the shallow acceptor distribution  $N_A(x)$  follows a complementary error function (equation (11)). To see whether this assumption works or not we need to know the theoretical variation of capacitance with the reverse bias. The theoretical (c-v) data has been calculated from equation (8), using the programme (CERROR).

Figure (3) shows the comparison between experimental and theoretical c-v data ( $c^2$  vs reverse bias ( $v$ )), using the junction depth  $s_0 = ax_0 \approx 2.354$  (where  $x_0 \approx 56.4 \mu m$ ) (Moghaddam, 1982)[2]. The maximum difference between experimental and theoretical c-v data is about  $\approx 6\%$  at bias voltage  $v \approx 80$  volts.

The variation of net acceptor concentration  $N_p(x_p)$  and the net donor concentration  $N_n(x_n)$  versus junction depths ( $s_1 - s_p$ ) and ( $s_n - s_j$ ) are shown in figures (4a and

4b). This variation agrees very well with figure (2).

## DISCUSSION

In the fabrication junction device the impurity distribution is important and can be determined by capacitance-voltage measurements. In the present work we assume the impurity concentration follows the complementary error function. The maximum variation between experimental on the p-side ( $N_p(x_p)$ ) and the net concentration on the n-side ( $N_n(x_n)$ ) follows very well the impurity distribution in figure (2).

According to (Ahmad et.al.)[1], the complementary error function distribution gives a close results to the Gaussian distribution in both c-v data and net concentrations ( $N_p(x_p)$  and  $N_n(x_n)$ ).

The present work is an introduction to study the radiation damage on silsicon pn-junction such as electrons, neutrons or  $\gamma$ -rays.

## REFERENCES

1. Ahmad, K.A. Jawad H.H. and Hassan H.A. Depletion layer approximation analysis and the silicon "pnn" junction.
2. Moghaddam, Ph.D Thesis, Department of physics, University of Hull. 1982.
3. Lawrance H. and Warner R.M. The bell system technica journal 1969.
4. Al-Kubaisy M. M.Sc. Thesis College fo Science, Department of Physics, Al-Mustansiriya University 1994.

## The Effects of Gamma Radiation On Silicon $P^+n^-$ Junction

HASHIM H. JAWAD

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

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

### الخلاصة

تأثير الاشعاع على عينات السليكون نوع  $P^+n^-$  درست ولك بتشعيع العينات باشعة كاما المنبعثة من عنصر الكوبلت  $Co^{60}$  وبجرع (100, 500, 1000, 1500, 2000) راد على التوالي على معدل الجرعه (55 راد دقيقة). التشعيع باشعة كاما على عينات السليكون على جهة ( $n^-$ ) فقط. التأثيرات ظهرت على التركيز الاساسي  $N_D$ ، التركيز الصافي على جهة ( $n^-$ ) كذلك درست تأثيرات التردد على المشعة قبل وبعد التشعيع.

### ABSTRACT

The radiation damage of silicon  $P^+n^-$  junction is studied by irradiation with gamma rays from  $Co^{60}$  with doses 100, 500, 1000, 1500, and 2000 rad respectively (dose rate = 55 rad/min). The gamma irradiation has done on the n-side only. Effects produced on shallow donor concentration  $N_D$ , the net acceptor concentration  $N_p$  and on the net donor  $N_n$  concentration. Also the effects of frequency on the capacitance before and after gamma irradiation has been studied.

### INTRODUCTION

Semiconductor devices are used in various radiation environment. Such as space, nuclear reactor, high-energy particle accelerators, medical information, radiation detector etc. So it is important to study the radiation effects in semiconductor devices. No studies have been found on gamma irradiation effects on shallow donor concentration  $N_D$  and Net acceptor concentration  $N_p$  and net donor  $N_n$  of  $p^+n^-$  junction. In the present work a silicon  $p^+n^-$  diodes have been irradiated with  $Co^{60}$  gamma rays and the damaged characteristics have been investigated taking in the consideration, the effects of frequency on the measurements.

### ESPERIMENTAL PROCEDURE

All the samples used in the present work were supplied and diffused by Marconi Electronic Devices Ltd., Lincoln, UK. The

$p^+n^-$  diodes were made on  $35\Omega\text{cm}$  n-type float zone silicon. The diodes were made by deep-sided gallium diffusion, followed by the removal of one junction. Phosphorus were then driven in one side and boron in the other. Figure 1 shows the final structure.

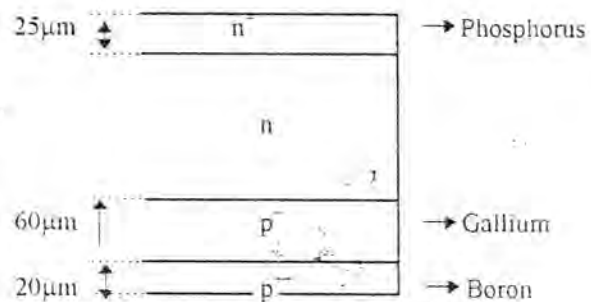


Figure 1: The final structure of undoped silicon pn-junction

All the samples are hexagonal plates with side  $\sim 2\text{mm}^2$ . Before any electrical measurements were made, the samples were washed in acetone, deionized water and



rinsed ultrasonically in methanol, followed by etching in 10% HF<sub>2</sub>:H<sub>2</sub>O for several minutes.

The measurements have been done at room temperature by LCR Hewlett packard, model 4626A at frequencies 1KHz and 10KHz. The stainless steel cryostat was vacuum pumped to 10 mbar.

### THEORY

If the impurity density  $N_A(x)$  at distance  $x$  from the surface is complementary error function then:

$$N_A(x) = N_0 \operatorname{erfc}(ax) \quad (1)$$

where  $a = \sqrt{\gamma 4Dt}$ ,  $D$  is the diffusion constant and  $(t)$  is the diffusion time.

The net concentrations on the n-side  $N_n(x_n)(x_n > x_j)$  and the net concentration on the p-side  $N_p(x_p)(x_p < x_j)$  are shown in the figure 1 and given by the following equation:

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

Where  $N_n(x_n) = N_D - N_A(x_n)$   
 $N_p(x_p) = N_A(x_p) - N_D$

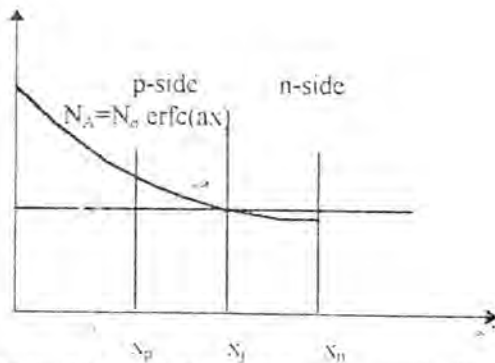


Figure 2: The variation of the concentration  $N(x)$  with the distance  $(x)$

at high reverse bias  $N_D \gg N_A(x_n)$  and  $N_A(x_p) \gg N_D$  then the equation (2) reduce to

\*  $\operatorname{erfc}z = 1 - \operatorname{erf}z$ ,  $\operatorname{erf}z = \frac{2}{\pi} \int_0^z \exp(-u^2) du$

$$\frac{1}{N_D} \cong \frac{\epsilon \epsilon_0 A^2}{2} \frac{dc^{-2}}{dv} \quad (3)$$

from the plot  $c^{-2}$  vs  $v$ , and equation (3) one can calculate the shallow donor concentration  $N_D$  using least square method.

To calculate the junction depths  $x_n$  and  $x_p$  and the net concentrations on the n-side  $N_n(x_n)$  and on the p-side  $N_p(x_p)$  the procedures are explained in (1 and 2).

### RESULTS

Effects of  $\gamma$ -rays on the variation of  $c^{-2}$  vs reverse bias voltage at frequencies 1 and 10KHz for silicon  $p-n$  diodes irradiated with (100, 500, 1000, 1500, 2000) rads are shown in Figure 3. It is obvious that  $\gamma$ -rays increase the capacitance, especially at high reverse bias.

From the literature, the resistivity increases with increasing the dose of  $\gamma$ -rays. This means that the carrier concentration decreases with increasing dose of  $\gamma$ -rays (3 and 4), and this was confirmed in Figure 4. At high dose (i.e. high resistivity) the shallow donor concentration,  $N_D$  goes to the saturation value ( $\approx 3.5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$  at 1KHz and about  $3.26 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$  at 10KHz) as shown in Figure 4. The effect of  $\gamma$ -rays on shallow donor concentration,  $N_D$  of undoped silicon  $p-n$  junction is contradiction with effects of electron damage (5 and 2).

The effects of  $\gamma$ -rays on the net acceptor concentration  $N_p(x_p)$  of the silicon  $p-n$  diodes irradiated with doses 100, 500, 1000, 1500 and 2000 rad on the n-side at frequencies 1KHz and 10KHz are shown in Figure 5, and the effects of  $\gamma$ -rays on the net donor concentration are shown in Figure 6.

These results indicate that irradiation with  $\gamma$ -rays reduced the electron density in the conduction band as the dose increased and that, consequently, shifts rapidly the Fermi level towards the middle of the band gap. While in the electron irradiation the donor impurity (phosphorus) is increased as

the electron dose was increased i.e. the Fermi level shifts towards the conduction band.

If  $E_c$  and  $E_F$  are the conduction band edge and Fermi level energy then the electron density ( $n$ ) is given by the following equation:

$$n = N_c \exp\left(\frac{E_c - E_F}{kT}\right)$$

where  $N_c$  is the effective density of states,

$$N_c = 2 \left( \frac{2\pi m_n kT}{h^2} \right)^{3/2} m_n$$

is the effective mass of electron ( $m_n \approx 0.07 m_0$ ), where  $m_0$  is the rest mass of electron. At room temperature ( $T=300K$ )  $N_c=2.8 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$  for silicon (5).

If the number of electrons in conduction band equals to the number of donor atoms i.e. fully ionized, then  $n=N_D$  and

$$(E_c - E_F) = kT \ln\left(\frac{N_c}{N_D}\right)$$

Table 1 and Figure 7 show the effective dose of  $\gamma$ -rays on the energy difference ( $E_c - E_F$ ) at frequencies 1KHz and 10KHz.

Table 1: The variation of energy difference ( $E_c - E_F$ ) at frequencies 1KHz and 10KHz

At frequency 1KHz		At frequency 10KHz
Dose (rad)	( $E_c - E_F$ ) (ev)	( $E_c - E_F$ ) (ev)
0	0.2296	0.2318
100	0.2297	0.2317
500	0.232	0.2339
1000	0.2325	0.2340
1500	0.2325	0.2340
2000	0.2325	0.2343

However the present results need more work and information from capacitance-voltage measurements of the  $\gamma$ -irradiation on silicon- $p^+nn^-$  diodes (irradiation on n-type, p-type, c-v measurements at liquid nitrogen temperature (77k<sup>o</sup>), apply reverse or forward bias during  $\gamma$ -irradiation and annealing).

Finally to find the damage or defect (i.e. traps concentration need to do a full analysis on deep level transient spectroscopy (DLTS experiment)).

This paper is the first step to get more information about the damage caused by  $\gamma$ -rays on silicon  $p^+nn^-$ .

## REFERENCE

1. Al-Kubaisy, M.H. M.Sc. thesis. Al-Mustansiriya University, 1994.
2. Depletion layer approximation analysis and the silicon  $p^+nn^-$  and  $nn^+p^-$  junction (To be published in Al-Mustansiriya Journal of Science).
3. Yasuda, K., Taleda, M., Masuda, H. and Yashida, A. Phys. Stat. Sol. 88 389 (1985).
4. Lugakov, P.F. and Lukashevich T.A. Sov. Phys. Semi. 21 457, 1987.
5. Ahmed, K., Ph.D. thesis. The University of Hull, UK. 1989.
6. Sze, S.M., Semiconductor device, Physics and Technology

## On The Rational Valued Characters of The Group $Z_k$

MOHAMMED S. KIRDAR, AREEJ F.R. AL-KADHIMI

Department of Applied Sciences, University of Technology, Baghdad, Iraq.

(Received Apr. 11, 1996; Accepted June 16, 1996)

### الخلاصة

تم التوصل الى نتائج عامة خاصة بالشواخص ذات القيم النسبية للزمرة  $Z_k$  ، حيث  $Z_k$  الزمرية الدائرية ذات الرتبة  $k$  . صممت خوارزمية كفوءة لتحديد النتائج العامة. استخدمت لغة البرمجة FORTRAN77 ونفذت على الحاسبة الشخصية IBM-PC/AT .

### ABSTRACT

General results are obtained concerning the rational valued characters of the group  $Z_k$ , where  $Z_k$  is the cyclic group of order  $k$ . An active algorithm was designed to determine the general results. it was carried out in FORTRAN77 language utilizing a personal IBM-PC/AT computer.

### INTRODUCTION

Let  $G$  be a finite group,  $Q$  is the field of ration numbers. Two elements of  $G$  are said to be  $Q$ -conjugate if the cyclic subgroup they generate are conjugate in  $G$ . The relation thus defined determines an equivalence relation on  $G$ ; its classes are called the  $Q$ -classes of  $G$  [2]. Let  $\bar{R}(G)$  be the ring of  $Z$ -valued generalized characters of  $G$ , which can also be viewed as the finitely generated group with basis

$$\phi_i = \sum_{\sigma \in \text{Gal}(\mathbb{Q}(x_i)/\mathbb{Q})} x_i^\sigma$$

where  $x_i$  are the irreducible complex characters of  $G$ , and of rank equal to  $l=|\sigma|$ , where  $\sigma$  is the family of non-conjugate cyclic subgroups of  $G$ . Let  $A$  denotes the  $l \times l$  matrix which expresses the  $\bar{R}(G)$  basis, its rows correspond to the  $\phi_i$ 's and columns correspond to the  $Q$ -classes of  $G$ [1].

For  $G = Z_k$ , general results are obtained concerning the  $\bar{R}(Z_k)$  basis. They are carried out in detail for all possible cases of primary decomposition of the natural number  $k$  indicated below:

- Case 1:  $k=p$  where  $p$  is a prime number
- Case 2:  $k=p^n$  where  $p$  is a prime number and  $n$  is a natural number
- Case 3:  $k=p_1 p_2 \dots p_n$  where  $p_i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) are distinct prime numbers.
- Case 4 (General Case):  $k=p_1^{e_1} p_2^{e_2} \dots p_n^{e_n}$  where  $p_i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) are distinct prime numbers and  $e_i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) are natural numbers.

### General Results.

Case 1:

The rational valued character table of  $Z_p$  has the form

	1	$x$
	1	$p-1$
$\phi_1$	1	1
$\phi_2$	$p-1$	-1

Case 2:

The rational valued character table of  $Z_{p^n}$  has the form

	1	x	x <sup>p</sup>	x <sup>p<sup>2</sup></sup>	x <sup>p<sup>3</sup></sup>	...	x <sup>p<sup>n-3</sup></sup>	x <sup>p<sup>n-2</sup></sup>	x <sup>p<sup>n-1</sup></sup>
φ <sub>1</sub>	1	1	1	1	1	...	1	1	1
φ <sub>2</sub>	p <sup>n-1</sup> (p-1)	0	0	0	0	...	0	0	-p <sup>n-1</sup>
φ <sub>3</sub>	p <sup>n-2</sup> (p-1)	0	0	0	0	...	0	-p <sup>n-1</sup>	p <sup>n-2</sup> (p-1)
φ <sub>4</sub>	p <sup>n-3</sup> (p-1)	0	0	0	0	...	-p <sup>n-1</sup>	p <sup>n-3</sup> (p-1)	p <sup>n-3</sup> (p-1)
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
φ <sub>n+1</sub>	(p-1)	-1	-1	-1	-1	...	(p-1)	(p-1)	(p-1)
							(n-1) times		

**Case 3:**

The rational valued character table of Z<sub>p<sub>1</sub> p<sub>2</sub> ... p<sub>n</sub></sub> has the block form.

	1	x <sup>i<sub>1</sub></sup>	x <sup>i<sub>2</sub></sup>	x <sup>i<sub>3</sub></sup>	...	x <sup>i<sub>l-2</sub></sup>	x <sup>i<sub>l-1</sub></sup>	x <sup>i<sub>l</sub></sup>
φ <sub>1</sub>								
φ <sub>2</sub>								
φ <sub>3</sub>								
φ <sub>4</sub>								
...								
φ <sub>2n-2</sub>								
φ <sub>2n-1</sub>								
φ <sub>2n</sub>								

= A(n-1)

i<sub>s</sub> < i<sub>s+1</sub> for 1 ≤ s ≤ l-1 and A(k) is the 2<sup>k-1</sup> × 2<sup>k-1</sup> block matrix given by

$$A(k) = \begin{bmatrix} A(k-1) & A(k-1) \\ p_{k-1}-1 A(k-1) & -A(k-1) \end{bmatrix} \text{ for } 1 < k \leq n-2$$

For k=1 we define A(1) by

$$A(1) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ p_1 p_2 - (p_1 + p_2) + 1 & 1 & 1 - p_1 & 1 - p_2 \\ p_2 - 1 & -1 & -1 & p_2 - 1 \\ p_1 - 1 & -1 & p_1 - 1 & -1 \end{bmatrix}$$

where i<sub>s</sub> (s=1,2,...,l) are the distinct 2<sup>n-1</sup> divisors of p<sub>1</sub>, p<sub>2</sub>, ..., p<sub>n</sub>, i<sub>s</sub> ≠ p<sub>1</sub>, p<sub>2</sub>, ..., p<sub>n</sub>,

**Case 4 (General Case):**

The rational valued character table of Z<sub>p<sub>1</sub><sup>e<sub>1</sub></sup> p<sub>2</sub><sup>e<sub>2</sub></sup> ... p<sub>n</sub><sup>e<sub>n</sub></sup> has the block form</sub>

	1	x <sup>i<sub>1</sub></sup>	x <sup>i<sub>2</sub></sup>	...	x <sup>i<sub>l-2</sub></sup>	x <sup>i<sub>l-1</sub></sup>	x <sup>i<sub>l</sub></sup>
φ <sub>1</sub>	A(n-1)	A(n-1)	A(n-1)	...	A(n-1)	A(n-1)	A(n-1)
φ <sub>1</sub>	p <sub>n</sub> <sup>e<sub>n</sub>-1</sup> (p <sub>n</sub> -1)A(n-1)	0	0	...	0	0	-p <sub>n</sub> <sup>e<sub>n</sub>-1</sup> A(n-1)
φ <sub>1</sub>	p <sub>n</sub> <sup>e<sub>n</sub>-2</sup> (p <sub>n</sub> -1)A(n-1)	0	0	...	0	-p <sub>n</sub> <sup>e<sub>n</sub>-2</sup> A(n-1)	p <sub>n</sub> <sup>e<sub>n</sub>-2</sup> (p <sub>n</sub> -1)A(n-1)
φ <sub>1</sub>	p <sub>n</sub> <sup>e<sub>n</sub>-3</sup> (p <sub>n</sub> -1)A(n-1)	0	0	...	p <sub>n</sub> <sup>e<sub>n</sub>-3</sup> A(n-1)	p <sub>n</sub> <sup>e<sub>n</sub>-3</sup> (p <sub>n</sub> -1)A(n-1)	p <sub>n</sub> <sup>e<sub>n</sub>-3</sup> (p <sub>n</sub> -1)A(n-1)
...	...	...	...	...	...	...	...
φ <sub>j-1</sub>	(p <sub>n</sub> -1)A(n-1)	-A(n-1)	-A(n-1)	...	(p <sub>n</sub> -1)A(n-1)	(p <sub>n</sub> -1)A(n-1)	(p <sub>n</sub> -1)A(n-1)
φ <sub>1</sub>							

(e<sub>n</sub>-1) times



Where  $i_s$  ( $s=1,2, \dots, l$ ) are the distinct  $[e_n+1)(e_{n-1}+1) \dots (e_1+1)]-1$  divisors of  $p_1^{e_1} p_2^{e_2} \dots p_n^{e_n}$ ,  $i_s \neq p_1^{e_1} p_2^{e_2} \dots p_n^{e_n}$ ,  $j = (e_n+1)(e_{n-1}+1) \dots (e_1+1)$  and  $A(1)$  is the  $(e_1+1) \times (e_1+1)$  matrix given by

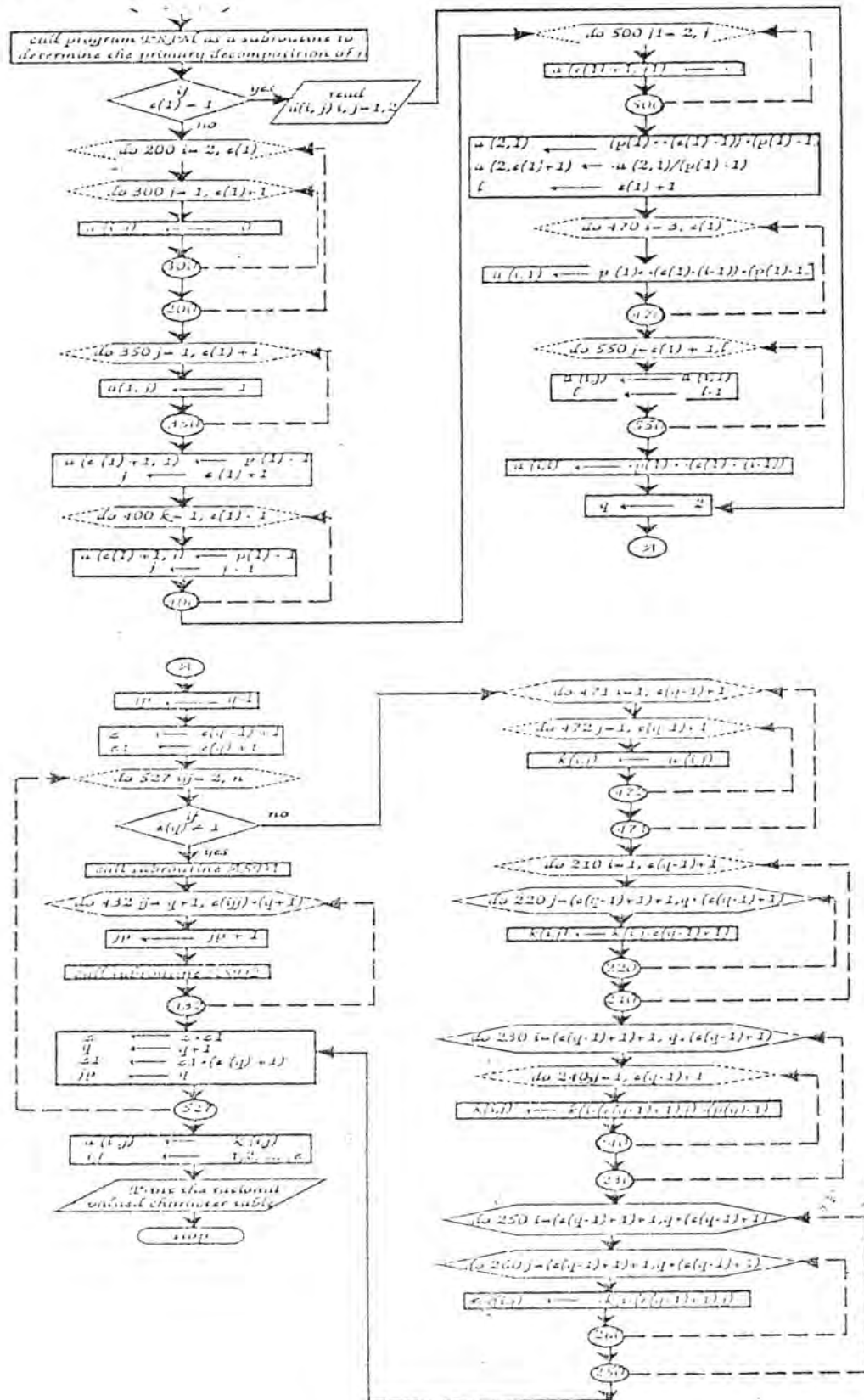
$$A(1) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ p_1^{e_1-1}(p_1-1) & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & -p_1^{e_1-1} \\ p_1^{e_1-2}(p_1-1) & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & -p_1^{e_1-2} & p_1^{e_1-2}(p_1-1) \\ p_1^{e_1-3}(p_1-1) & 0 & 0 & 0 & \dots & -p_1^{e_1-3} & -p_1^{e_1-3}(p_1-1) & p_1^{e_1-3}(p_1-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ p_1-1 & -1 & -1 & -1 & -1 & \dots & p_1-1 & p_1-1 & p_1-1 \end{pmatrix}$$

(e<sub>1</sub>-1) times

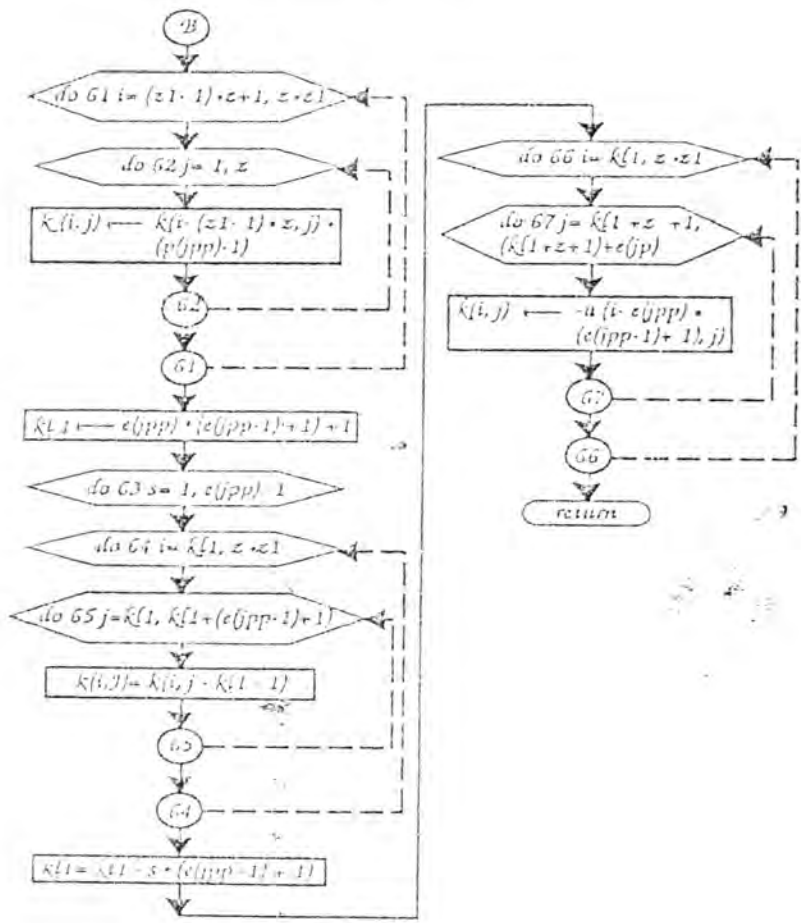
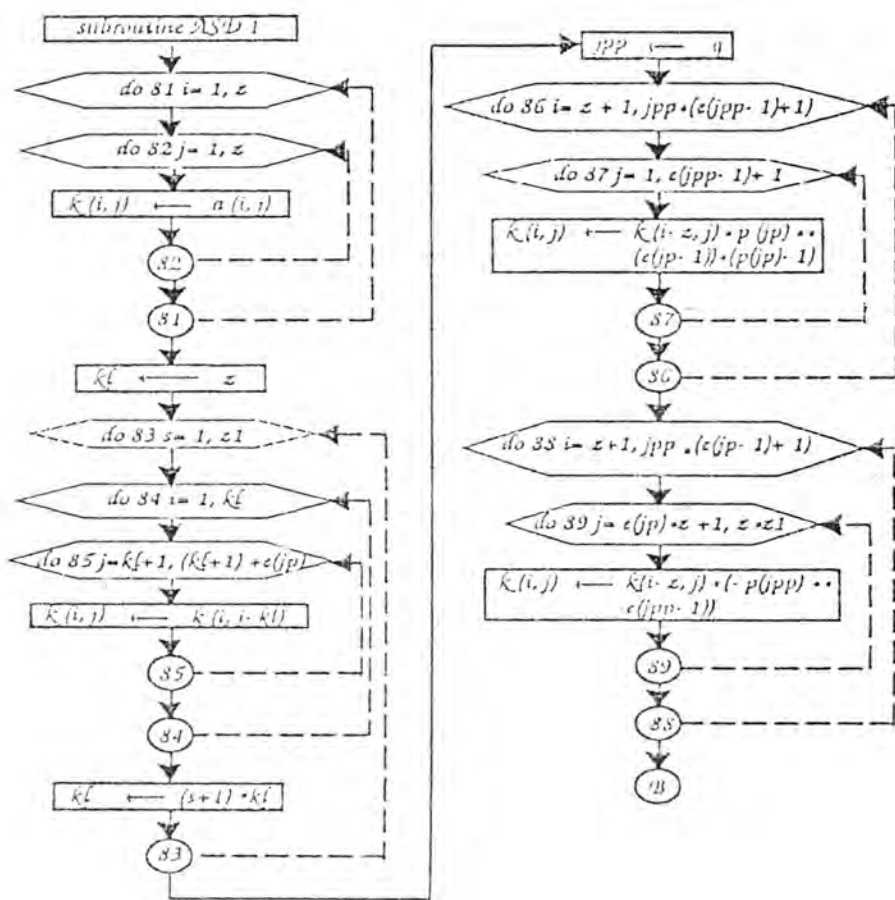
REFERENCES

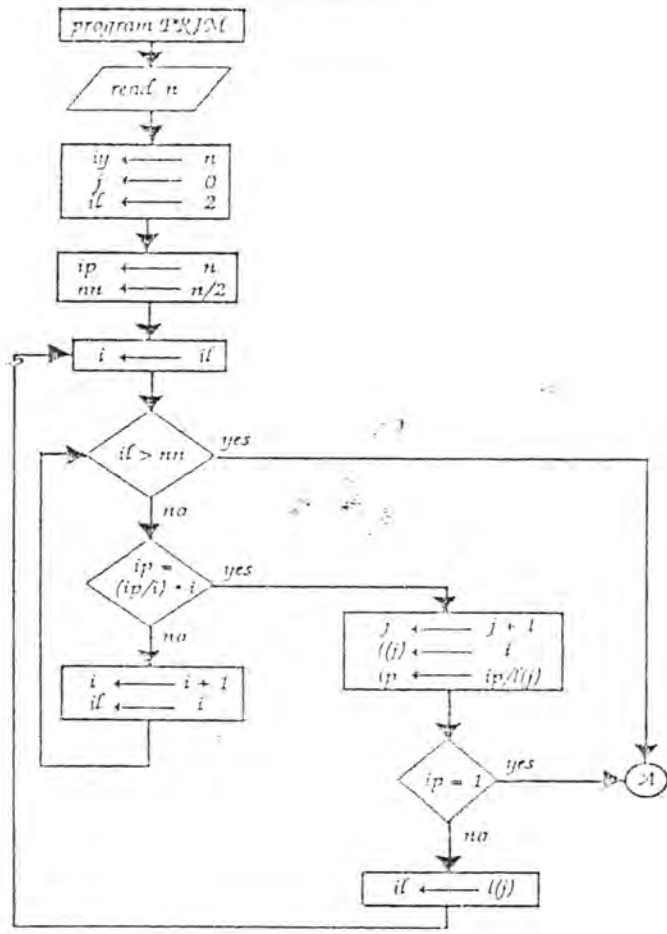
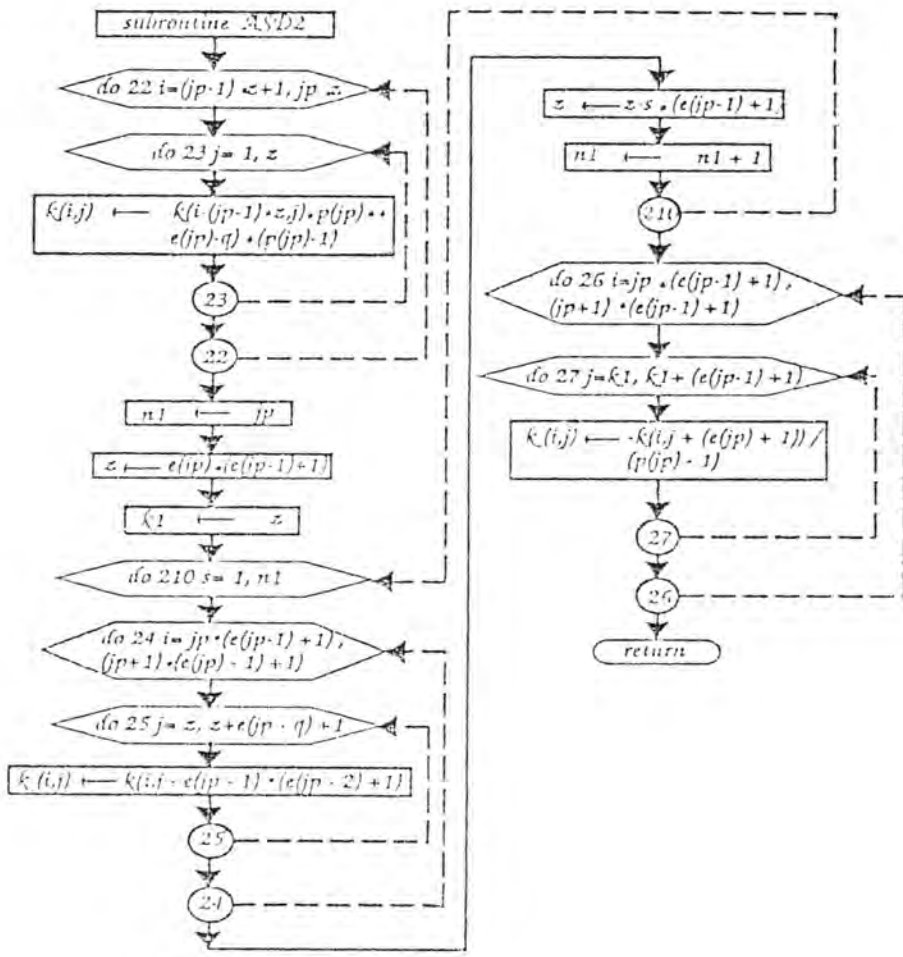
1. Curtis and I. Reiner C.W. Methods of representation theory with applications to finite groups and orders. John Wiley and Sons, New York, Vol. 1, 1981.
2. Martin Isaac I. Character theory of finite groups, Academic Press, New York, 1976.
3. Kirdar M.S. On Artin's Theorem, Arab Journal of Mathematics Vol. 9 No 182-1988.
4. Ledermann W. Introduction to group characters, Cambridge University Press, London, 1977.
5. Raouf A.F. A survey of some computational aspects of the factor group  $R(Z_k)/T(Z_k)$ , M.Sc. Thesis, University of Technology, Baghdad, 1995.

### 3. The Flowchart of The Algorithm

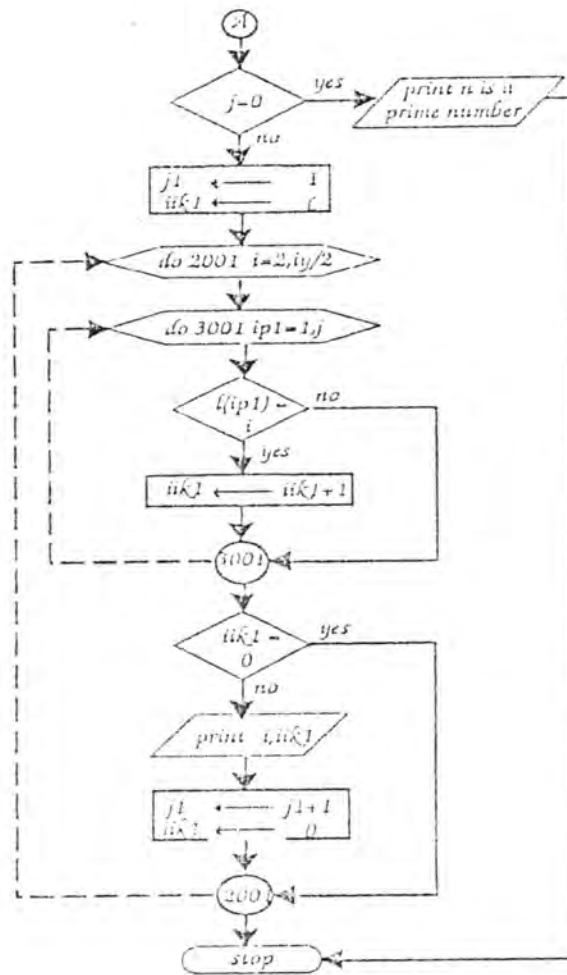


The Flowchart of the Algorithm which Computes the  $R(Z_k)$  basis.





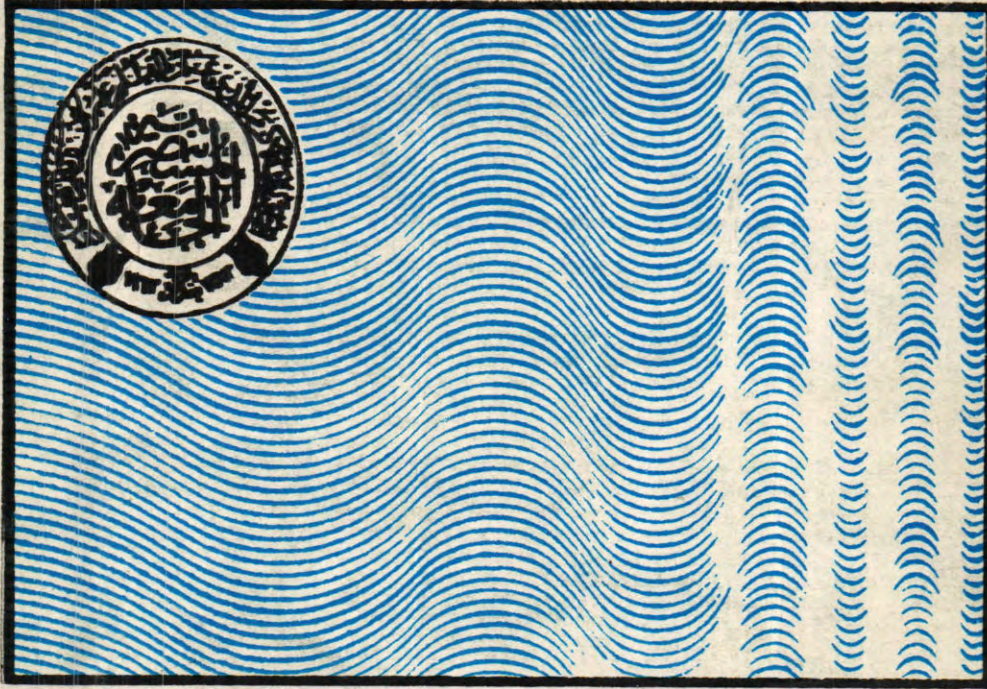






الجامعة المستنصرية  
كلية العلوم

# مجلة علوم المستنصرية



مجلد : (٥)

عدد (١)

سنة : ١٩٩٨

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 ( بياله ) خط ٣٧٦



# مجلة علوم المستنصرية

سكرتير التحرير  
الدكتور عبد الواحد باقر  
استاذ - علوم الحياة

رئيس التحرير  
الدكتور رعد كاظم المصلح  
استاذ مساعد - كيمياء

## هيئة التحرير

الدكتور رضا ابراهيم البياتي  
الدكتور رشيد حمود النعيمي  
الدكتور علي حسن جاسم  
الدكتور محمد احمد الجبوري  
استاذ / كيمياء  
استاذ مساعد / انواء جوية  
استاذ مساعد / رياضيات  
استاذ مساعد / فيزياء

## تعليمات النشر

- ١- تقوم المجلة بنشر البحوث الرصينة التي لم يسبق نشرها في مكان اخر بعد اخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وبإي من اللغتين العربية او الانجليزية .
- ٢- يقدم الباحث او الباحثون طلبا تحريريا لنشر البحث في المجلة على ان يكون مرفقا بثلاث نسخ من البحث مطبوعة على الالة الكاتبة بترك فراغين ( double space ) بين سطر واخر على ورق ابيض قياس ( A4 ) من النوع الجيد وتترك مسافة ( ٢ر٥ ) سم على جانبي كل صفحة .
- ٣- يطبع عنوان البحث واسماء الباحثين ( كاملة ) وعناوينهم باللغتين العربية والانجليزية على ورقة منفصلة شرط ان لا تكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في اي مكان اخر من البحث وتعاد كتابة البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث .
- ٤- تكتب اسماء الباحثين كاملة بحروف كبيرة ( capital ) في حالة استخدام اللغة الانجليزية وكذلك الحروف الاولى فقط من الكلمات ( عدا حروف الجر والاضافة ) المكونة لعنوان البحث وتكتب عناوين الباحثين بحروف اعتيادية صغيرة ( small letters )
- ٥- تقدم خلاصتان وافيتان لكل بحث احدهما بالعربية والاخرى بالانجليزية وتطبع عنى ورقتين منفصلتين بما لا يزيد على ( ٢٥٠ ) كلمة لكل خلاصة .
- ٦- تقدم الرسوم التوضيحية منفصلة عن مسودة البحث وترسم على ورق شفاف ( tracing paper ) بالحبر الصيني الاسود وترفق ثلاث صور لكل رسم وتكتب المعلومات عنها على ورقة منفصلة ولا يجوز تكرار المعلومات ذاتها في الرسوم والجداول في وقت واحد الا اذا اقتضت ضرورة المناقشة ذلك .
- ٧- يشار الى المصدر برقم يوضح بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة وتطبع المصادر على ورقة منفصلة ويستخدم الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجلات .
- ٨- يفضل قدر الامكان تسلسل البحث ليتضمن العناوين الرئيسية الاتية : المقدمة طرائق العمل النتائج والمناقشة الاستنتاجات . المصادر . وتوضع هذه العناوين دون ترقيم في وسط الصفحة ولا يوضع تحتها خط وتكتب بحروف كبيرة عندما تكون بالانجليزية .
- ٩- يتبع الاسلوب الاتي عند كتابة المصادر على الصفحة الخاصة بالمصادر ترقم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث يكتب الاسم الاخير ( اللقب ) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين فعنوان البحث مختصر اسم المجلة المجلد او الحجم العدد الصفحات ( السنة ) وفي حالة كون المصدر كتابا يكتب بعد اسم المؤلف والمؤلفين عنوان الكتاب الطبعة . الصفحات . ( السنة ) الشركة الناشرة . مكان الطبع .



## رقم الصفحة

## البحوث العربية

- دراسة تأثير الفطر *Ascochyta fabae* Sp. محتويات بذور الباقلاء الغذائية  
عبد علي عبيد عيسى ..... ١
- تفاعل فرط الحساسية في ورقة التبغ *Nicotiana tabacum* صنف محلي تجاه البكتريا  
*Pseudomonas Syringae* pv *pisii*  
سجال عبد الوهاب الركابي وأرميك هايك نيشان و عبد النبي هادي عباس..... ٧
- كفاءة نمو وفعالية خميرة الخبز المنقاة وراثياً على اوساط زرعية محلية  
رياض يعقوب صالح ، رياض عبد الحسين دلول ، روعة اديب نعيم..... ١٥
- دراسة صفات الأنزيم Exo-B-1,4-glucosidase من الفطر *Aspergillus niger*  
علي عبد الله التميمي ..... ٢٤
- السمات الفكرية للرياضيات المعاصرة  
سليم حسن الكتبي ..... ٣٠
- اوصاف الموجة الضغطية لمدينة بغداد  
نعمة محسن لفته..... ٣٩
- الرياح الراسية في العراق  
رشيد حمود صالح النعيمي و منعم حكيم خلف..... ٤٥



دراسة تأثير الفطر *Ascochyta fabae* Speg.  
محتويات بذور الباقلاء الغذائية

عبد علي عبيد عيسى  
المعهد الفني / كوفة

(استلم بتاريخ ١٩٩٧/٤/٧ وقيل للنشر في ١٩٩٥/٤/٤)

### ABSTRACT

Survay results of leaves and Pods spots on broad bean (*Vicia faba* L.) Which caused by *Ascochyta fabae* sp. in babylon and Najaf Provinces Pointout that the disease infect both cultivars of broad beans, local and cyprus. The Percentages of infection during March, 1993 was 32-36% and 36-42% with disease Severity average is 40-43 and 29-37. While during April was 41-55% and 45-60% with disease severity average is 89-132 and 102-160 to both cutivars respectively. The Study showed that the disease effect on seed content. There was decrease in carbohydrate, nitrogen content, amino acids, and low effect on lipids.

### الخلاصة

اظهرت نتائج المسح لمرض تبقع الاوراق والقرون الاسكوكايتي المسبب عن الفطر *Ascochyta fabae* Speg. في محافظتي بابل والنجف بان المرض يصيب محصول الباقلاء ولكلا الصنفين الشائع زراعتها وهما المحلي والقيصري. وكانت نسبة الاصابة بالمرض للصنفين المذكورين خلال آذار من عام ١٩٩٣، ٣٢-٣٧٪، ٣٦-٤٢٪ وشدة الاصابة ٤٠-٤٣، ٢٩-٣٧. أما في شهر نيسان فقد بلغت نسبة الاصابة ٤١-٥٥٪، ٤٥-٦٠٪ وشدة الاصابة ٨٩-١٢٣ و ١٠٢-١٦٠ على التوالي. اظهرت الدراسة ان المرض سبب انخفاضاً في محتوى البذور من المواد الكربوهيدراتية والبروتينية والاحماض الامينية وذات تأثير قليل على الدهون.

### المقدمة

يعد محصول الباقلاء (*Vicia faba* L.) من المحاصيل الشتوية المهمة في العراق نظراً لقيمتها الغذائية كمصدر بروتيني كبير اضافة الى اهميتها في زيادة خصوبة التربة. يتعرض هذه المحصول للاصابة بمرض تبقع الاوراق والقرون الاسكوكايتي والذي يعد من الامراض المهمة والخطرة على محصول الباقلاء وخصوصاً في المنطقة الشمالية وتأتي الخطورة نتيجة للاصابة التي تحدث على القرون وتأثيرها على البذور ويتسبب المرض عن انواع الفطر *Ascochyta sp.*، ويعد النوع *faba*

*speq* من اهمها حيث تصل نسبة الاصابة به الى ٨٢٪ في المنطقة الشمالية من العراق والمرض واسع الانتشار في مناطق متعددة من العالم. تظهر اعراض المرض على الاوراق والسيقان والقرون والبذور مما يعكس على قلة الانتاج للمحصول فتصبح البذور صغيرة ومنكمشة وغير ممتلئة. عموماً تتأثر القيمة الغذائية لبذور المحاصيل المختلفة نتيجة للاصابات المرضية فوجود البقع على الاوراق يؤدي الى تحطيم انسجة الورق وقلة المساحة الخضراء التي تقوم بعملية البناء الضوئي ولذا يكون البناء الضوئي ضعيف بوضوح بسبب تحلل البلاستيدات

مساحة كل منها ٢م، وقدرت النسبة المئوية لعدد النباتات المصابة في كل منها، جرى تسجيل المرض بأخذ ٤ نباتات مصابة بالتبوع عشوائياً من كل مكرر وتم تقدير شدة الإصابة على الأوراق في المختبر باستخدام دليل اختبائي (3) يعتمد على عدد وطول البقع كالاتي :

- ١- بقعة طولها اقل من ١ ملم - ٥ملم = ١
- ٢- بقعة طولها من ٦ملم - ١٠ملم = ٢
- ٣- بقعة طولها من ١١ملم - ١٥ملم = ٣
- ٤- بقعة طولها من ١٦ملم - ٢٠ملم = ٤
- ٥- بقعة طولها اكبر من ٢٠ ملم = ٥

## ٢- عزل وتنمية الفطر واختبار قدرته الامراضية :

تم عزل الفطر *Ascochyta fabae* من اوراق الباقلاء المصابة والتي غسلت جيداً تحت ماء الحنفية، ثم قطعت الى اجزاء صغيرة وعقمت في محلول ١٪ هيبوركلورات الصوديوم لمدة ثلاثة دقائق، ثم مررت بتغييرات متتالية من الماء المقطر المعقم لتخلص من هايپوكلورات الصوديوم بعدها جففت بوضعها بين اوراق ترشيش معقمة، ثم نقلت الاجزاء على بيئة ١ كار البطاطا والاندكستروز المحتوي على الستربتومايسين Streptomycin (٠,٣ غم/نتر) لمدة سبعة ايام وحضنت على درجة ١٨° - ٢٠°م ولاثبات تطفل الفطر تم رش معلق من ابواغ الفطر العامي على بيئة ١ كار البطاطا والاندكستروز لمدة عشرة ايام على اوراق الباقلاء النامية في سنادين بلاستيكية عمرها ٢٠ يوم، ورشت نباتات الامقارنة بالماء المقطر وتم تغطية كل سندانه بكيس من النايلون لتوفير الرطوبة لمدة ٤٨ ساعة رفعت بعدها الاكياس، واخذت النتائج بعد ١٨ يوم من العدوى.

٣- محتوى البذور من المواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية والاحماض الامينية

تم جمع بذور باقلاء يدوياً من النباتات المصابة طبيعياً لكلا الصنفين (المحلي، القبرصي) وذلك باختيار خمسة نباتات مصابة تمثل درجات الإصابة الخمسة ولثلاثة مكررات. خلطت البذور جيداً وأخذت ثلاثة عينات وزن كل عينة ١٠٠غم، وبنفس الوقت جمعت بذور

الخضراء وهذا انعكس على قلة الانتاج للمحصول وانخفاض المواد الغذائية من كربوهيدرات وبروتينات، اذ ان مقادير التأثير تختلف حسب شدة الإصابة ودرجة ستاومتها (12.8) كما ان المحتوى الكلي للاحماض الامينية في البذور المأخرودة من نباتات مصابة يقل او يزداد او لا يطرأ عليها تغير، فقد وجدت زيادة في مستوى الاحماض الامينية لاوراق الطماطة الحساسة المصابة بالفطر، *Fusarium oxysporum f. SP.Lycopersici* (11).

واظهرت نسب الكربوهيدرات والدهون انخفاضاً في حبوب الحنطة المأخوذة من نباتات مصابه بمرض تبوع الاوراق السبتوري الذي يسببها الفطر. *Septoria tritici* Rob. and Desm ولكن ازداد محتوى النايتروجين مع زيادة شدة المرض (2).

واظهرت النتائج (14) عن غياب عدد قليل من الاحماض الامينية في اوراق اللوبيا المصابة بالفطر *Myrothecium roridum* وبالنظر لافتقار المراجع الى المعلومات عن تأثير هذا مرض تبوع الاوراق والقرون في الباقلاء على محتوى البذور من المواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية والاحماض الامينية اجريت هذه الدراسة.

## المواد المستعملة وطرائق العمل

تضمن مسح المرض على محصول الباقلاء في محافظتي بابل والنجف للعامين ١٩٩٢-١٩٩٣، لكلا الصنفين الشائع زراعتهما وهما المحلي والقبرصي حيث تم عزل وتنمية الفطر عام ١٩٩٢ واختبار قدرته المرضية، وفي عام ١٩٩٣ تم تقدير نسبة الإصابة وشدها وجمع بذور لدراسة محتواها من المواد الغذائية.

أ- تقدير نسبة الإصابة وشدها :

قدرت نسبة الإصابة خلال شهري آذار ونيسان من عام ١٩٩٣، حيث تم اختيار ثلاثة حقول من كل محافظة (بابل، النجف) لكل صنف (محلي، قبرصي) ولقد جرى تحديد اربعة مواقع عشوائياً من كل حقل

مستعمراته على بيئة اكار البطاطا والدكستروز على درجة حرارة ٢٠م<sup>٥</sup> وتم تشخيصه استناداً للوصف المأخوذ من فيل Courley and Delbridge, 1973 Punthalingam anf Holliday, 1975 (5, 9) كما اثبتت نتيجة العدوى الصناعية باستخدام العزلات المستحصل عليها، على الصنفين من نباتات الباقلاء بانها مرضية حيث ظهرت الاعراض المرضية بعد ١٢ يوم من العدوى على هيئة بقع صغيرة على الاوراق والسيقان.

#### ٢- تقدير نسبة الاصابة وشدها

اوضحت نتائج المسح في محافظتي بابل والنجف جدول رقم (١) ان نسبة الاصابة بمرض تبقع الاوراق الاسكوكايتي الذي يسببه الفطر على الصنف محلي تراوحت بين ٣٢-٣٦% خلال شهر آذار و ٤١-٥٥% خلال شهر نيسان وتراوحت شدة الاصابة بين ٤٠-٤٣ خلال شهر آذار و ٨٩-١٢٣ خلال شهر نيسان ١٩٩٣.

أما بالنسبة للصنف فيرصي فقد تراوحت نسبة الاصابة بين ٣٦-٤١% خلال شهر آذار و ٤٥-٦٠% خلال شهر نيسان وتراوحت شدة الاصابة بين ٢٩-٣٧ خلال شهر آذار و ١٠٢-١٦٠ خلال شهر نيسان ١٩٩٣، جدول رقم (١). ويستنتج ان كلا الصنفين حساس للمرض وان نسبة الاصابة تشدها كانت في شهر نيسان اعلى من شهر آذار ويعزى الى توفر اللقاح الفطري من خلال تحرير الجراثيم البكتيرية من الاوراق المعابة واصابة الاوراق التي فوقها، كما ان نسبة الاصابة وشدها اقل عما تم تقديره في المنطقة الشمالية من القطر خلال عام ١٩٨٠ (١) ويعزى ذلك الى درجات الحرارة الملائمة والرطوبة العالية تؤديان الى انتشار المرض.

خمس نباتات سليمة من نفس المكررات لغرض المقارنة. طحنت بذور كل عينة في مطحنة 60 Mill-14920 mesh وحفظ الطحين بدرجة حرارة ١٨-٢٠م<sup>٥</sup> لحين اجراء الدراسات على محتوياتها وقد اجريت التحاليل الكيمياوية الاتية :

١- نسبة النتروجين (النسبة المئوية للنبروتين الكلي) في البذور استخدمت طريقة كيدال الدقيقة Micro-Kjeldahis.

٢- نسبة الدهون، اتبعت طريقة schoch ١٩٦٤ (13).

٣- استخلاص الكربوهيدرات والتي تشمل السكريات الذاتية والنشأ استعمل جهاز الفصل (Soxhlet) وتم فصل السكريات الذاتية عن النشأ باتباع طريقة (17) Hodge and Hofrsiter, 1962 وتم الكشف عنها وقياس كل منهما باستعمال طريقة Phenol-Sulpheric acid.

٤- تحليل الاحماض الامينية، لقد استخدمت الطريقة الموصوفة من قبل كوندن Condon, 1986 (4) باستخدام جهاز محلل الاحماض الامينية، وقد تم تقدير تراكيز الحوامض الامينية الموجودة في العينات المحقومة باستخدام الحاسبة الالكترونية ملحقة بالجهاز (Integrator LKB) مقدره بوحدة نانومول/٢٠ مايكرونتر وقمنا بتحويل هذه الوحدة الى نسبة مئوية.

### النتائج والمناقشة

#### ١- عزل الفطر واختبار القدرة الامراضية

اوضحت نتائج المسح في محافظتي بابل والنجف ان الباقلاء تصاب بالفطر *Ascochyta fabae* ولكلا الصنفين المحلي والقبرصي، حيث عزل الفطر ونمت



جدول رقم (1) النسبة المئوية لنباتات الباقلاء المصابة بمرض تبقع الأوراق الاسكوكايتي وشدة الاصابة في محافظتي بابل والنجف خلال شهر آذار ونيسان 1993

الموقع	الشهر	الصنف	نسبة الاصابة	عدد وطول البقع (مم)				
				أقل من ٥-١	١-٦	١٥-١١	٢٠-١٦	أكبر من ٢٠
بابل	أذار	محلي	٣٦	٤	٢	١	١	٥
	نيسان		٥٥	٦	٣٦	٤	١	٦
النجف	أذار	محلي	٣٢	٣	١	٢	٣	٤
	نيسان		٤١	٥	٢٦	٣	٢	٣
بابل	أذار	قبرصي	٤٢	٦	٣	٢	١	٣
	نيسان		٦٠	٨	٤٥	٨	٢	٦
النجف	أذار	قبرصي	٣٦	٤	٤	١	١	٢
	نيسان		٤٥	٤	٣٠	٦	١	٤

\* شدة الاصابة = عدد البقع × طولها

البناء الضوئي. أما بالنسبة لمحتوى البذور من الدهن فأنها لم تتأثر كثيراً.

وقد اظهرت النتائج انخفاض محتوى البذور من البروتينات بنسبة ٤,٦% ، ٦,٢% للقبرصي والمحلي على التوالي. تتأثر مقادير البروتينات في النبات بعد تعرضه للاصابة ويختلف مقدار التأثير في الاصناف حسب درجة مقاومتها للمرض (15, 12) وقد وجد Verna عام (١٩٨٧) ١٦ (نسبة النايتروجين الكلي بعد الاصابة بالطرف *Albugo, Candidis* في أوراق نباتات اللهانة الحساسة. ان حصول تغيرات في مقادير البوتينات قد يرجع الى تأثير المسبب المرضي على تغليف الاحماض الامينية من خلال تأثيره على الانزيمات التي تدخل في مسار بناء هذه الاحماض.

٣- تأثير الفطر *A-fabae* على مكونات البذور

١- تأثير الفطر محتوى البذور من المواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية

يتضح من الجدول رقم (٣)، ان محتوى البذور من المواد الكربوهيدراتية قد انخفض في البذور المصابة لكلا الصنفين بنسبة ٢,٤×٣,٢% للقبرصي والمحلي على التوالي، وهذا يوضح تثبيط عملية البناء الضوئي في نباتات الباقلاء المصابة وقلة المساحة الخضراء التي تقوم بعملية البناء الضوئي، كما ان الفطر قد يؤثر على آلية البناء الضوئي والفعاليات الأيضية الأخرى لدى العائل لسد احتياجات الفطر من الطاقة والغذاء، وهذا يتفق مع ما ذكره (Pure et al, 1980) بأن الفطريات تؤثر على آلية

جدول رقم (٣) محتوى بذور الباقلاء من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات

بذور الباقلاء	نسبة الكربوهيدرات		نسبة اندهن الخام		نسبة البروتين 5.7*N	
	المصابة	السليمة	المصابة	السليمة	المصابة	السليمة
محلي	٣٨,٨	٤١,٢	٢,٨	٢,١٣	٢٢,٤	٢٨,٦
قبرصي	٤١,٤	٤٤,٦	١,٢٢	١,٣٢	١٦,٨	٢١,٤



جدول رقم (٤) النسبة المئوية لمحتوى الاحماض الامينية لبذور الباقلاء صنف قبرصي ومحل المصابة بمرض تبقع الاوراق الاسكوكايتي (+ % من وزن العينة)

القبرصي		المحلي		الحامض الاميني
مصاب	سليم	مصاب	سليم	
١,٩٠	٢	١,٣٣	٢,٢٤	Aspartic acid
٠,٣٧	٠,٧٠	٠,٧١	١,٠١	Threonine
٠,٧٩	٠,٨٣	١,٠٥	١,٢٠	Serine
٢,٢٠	٣,٠٧	٣,٤٦	٤,١٦	Glutamic acid
٠,٣٨	٠,٤٨	٠,٦٧	٠,٨٠	Glycine
٠,٤٦	٠,٥٨	٠,٧٦	٠,٩١	Alanine
٠,٨٧	١,٣٢	---	---	Cystine
٠,٨٨	١	١,٦٨	١,٨٦	Valine
---	٠,١٣	---	٠,١٢	Methionine
٠,٦٦	٠,٩٠	٠,٩٨	١,٣١	Isoleucine
١,٣١	١,٦٤	١,٩٧	٢,٣٤	Leucine
٠,٦٣	٠,٦٦	٠,٦١	١,٠٦	Tyrosine
١,٢٨	١,٤٧	١,٤٧	١,٨٠	Pheny Lalanine
٠,٥٥	٠,٦٩	٠,٦٩	٠,٨٧	Htistidine
١,١٢	١,٤٤	١,٨٥	٢,٢٥	Lysine
١,٩٦	٢,٢٦	٣,٧٩	٤,٢٠	Arginine
١٥,٣٦	١٩,١٧	٢١,٠٢	٢٦,١٣	المجموع

الاحماض الامينية في بذور النباتات المصابة نتيجة التداخلات التي تحمل بين المسبب المرض والعائل او نتيجة لاستعمله من قبل المسبب المرضي. حيث انها تحتاج للاحماض الامينية وهذا يؤكد حصول تغيرات في العمليات الايضية 1960 (6) مما يستوجب اجراء دراسات اكثر لتفسير ذلك.

#### المصادر

1. فرحان، محمد عبد الله، ١٩٨١، دراسة مرض تبقع الاوراق والقرون الاسكوكايتي على الباقلاء في محافظة نينوى. اطروحة ماجستير - كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل.

٢- تأثير الفطر على محتوى البذور من الاحماض المينية:

أظهرت نتائج محتوى الاحماض الامينية لطحين بذور الباقلاء لكلا الصنفين انخفاض محتواها في المصابة مقارنة بالسليمة حيث كان نسبها في البذور المأخوذة من نباتات سليمة ٢٦,١٣ % ، ١٩,١٧ % من وزن العينة جدول (٤) سجلت ٢١,٠٢ % و ١٥,٣٦ % من وزن العينة في البذور المأخوذة من نبات مصابة للمحلي والقبرصي على التوالي.

أبدت الاحماض الامينية انخفاضات تتناسب مع كمياتها ولم يظهر الحامض الاميني Methionine في البذور المصابة. قد يعود السبب في تغير محتوى

- pathogenic Fungi and bacteria no-461, CMI, Kew, Surrey England. 1975.
10. Pure, G.A.A.K. Chakravorty and K.J. Scott. Changes in Wheat leaf Polysomal Messenger RNA Populations during the early stages of rust infection. *Plant Physiol- (Bethesda)* 66: 520-524. 1980.
  11. Raggi, V., A-Zazzeri, B. Barberini, F. Firranti and R. Draols. Alteration in the composition of Free amino acids in Susceptible resistant tomato cultivar infected with *Fusarium oxysporum* F. SP. *Lycopersici*. *Phytopathology* 79: 258-280. 1974.
  12. Sako, N. and M.A. Stahmun. Multiple Molecular forms of enzymes barley leaves infected with *Erysiphe graminis* F.SP. *hordei*. *Physiological plant pathology* 2: 217-228. 1972.
  13. Schoch, T.J. Fatty substance in Starch, P. 55-66. In R.L. Whistler, J. R. Smith and J.N. Bemiller (ed.) *Methods in carbohydrate chemistry*. Academic Press. New York and London. 1964.
  14. Singh, P.N. and P. Shukla. Amino acid changes in cowpea leaves infected with *Myrotheciium roridum*. *Indian J. Mycol. Plant Path.* 12: 70-71. 1982.
  15. Uritani, I. Protein Metabolism in *Physiological Plant Pathology* Ed. by R. Heitefuss and P.W. Williams PP. 509-521 Springer-Verlag. New York. 1976.
  16. Verna, U. Studies on the white rust of brassica caused by *Albugo candida* (Pres. ex. Lev.) Kunze Ph. D. thesis IARI, New Delhi. 1987.
  2. Abiess, A.A. Studies on the effects of *Septoria tritici* Rob. ad Desm-on Cultivated Wheat Varieties in IRAQ- Ph.D. thesis. College of Science University of Baghdad. 1990.
  3. Ali-Khan, S.T., R.C. Zimmer and E-O. Kena schuk. Reaction of Pea introductions to *Ascochyta* Foot rot and Powdery Mildew-Can. *plant Dis. Suru.* 53: 155-156. 1973.
  4. Condon, G.D. Amino acid analysis Theory and Laboratory techniques (hand book). Cambridge. England. 1986
  5. Courly, C.O. and R.W-Delbridge. *Botrytis fabae* and *Ascochyta* on broad beans in Novascotia. *can. Plant Dis. Suru.* 53: 79-82. 1973.
  6. Heitefuss, R. D-J. Buchanan, M.A. Stahman and J.C. Walker, Electrophoretic and immunochemi cal Studies of proteins in Cabbage infected with *Fusarium Oxysporum* E.SP. *Conglutinans*. *Phytopathology* 50:198-205. 1960.
  7. Hodge, J.E. and Hofreiter, B.T. Deter Mination of reducing Sugars and Carbohydrates, In: Whisther R.L. Wol Form, M.L. and Bemiler J.N. (editors). *Methods in carbohydrate analysis*, Academic press inc. New York-1. 380-394. 1962.
  8. Pozar, B.I.K. Krister and 2. Kiroly. Rust resistance induced by amino acids: A decrease of the enhanced protein synthesis in rust infected bean leaves. *Acta phytopathol. Hung.* 1: 203-203. 1966.
  9. Punithalingam, E. end P. Holliday. *Ascochyta fabac*-CMI-Descriptions of

تفاعل فرط الحساسية في ورقة التبغ *Nicotiana tobacum* صنف محلي تجاه البكتريا  
*Pseudomonas Syringae* pv pisi

سجال عبد الوهاب الركابي \*آرميك هايك نيشان عبد النبي هادي عباس  
قسم علوم الحياة/كلية العلوم/الجامعة المستنصرية  
\*قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة البصرة

(استام بتاريخ ١٩٩٥/١/٢٨ وقبل للنشر في ١٩٩٥/٤/٤)

### ABSTRACT

The response of a local Cultivar of *Nicotiana tobacum* leaf tissue towards the injection with the bacteria *Pseudomonas Syringae* pv pisi was studied. The concentration of  $(1.25 - 1.34) 10^8$  Bact./ml was used. It was noted that the cells in the injected area showed resistance response similar to the hypersensitivity reaction therefore, this cultivar is considered to be resistant to this bacteria when compared with other susceptible cultivars previously studies.

### الخلاصة

حُقنت ورقة التبغ لمحلي *Nicotiana tobacum* صنف محلي بالبكتريا *Pseudomonas Syringae* pv pisi بتركيز  $(1.25-1.34) 10^8$  خلية / مليلتر ثم درست الاعراض المظهرية والتغيرات الخلوية ودرجة فقدان الالكترونوليتات لنسيج الورقة المحقون، كذلك درس نمط تكاثر البكتريا في المنطقة المذكورة، وقد وجد بأن خلايا هذه المنطقة تستجيب لحقنها بالبكتريا على شكل مقاومة شبيهة بتفاعل فرط الحساسية لذلك يعتبر هذا الصنف من التبغ مقاوماً لهذه البكتريا مقارنة بالاصناف الاخرى التي تتقبل الاصابة بها والتي جرت دراستها سابقاً.

### المقدمة

كالتبغ. تمتلك هذه البكتريا 43 مضيئاً تبعاً لتقسيم (5) Sands etal 1970. وقد لوحظ بان المسودوموناس الممرضة للنبات لها القابلية على التكاثر والانقسام ضمن نسيج ورقة التبغ وان البكتريا غير المتوافقة تنقسم انقساماً سريعاً بادئ الامر ثم ينخفض هذا الانقسام، كما لوحظ حصول تغير في نفاذية الاغشية الخلوية مما ادى الى فقدان الالكترونوليتات الى المسافات البينية (7) وينكمش البروتوبلاست في المراحل الاخيرة من التفاعل (8). اما عند فحص المنطقة بالمجهر الالكتروني النفاذ فقد لوحظ تكون طبقة من ليفات الجدار الخلوي على شكل خلايا يحيط بالبكتيريا ويصفها من الانقسام والانتشار ضمن نسيج الورقة (9) كما تغير تنظيم العضيات الخلوية عند حقن ورقة التبغ بالبكتريا *Erwinia amylovora* (10).

يحدث تفاعل فرط الحساسية Hypersensitivity reaction (HR) كوسيلة دفاعية ضد البكتريا غير المتوافقة، ويحصل عدم التوافق عند اصابة بكتريا معرضة لنسيج غير مضيئ (1) او اصابة سلالة غير فواحه الى نسيج متقبل للاصابة (2) او شلاله فواحه الى نبات مقاوم (3) ولدراسة طبيعة هذا التفاعل (HR) على مستوى نسيجي وخليوي. تم اختيار نبات التبغ صنف محلي 21 للمجموعة الثانية صالح (4) لعدم توفر دراسات حول الامراض النباتية لهذا الصنف وتم اختيار البكتريا *Pseudomonas Syringae* pv pisi والتي تسبب تفاعلاً متوافقاً لكل من نبات البازلاء والنوبياء كذلك تسبب تفاعلاً غير متوافقاً في مدى واسع من المضائف

## المواد وطرق العمل

## البكتريا

استخدمت البكتريا *Pseudomonas Syringae* pv *pisii* والمرقمة 2585 National Collection of plant pathogenic bacteria المملكة المتحدة. تم تنشيط البكتريا بنقلها الى 9 مل من مرق غذائي Nutrient Broth معقم. حضنت في 26 °م لمدة 18-24 ساعة، تم استخدام هذه المزرعة لعمل مزارع نقية في وسط غذائي صلب مائل حفظت المزارع في 4 °م لحين استعمالها.

تم تحضير المعلق البكتيري بتركيز  $10^8$  (1.25 - خلية / مل).

وتم حساب العدد الكلي باستعمال هيموسايتوميتر.

## النبات

زرعت بذور التبغ *Nicotiana tobacum* صنف محلي في اقراص 7 Jiffy وحضنت في غرفة نمو النباتات في 25 °م وشدة اضاءة 250 شمعة / قدم، ثم نقلت النباتات بعد سبعة ايام الى سنادسن حاوية على تربة مزيجية واستخدم محلول هوكلانديس مرة في الاسبوع وسقيت النباتات بالماء المقطر المعقم عند الحاجة. عند الحصول على نبات يحتوي على 5 او 6 اوراق حضنت الورقة الرابعة بالمعلق البكتيري بواسطة ابرة دقيقة نابذة لحين ظهور منطقة مشبعة بين عروق الورقة وكاختبار ضابط حقن احد النباتات بالماء المقطر المعقم (11).

يتم حساب الاعداد الحية من البكتريا في وحدة المساحة من الورقة بعد اوقات مختلفة من الحقن بطريقة عد المستعمرات في الاطباق المزروعة وتبعاً Stall (3) & Cook. تم قطع 1 ملم 2 من الورقة المحقونة بعد فترات مختلفة من الحقن : صفر، 2.5، 5، 8، 13.5، 24، 48 ساعة ثم تم تثبيتها وطمرها (10) وقطعت

القوالب بعد ذلك بواسطة مشراح دقيق L.K.B ultratome V الى شرائح بسماك 3 مايكروميتر وفحصت بواسطة المجهر الضوئي لحساب العدد الكلي للبكتريا في 1 ملم 2 وحسب طريقة Al-Issa (12) 1981 حسنت ثلاثة قوالب من النماذج المثبتة لكل فترة من الفترات المختلفة بعد الحقن قطعت الى مقاطع بسماك 3 مايكروميتر ثم فحص خمسة عشر مقطعاً من كل قالب تحت قوة 40 x لعدسة المجهر الضوئي متباين الاطوار نوع اولمبس تصويري، ثم تم حساب اعداد البكتيريا في مساحة ثابتة بمقدار 0.002292 ملم 2 والتي تمثل حاصل ضرب طول ضلع المقطع 0.764 ملم (محسوب عن طريق مقياس عيني دقيق) x سمك المقطع 0.003 ملم (3 مايكرومليتر) ومنها استنتج العدد الكلي في وحدة المساحة من الورقة (بالملمتر المربع الواحد) من حاصل قسمة اعداد البكتيريا المحسوبة في مساحة 0.002292 ملم 2 على المساحة 0.002292 ملم 2 حملت المقاطع ذات سمك 600-800 انجستروم على مشابك نحاسية وصبغت حسب طريقة renolds (13) 1963 وفحصت بواسطة المجهر الالكتروني النفاذ نوع Philips 300T.

تم قياس الاكتروليونات المفقودة من الورقة بجهاز Conductivity meter وتبعاً لطريقة (14) Cookastall 1968.

## النتائج والمناقشة

لوحظ بعد 6-8 ساعات من الحقن تحول لون المنطقة المحقونة بالبكتريا الى اللون الغامق ثم تحولت الى لون بني مخضر بعد 13 ساعة. وبعد 48 ساعة اصبح لونها ابيض ولم تلاحظ هذه التغيرات في الاختبار الضابط، ان هذا التغير قد لوحظ في اعراض فرط الحساسية (10).

يوضح الشكل رقم (1) التغير الحاصل في معدل الاعداد الحية من البكتيريا في ملم 2 من المنطقة المحقونة لورقة التبغ المحلي ولفترات مختلفة بعد الحقن، يلاحظ من هذا الشكل بان العدد قد ازاد مباشرة بعد الحقن واستمرت



من الممكن ان يتكون هذا الغشاء نتيجة لترسب بعض المواد القابلة للذوبان من جدار خلايا المضيف او نتيجة لتطور الجهاز الدفاعي لخلايا ورقة التبغ ضد هذه البكتريا غير المتوافقة وقد لوحظت مثل هذه الطبقة من قبل Goodman et al 1976 a (19).

ان اقصى زيادة لفقدان الالكتروليتات لوحظت بعد 8 ساعات شكل رقم (3) حيث بلغت مايكروموس / سم مقارنة بالاختبار الضابط حيث فقدت الاوراق المحقونة بالماء 38 مايكروموس / سم ثم تبدأ هذه القيمة بالانخفاض. يصل فقدان الالكتروليتات اقصاه بعد 8 ساعات من الحقن في حالة تفاعل فرط الحساسية (7) اما في حالة التفاعل المتوافق فقد يتأخر الى اكثر من 14 ساعة.

وتتفق هذ النتيجة مع Goodman 1972 (1). ويفسر الباحثون فقدان الالكتروليتات نتيجة لخروج أيونات البوتاسيوم ودخول أيونات الهيدروجين عبر الغشاء البلازمي للخلايا (17) او الي انخفاض حيوية الخلايا في منطقة الحقن او اكسدة الدهنيات في الاغشية بفعل البكتريا (20).

نستنتج من هذه الدراسة بان نبات التبغ *Nicotiana tobacum* صنف محلي يمتلك مقاومة ضد هذا النوع من البكتريا *P. syringae* pv *pisi* على شكل تفاعل فرط الحساسية مشابه للدراسات المعروفة لنبات التبغ صنف White Burley.

## REFERENCES

1. Goodman R.N, . Electrolyte Leakage and membrane damage in relation to bacterial population, pH and ammonia production in tobacco leaf tissue inoculated with *Pseudomonas pisi*. phyto pathology, 62 : 1327-1331.1972
2. Huang, P Y, Huang, J S., and Goodman, R.N, . Resistance mechanisms of Apple shoots to an avirulent strain of *Erwinia amyovora* physiol. plant pathology, 6: 283-287.1975

هذه الزيادة حيث بلغت اقصاها في 13.5 ساعة ثم بدأت بالانخفاض بعدها، تتفق هذه النتيجة مع Goodman (1) 1972 وكذلك مع Sigaa & Al-Issa 1983 (8) حيث اعتبر التغير في الاعداد الحية للبكتريا تغيراً في ايضها، كذلك قد تعود الزيادة في عدد البكتريا وتحفز الخلايا على الانقسام نتيجة لزيادة الاس الهيدروجيني للمسافات البينية والذ يحدث لخروج أيونات البوتاسيوم ودخول أيونات الهيدروجين اثناء تفاعل فرط الحساسية (15) واما انخفاض العدد بعد 13.5 ساعة فيمكن ان يعزى للموت السريع لخلايا المضيف (16) او لتكوين طبقة ناتجة من انفصال جزء من الجدار الخلوي تحيط بمجاميع البكتريا بين الخلايا الميزوفيلية (17) لاحظ اللوحة رقم 2 (D,C).

اما بالنسبة للاعداد الكلية من البكتريا فيوضح الشكل رقم (2) التغير الحاصل في معدل الاعداد الكلية من البكتريا في وحدة المساحة بالمليمتر المربع والذي يختلف عن تغير الاعداد الحية.

شكل (1) حيث وجد بان الاعداد الكلية استمرت في الزيادة لفترات متأخرة من الحقن تصل الى 13.30 ساعة وقد يعود السبب في موت البكتريا لموت الخلايا المضيف وانكماشها لوحة 2 E .

توضح اللوحة (1) مقطعاً لنسيج مثبت بعد 2.30 ساعة من الحقن حيث تلاحظ بعض الخلايا المبلزمة المؤشرة بالسهم (A) كذلك تلاحظ مجاميع من البكتريا في مواقع مختلفة من النسيج (B) ، (C).

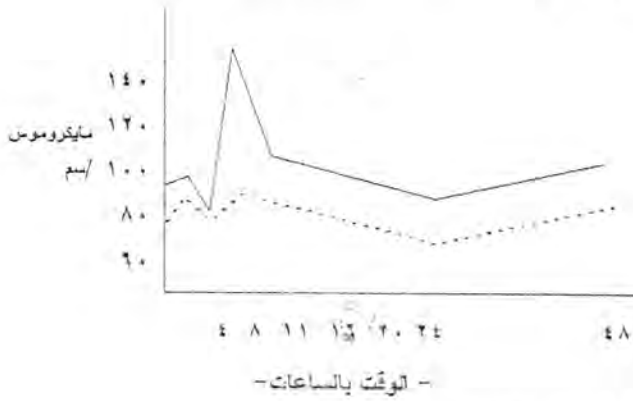
توضح اللوحة (2) مجموعة من الصور الدقيقة الالكترونية للنسيج المحقون بعد 2.30 ساعة تلاحظ الخلايا البكتيرية بين مناطق اتصال الخلايا (D, C, A) ويلاحظ بعضها في حالة انقسام (B, A) ويمكن ملاحظة الغشاء الرقيق الذي يحيط بالمجاميع البكتيرية (D, C) اما الصورة E فتوضح انكماش الخلايا بعد 8 ساعات من الحقن في حين بدت مجاميع البكتريا وقد احيط بعضها بغشاء (18).

13. Renolds, E.S.J, The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy Journal of Cell Biology, 17: 208-212. 1963.
14. Cooke, A.A and Stall, RE. Effect of *Xanthomoness vesicatoria* on loss of electrolytes from leaves of capsicum *annum*. Phytopathology, 58: 617-619. 1968.
15. Atkinson, M.M and Baker, C.J. Association of host plasma membrane  $K^+/H^+$  exchange with multiplication of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* in *Phaseolus vulgaris*. Phytopathology, 77: 1273-1279. 1987.
16. Turner, J.G. and Novacky, A. The quantitative relation between plant and bacterial cells involved in the hypersensitive reaction. Phytopathology, 64: 885-890. 1974.
17. Atkinson, M.M; Huang, J.S and Knopp, J.A (a) The hypersensitive reaction of tobacco to *Pseudomonas syringae* pv. *pisi*, activation of a plasmalemma  $K^+/H^+$ -exchange mechanism. Plant physiology, 79: 843-847. 1985.
18. Hildebrand, D.C.; Alosi. M.C and Schroth, M.N Physical entrapment of *Pseudomonas* in bean leaves by films formed at air-water Interfaces. Phytopathologyische Zeitschrift, 70: 98-109. 1980.
19. Goodman, R.N, Huang, R.Y and White, J.A. Ultrastructural evidence for immobilization of an incompatible bacterium, *Pseudomonas pisi*. in tobacco leaf tissue. Phytopathology, 66: 754-764. 1976(a)
20. Keppler, L.D and Novacky, A. Involvement of membrane lipid peroxidation in the development of bacterially induced hypersensitive reaction. Phytopathology, 76: 104-108. 1986.
3. Stall, R.E. and Cool, A.A., . Multiplication of *Xanthomonas vesicatoria* peper. Phytopathology, 56: 1152-1154. 1966
4. صالح, شوان محمد . دراسة الاختلافات في بعض الصفات المورفولوجية لنمو الحاصل والخواص النوعية للتبوغ المحلية في منطقة كردستان، العراق، اطروة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة صلاح الدين (1983)
5. Sands< D.C., Schroth, M.N. and Hildebrand, D.C., Taxonomy of phytopathogenic pseudomonas. Journal of Bacteriology, 101 :9-23. 1970.
6. Klement, Z., Franks, G.L. and Lovre Kovich, L., Hypersensitive reaction induced by phytopathogenic bacteria in the tobacco leaf. phytopathology, 54: 474-477. 1964.
7. Goodman, R.N., (a). The hypersesitive reaction in tobacco. A reflecton of changes in hast cell permability p hytopathology, 58: 872-873. 1968.
8. Sigee, D.C., and Al-Issa., A.N., The hypersensitive reaction in tobacco leaf tissue infiltrated with *pseudomonas pisi* .4. scanning electron microscope studies on fractured leaf tissue. Phytopathologische zeitschrift, 106, 1-15. 1983.
9. Sigee, D.C, and Epton, H.A.S., Ultrastructure of *Pseudomonas phaseolicola* in resistant and susceptible leaves of French beans. physiol. plant pathology, 6: 29-34. 1976.
- 10 Goodman, R.N. and Plurad, S.B. Ultra structural changes in tobacco under going the hypersensitive reaction caused by plant pathogenic bacteria, physiol. plant pathology., 1: 11-15. 1971.
11. Klement, Z., Rapid detection of the pathogenicity of phytopathogenic *Pseudomonas*. Nature, 199: 299-300. 1968.
12. Al-Issa, A.H., Light microscope studies on the hyper sensitive response of tobacco leaves to incompatible bacteria. Ph.D. thesis, University of Manchester: 142pp. 1981.

وتمثل الصورة (E) مقطعاً رقيقاً لنسيج مثبت

بعد ٨ ساعات من الحقن بالمعلق البكتيري حيث يلاحظ حصول تحلل وانكماش في المحتويات الخلوية واصبحت الخلايا فاقدة لشكلها وتنظيمها الطبيعي وتبدو الخلايا البكتيرية B على شكل مجموعة من المسافات البينية او الفراغات التي تسببت عن انكماش الخلايا الميزوفيليه لنسيج ورقة التبغ وكما يمكن ملاحظة الغشاء (IL) الذي يحيط حول المجاميع البكتيرية.

33086X	:	قوة تكبير (A)
85800X	:	قوة تكبير (B)
38520X	:	قوة تكبير (C)
96800X	:	قوة تكبير (D)
21560X	:	قوة تكبير (E)



شكل رقم (١)

مقدار الالكترونوليتات المفقودة لخمسة اقراص (قطر ١ سم) من مناطق لاوراق التبغ التي حلي المحقونة اما بالمعلق البكتيري او بالماء المقطر المعقم لفترات مختلفة بعد الحقن.

المعلق البكتيري —————  
ماء مقطر معقم - - - - -



## لوحة ١ :

تمثل الصورة (A) مقطعاً مثبت بعد ٢/١ ساعة من الحقن، حيث يمكن ملاحظة ظاهرة البلازمة (←) لبعض الخلايا وكذلك يمكن ملاحظة مجموعة من البكتيريا G قريبة من البشرة السفلى LE. وتمثل الصورتين (C, B) مقطعين لنسيج مثبت بعد ٥ ساعات من الحقن وتظهر فيها الخلايا الميزوفيليه وخلايا البشرة بشكلها الطبيعي، ويمكن ملاحظة مجموعة من البكتيريا G بين خليتين اسفنجيتين كما هو في لاصورة (C, B) ومجموعة اخرى بين خلية عمادية واخرى اسفنجية كما في الصورة (C).

3216X	:	قوة تكبير (C)
SP	:	خلايا اسفنجية
UE	:	البشرة العليا
LE	:	البشرة السفلى
B	:	بكتيريا

## لوحة ٢ :

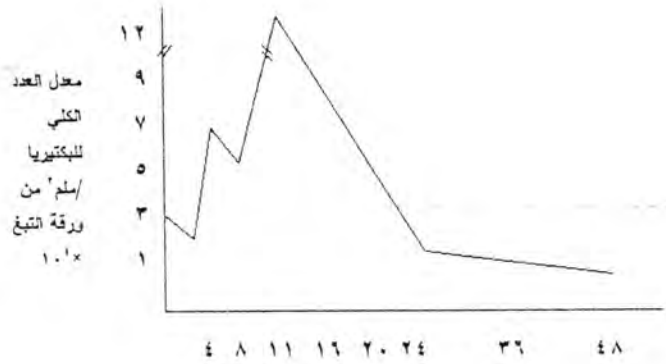
تمثل مجموعة صور دقيقة الكترونية لمقاطع ذات سمك ٥٠-٨٠ نانوميتر المعمولة من قوالب مثبتة لنسيج ورقة التبغ المحتوي المحقونة بالمعلق البكتيري P. *syringae* pv. *pisi*.

تمثل الصور (D, C, B, A) مقاطع نسيجية مثبتة بعد ٢/١ ساعة من الحقن، تبدو الخلايا النباتية اعتيادية باحتوائها على نواة كبيرة N وبلاستيدات خضراء ch كما في الصورة (C) ويظهر الغشاء البلازمي PL بصورة واضحة كما هو في الصورة (B) وكذلك يبدو الجدار الخلوي واضحاً ومتكاملاً CW. كما تظهر الخلايا البكتيرية B بين مناطق اتصال الخلايا كما هو في الصور (D, C, A) وتبدو قسم منها في حالة انقسام كما هو في الصور (B, A) وكذلك يمكن ملاحظة غشاء وقيق يحيط حول المجاميع البكتيرية (IL) كما في الصور (C, A) وكذلك يمكن ملاحظة الضغط البكتيري على جدران الخلايا النباتية كما هو في لاصور (D, C).

-الوقت بالساعات-

شكل رقم (٢)

التغير في معدل الاعداد الحية من البكتيريا في وحدة الساحة (ملم<sup>2</sup>) من المنطقة المحقونة لورقة التبغ المحلي لفترات مختلفة بعد الحقن.



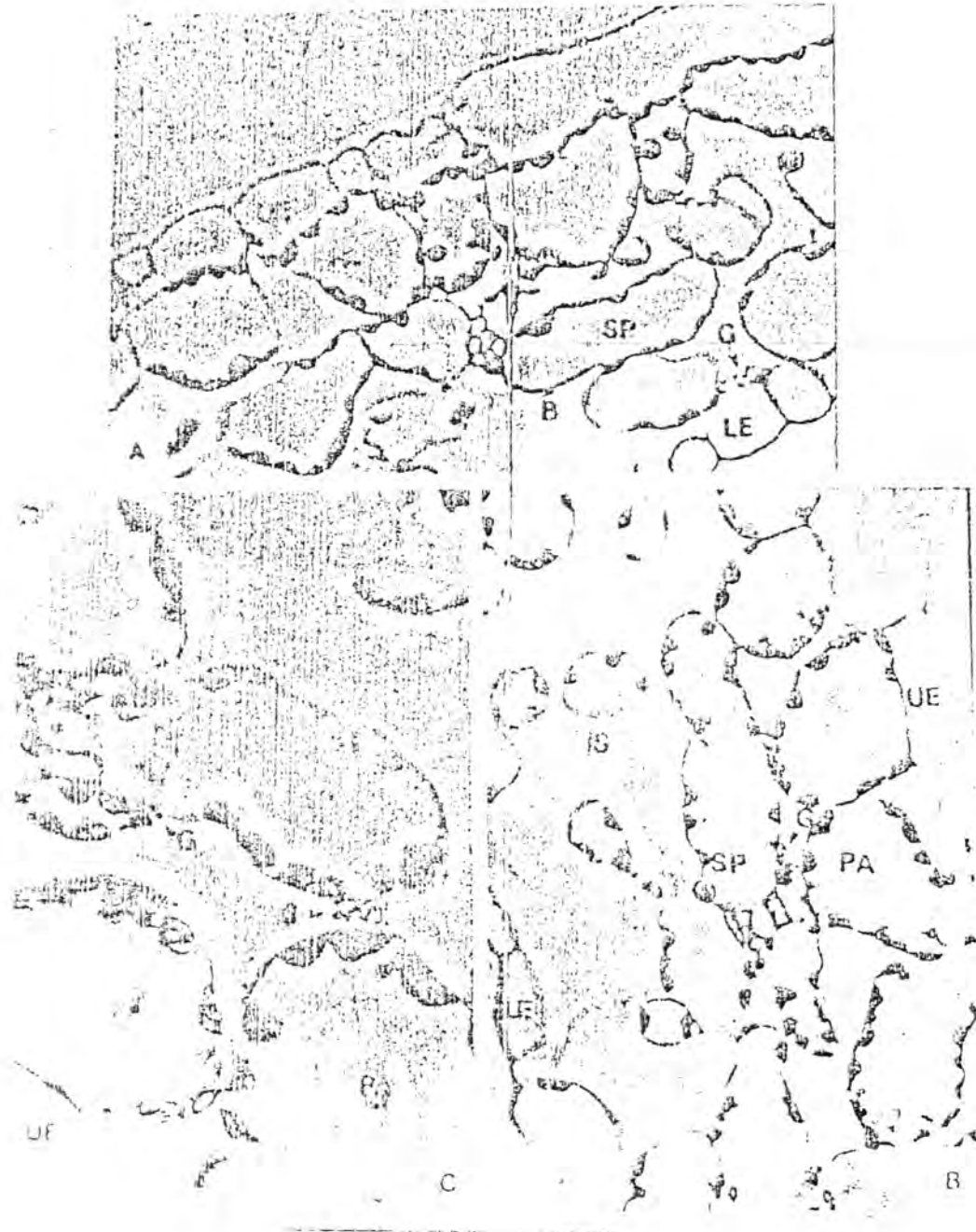
-الوقت بالساعات-

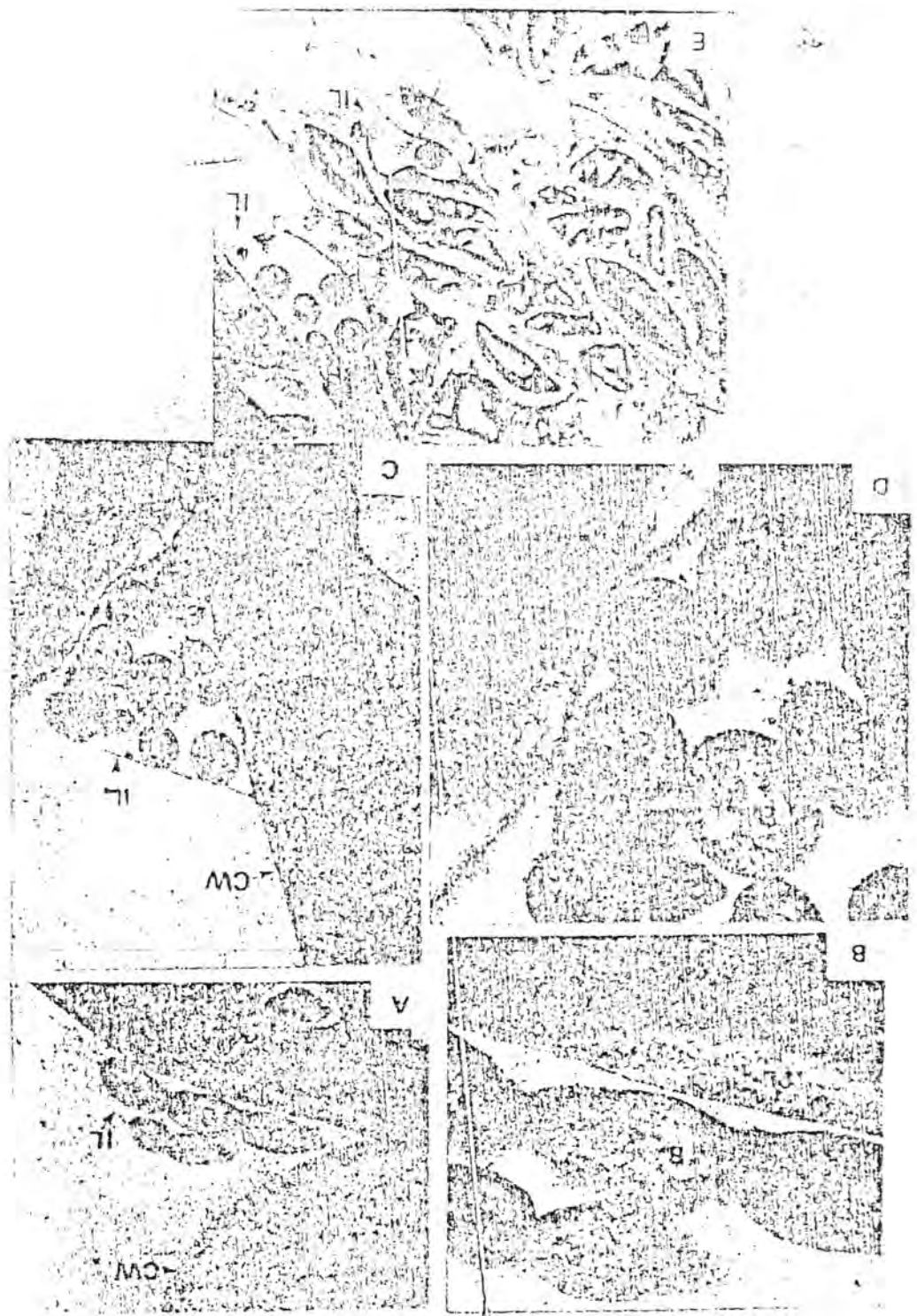
شكل رقم (٣)

التغير في معدل الاعداد الكلية من البكتيريا في وحدة المساحة (ملم<sup>2</sup>) من المنطقة المحقونة لورقة التبغ المحلي لفترات مختلفة بعد الحقن.



# لوحة 1





## كفاءة نمو وفعالية خميرة الخبز المنقاة وراثياً على اوساط زرعية محلية

رياض يعقوب صالح ، رياض عبد الحسين دلول ، روعة اديب نعيم  
قسم علوم الحياة / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية / بغداد / العراق

(استلم بتاريخ ١٠/٢/١٩٩٤ وقبل للنشر في ١٠/٢٥/١٩٩٤)

## ABSTRACT

Two isolates of *Saccharomyces cerevisiae* are used in this study, the first is genetically pure and selected as to its cells viability and biomass amount. The second isolate represents a commercial bread yeast. Growth density, viability and cell activity are tested by culturing isolates in beet and cane molass media suppressed with corn extract instead of Vitamins and urea. The genetically selected (MR) gave higher efficiency compared with the commercial (C) especially when using molass and is suppressed with (15ml/L) corn extract. The (MR) isolate shows an increase in biomass (43.4-50.3g/L), cells viability (94-100%), Fermentation efficiency (180%), while the isolate (C) gave (40.35-45.8 g/L) increase in biomass, (90-95%) increase in cell viability and (150%) fermentation efficiency.

## الخلاصة

استخدمت عزلتين من خميرة الخبز في هذه الدراسة، الاولى منقاة وراثياً ومنتخبة كاكفاً عزلة من بين مجموعة من العزلات المختبرة من حيث مقدار الكتلة الحية وحيوية خلاياها، والثانية تمثل خميرة الخبز التجارية. حيث تم دراسة عدد من الصفات للخميرة مثل كثافة النمو وحيوية وفعالية خلاياها وذلك بتنميتها في وسطي مولاس البنجر والقصب المضاف ليهما مستخلص الذرة عوضاً عن الفيتامينات واليوريا، وقد اعطت العزلة (MR) المنتخبة وراثياً كفاءة عالية مقارنة بالعزلة (C) التجارية وخاصة عند استخدام وسط مولاس البنجر المضاف اليه مقدار ١٥ مل/لتر من مستخلص الذرة، فقد كان مقدار الزيادة في انكتلة الحية من ٤٣.٤ - ٥٠.٣ غم/لتر وحيوية الخلايا من ٩٤-١٠٠٪ وكفاءتها التخمرية ١٨٠٪، اما العزلة (C) فقد كان مقدار الزيادة في الكتلة الحية من ٤٠.٣٥ - ٤٥.٨ غم/لتر وحيوية خلاياها من ٩٠-٩٥٪ وكفاءتها التخمرية ١٥٠٪.

## المقدمة

وتكاثر الاحياء المجهرية. تمكن (٢) Hassain and Shafiq من تحليل مركبات مولاس القصب، حيث وجد ان نسبة المواد الصلبة الذاتية الكلية ٨٤٪ منها ١٧-٢٨٪ سكريات مختزلة، ٢٦-٤٩٪ سكروز، ١٥.٠٣٪ رماد، ٠.٧٥٪ نتر وجين كلي، ١.٨ ملغم فسفور، وانبايوتين ٠.٧ مايكروغرام/غم مولاس. وتمكن (٣) Rose and Hassain من تحليل مركبات مولاس البنجر حيث كانت نسبة المواد الصلبة الكلية ٨٥٪ منها ٥٠٪ سكروز اضافة الى ٨٪ املاح معدنية .

تنتج خميرة المخابز من تكاثر خلايا انواع *Saccharomyces cerevisie* مختارة من جنس وتستعمل عادة المواد الغنية بالمصادر الكاربوهيدراتية الرخيصة لهذا الغرض والمولاس من النواتج العرضية لصناعة السكر من القصب والبنجر، وتتأثر كميته ونوعيته بعوامل عدة منها نوعية التربة والظروف المناخية والاسمدة المستعملة وكذلك الطريقة المتبعة في عملية التصنيع (١). ويستعمل المولاس لانتاج خميرة الخبز والكحول لما يحويه من مواد غذائية ضرورية لنمو

وحفظت العزلات على وسط اكار مستخلص المالت المائل بدرجة ٤م .

### الايوساط الغذائية

وسط مولاس البنجر : يتكون من غم/لتر (مولاس ٨٠غم، يوريا ١,٥ غم، كبريتات مغنيسيوم ٣,٨ غم، فوسفات امونيوم ٠,٦٦ غم، ثايمين ٤ ملغم، كالسيوم بانتوثيث ٢ ملغم) وتم تعديل pH الوسط الى ٤,٨ باستخدام حامض الكبريتيك IN .

واستخدم الوسط اعلاه للاغراض التالية :

-تتمية العزلات باستبدال المصدر النروجيني والفيتامينات بمستخلص الخميرة ومستخلص المالت كلا على انفراد .

-تتمية العزلات دون اضافة الفيتامينات الى الوسط لمعرفة تأثيرها على نمو ونشاط الخميرة الناتجة .

-تتمية العزلات باستبدال المصدر النروجيني والفيتامينات المضافة الى الوسط بمادة مستخلص الذرة الناتج من مخلفات معمل انتاج النشا والديكسترين في الهاشمية لمعرفة تأثير هذه المادة على النمو والنشاط التخميري للخميرة الناتجة .

### وسط مولاس القصب

نفس مكونات الوسط السابق ولكن باستبدال مولاس البنجر بالقصب المنتج من معمل انتاج السكر في ميسان. ومع اجراء نفس المعاملات السابقة .

### نمو عزلات خميرة الخبز

تمت تتمية عزلات خميرة الخبز في وسطي مولاس البنجر والقصب لدراسة بعض صفاتها خلال مراحل النمو المختلفة واستخدم لهذا الغرض عدد من الدوايق سعة (٥٠٠ مل) وبثلاث مكررات لكل عزلة، وضع في كل منها (٢٠٠ مل) من وسطي المولاس السائل وتم التعقيم في حرارة ١٢١م وضغط ١,٠٥ كغم/سم<sup>٢</sup>، لمدة ١٥ دقيقة، ثم لقع الوسط بعد تبريده باستعمال ١٪ من اللقاح المنشط المتكون من غم/لتر

لاحظ كل من (٤، ٥، ٦، ٧) عند دراستهما لبعض العوامل التي تؤثر على نشاط خميرة الخبز ان اضافة مستويات مختلفة من مستخلص المالت الى الوسط الزراعي بنسبة (٠,٥-١,٥٪) وبعض الاملاح المعدنية الضرورية مع زيادة التهوية ادى الى زيادة الكتلة الحيوية الناتجة وسرعة استهلاكها للمواد السكرية في الوسط الغذائي، كما ان اضافة بعض الفيتامينات مثل البايوتين والثايمين و B<sub>6</sub> الى وسط مولاس البنجر ضروري لتحفيز الخمائر على النمو ولها دور كبير في العمليات الايضية في الخلية تحت ظروف مختلفة لنمو الخميرة سواء كانت هوائية او غير هوائية، كما تعمل كمواد محفزة لبعض الانزيمات الضرورية للنمو والتكاثر (٨) .

جاءت هذه الدراسة لمعرفة تأثير اضافة مستخلص الذرة الى وسطي مولاس القصب والبنجر وذلك باستبدال مصدر اليوريا والفيتامينات المضافة الى الوسط بمادة مستخلص الذرة الناتج من مخلفات معمل النشا في الهاشمية، ومدى تأثير ذلك على طبيعة نمو وفعالية الخميرة الناتجة .

### المواد والطرق المستخدمة

#### العزلات المستعملة

استعملت العزلات التالية لخميرة الخبز  
Saccharomyces cerevisiae :

- العزلة المرقمة C- : خميرة خبز فورية منتجة من قبل شركة Gist-bracades الهولندية .

- العزلة المرقمة MR- : تم عزلها مختبرياً بوجود الايثانول من الخوخ (٩) وصنفت كخميرة S.cerevisiae

من قبل Centra albureau vool Schimeel Cultures-Netherland

وتم عزل العزلات التالية (MR<sub>5</sub>, MR<sub>4</sub>, MR<sub>3</sub>, MR<sub>2</sub>, MR<sub>1</sub>, MS, MM, M)

وراثياً بطريقة Micromanipulator (١٠)، اما العزلتان (CR<sub>2</sub>, CR<sub>1</sub>) المقاومتان للمضاد الحيوي سيكلوهيكسمايد

(1µg/ml) فقد تم الحصول عليها من كلية العلوم / جامعة بغداد .



وحيوية الخلايا والكفاءة التخمرية اثناء مراحل النمو المختلفة للعزلات المختبرية والمعملية، حيث ازدادت الكتلة الحيوية للعزلة المختبرية -MR- من ٤٣,٤-٥٠,٣ غم/لتر وحيوية الخلايا من ٩٤-١٠٠٪ مقارنة بالعزلة المعملية -C- التي كانت الزيادة في كتلتها الحيوية من ٤٠,٣٥-٤٥,٨ غم/لتر وحيوية خلاياها من ٩٠-٩٥٪ اما من حيث الكفاءة التخمرية فقد اظهرت العزلة المختبرية كفاءة عالية مقارنة بالعزلة المعملية حيث كان مقدار الزيادة في حجم قطعة العجين ١٨٠٪ للاولى في حين كانت الزيادة ١٥٠٪ للثانية شكل رقم (١) .

وعند مقارنة النتائج اعلاه مع وسط مولاس البنجر بدون اضافة الفيتامينات، كانت الفروقات واضحة جداً في الكتلة الحيوية الناتجة وحيوية الخلايا كما يوضحه الشكل رقم (٢) . في حين ان اضافة تركيز ٢٠ مل/لتر من مادة المخلفات الى وسط مولاس القصب ادى الى رفع القيمة الغذائية للوسط وبالتالي رفع الكتلة الحيوية للخميرة الناتجة حيث كانت الزيادة في الكتلة الحيوية للعزلة المختبرية -MR- من ٢٨,٢-٤٠,١٪ والحيوية من ٢٧-٨٠,٢٪ مقارنة بالعزلة -C- فقد كانت الزيادة في الكتلة الحية ٢٥,٣-٣٧ غم/لتر والحيوية من ٢٥-٧٠,٥٪ .

يتبين لنا ان وسط مولاس البنجر افضل من مولاس القصب من حيث قابلية نمو العزلات وحيوية الخلايا الناتجة. اما عند اضافة المالت الى وسط مولاس البنجر فقد ازدادت الكتلة الحية للعزلة -MR- الى ٤٢,٦ غم/لتر اما العزلة -C- فكانت ٤٠,٣٪ غم/لتر بينما كانت الكتلة الحية للعزلة -MR- النامية في وسط مولاس القصب ٤٠,٧ غم/لتر سواء العزلة -C- ٣٩ غم/لتر كما يتضح هذا من الجدول رقم (٢) ويلاحظ وجود علاقة عكسية بين الكتلة الحية الناتجة لعزلاتي الخميرة وفعاليتها التخمرية، حيث تشير النتائج في الشكل رقم (٣) الى ان العزلة -MR- قد اعطت زيادة في حجم قطعة العجين بعد ٦٠ دقيقة مقدارها ١٢٠٪ في وسط مولاس البنجر بوجود مستخلص المالت اما العزلة -C- فقد اعطت زيادة ١٠٠٪ في الوسط نفسه، لقد درست طبيعة نمو عزلاتي خميرة الخبز المستعملة في الدراسة في وسطي مولاس القصب

(مولاس بتركيز ١٠ غم، يوريا ٠,٤ غم، فوسفات امونيوم ٠,٣٥ غم، وكبريتات مغنيسيوم ٠,٢٥ غم) وتم تعديل pH الوسط الى (٤,٨). وحضنت الدوارق في حرارة ٣٠°م في حاضنة هزازة بسرعة ٢٠٠ دورة/دقيقة لمدة ٤٨ ساعة. وتم اخذ النماذج في اوقات مختلفة من النمو وتحت ظروف معقمة لغرض الدراسة التي شملت الاتي :

### تقدير كثافة النمو والكتلة الحيوية

تم تقدير كثافة النمو استناداً الى الطريقة المذكورة من قبل ابراهيم (١٢) بطول موجي ٥٨٠ نانومتر، وقدرت الكتلة الحيوية الناتجة استناداً الى الطريقة المذكورة في AOAC (١٣) .

### تقدير فعالية الخمائر

قدرت فعالية الخمائر وذلك بتقدير الحجم الذي تبلغه قطعة العجين خلال فترة زمنية معينة استناداً الى المواصفة الهندسية القياسية المرقمة (١٤٨٥) والمستلمة من جمعية كيميائي الحبوب الامريكية AACC (١٤) .

### تقدير حيوية الخميرة

تم تقدير حيوية الخميرة استناداً الى طريقة Parkkienen (١٥) وذلك باستخدام صبغة الميثيلين الازرق واستعملت النسبة المئوية للتعبير عن الخلايا الحية.

### النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (١) نتائج نمو العزلة MR عند مقارنتها بباقي العزلات حيث اعطت اعلى مقدار من الكتلة الحية واقل نسبة المئوية للتعبير عن الخلايا عالية للخلايا حوالي ٩٤٪ .

ومن الجدول (٢) يتضح لنا ان اضافة ١٥ مل/لتر من مادة مستخلص الذرة الى وسط مولاس البنجر بدلاً من اليوريا والفيتامينات ادى الى رفع الكتلة الحيوية

الفيتامينات او مستخلص الذرة اظهرت كفاءة تخميرية عالية مقارنة مع وسطي التخمير المضاف اليهما المالت. وتؤكد النتائج ان استخدام وسطي التخمير المدعم بمستخلص الذرة قد اظهر كفاءة عالية في نمو عزلات الخميرة مقارنة بالوسط الصناعي، كما ان عزلات الخميرة المحسنة وراثياً لها القابلية على النمو في اوساط زرعية مختلفة وان العزلة المنتخبة مختبرياً اعطت نتائج جيدة من حيث كفاءتها التخميرية والكتلة الحية الناتجة وطبيعة نموها في وسطي التخمير المضاف اليهما مستخلص الذرة مقارنة بالعزلة المعملية (الصناعية) .

#### جدول رقم (١)

بعض الصفات الفسيولوجية لعزلات خميرة الخبز المحلية المنتخبة وراثياً مقارنة بالعزلة المعملية .

العزلات	الكتلة الحيوية غرام/لتر وسط غذائي	الكحول المنتج %	حيوية الخلايا %
عزلة المقارنة	٤٠,٣٥	٠,٦١٥	٩٠
M	٤٠,٢٥	٠,٨٠٥	٨٥
MM	٤١,٢١	٠,٧٢١	٨٧
MS	٣٨,١٠	١,٠٣٠	٧٥
MR	٤٧,٤	٠,٥٦٥	٩٤
MR <sub>1</sub>	٣٥,٥	١,٢٥٠	٧١
MR <sub>2</sub>	٤١,٢٠	٠,٨٠٥	٨٢
MR <sub>3</sub>	٣٠,٥٥	١,٣٢٦	٧٠
MR <sub>4</sub>	٣٩,٢٠	١,١٦٠	٧٨
MR <sub>5</sub>	٤٥,٧٠	٠,٦٠٥	٨٨
CR <sub>1</sub>	٤٢,٣٨	٠,٦٥٠	٨٦
CR <sub>2</sub>	٤٥,٦٤	٠,٥٩٣	٩٠

-العزلات من M الى MR<sub>5</sub> معزولة من تراكيز مختلفة

من الايتانول بطريقة Micromanipulation

- العزلتان CR<sub>1</sub> ، CR<sub>2</sub> مقاومة لـ (1 µg/ml) سايكلو هيكسمايد

والبنجر حيث من المعروف ان عزلات الخميرة المستعملة صناعياً تتميز باعطائها انتاجاً عالياً من الخلايا عند نموها في الاوساط الزرعية المناسبة وثباتية اكبر اثناء الخزن، حيث تمت مقارنة العزلة -MR- وهي معروفة كافضل عزلة من حيث نشاطها التخميري وطبيعة نموها مع العزلة -C- ابراهيم (١٦) .

وبملاحظة الشكلين (٤ و ٥) الذين يمثلان منحنيات نمو عزلات الخمائر في وسطي موالس القصب والبنجر مع وبدون اضافة الفيتامينات وكذلك مع اضافة مستخلص الذرة الى وسطي التخمير بمقدار ١٥ و ٢٠ مل/لتر الى وسط البنجر والقصب على التوالي، حيث يلاحظ تفوق النمو الخميري في وسط البنجر عنه في القصب بغض النظر عن الاضافات المختلفة الى وسط التخمير. ويلاحظ ان مستخلص الذرة المضاف الى الوسطين اظهر تفوقاً من حيث نمو العزلات مقارنة مع الوسط بدون ومع اضافة الفيتامينات، كذلك ان العزلة MR اظهرت تفوقاً في نموها في وسطي موالس البنجر والقصب مع وبدون اضافة الفيتامينات وايضاً مع وجود مستخلص الذرة مقارنة مع العزلة -C- .

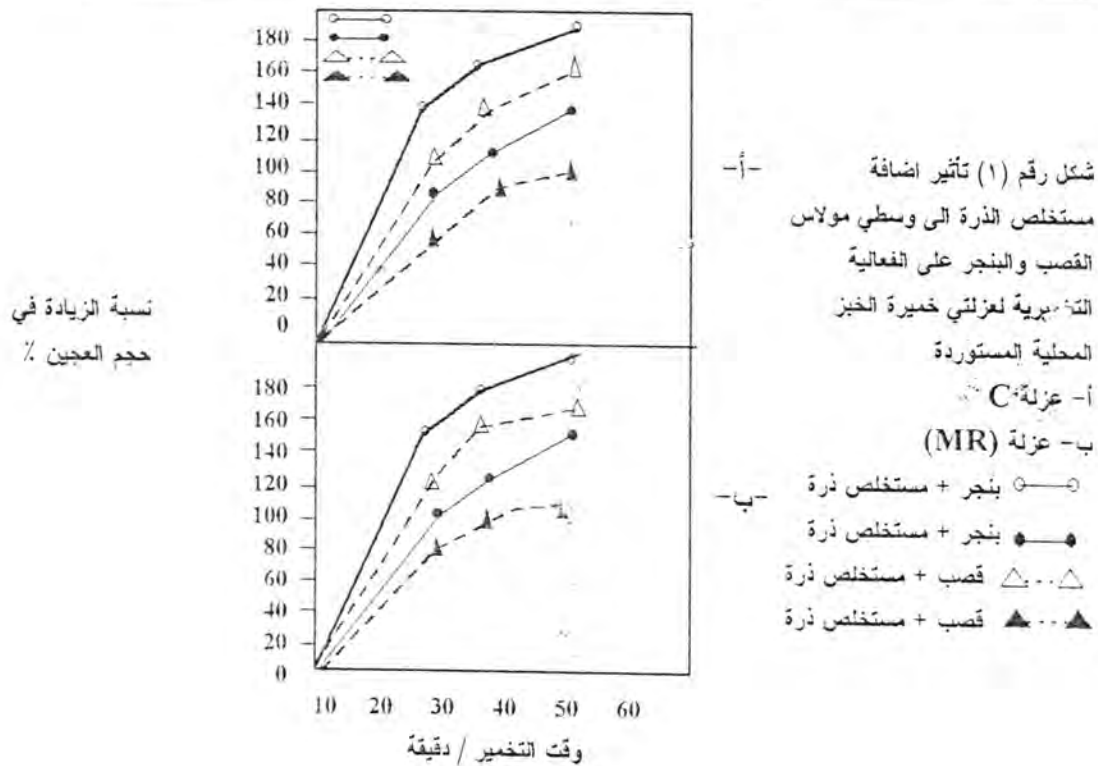
ان يمكن القول ان العزلة MR المنتخبة محلياً قد اظهرت كفاءة عالية في نموها في وسطي التخمير بوجود الفيتامينات او مستخلص الذرة وخصوصاً عند تمييزها في وسط موالس البنجر وعند اضافة مستخلص الذرة اليه .

كذلك تمت مقارنة طبيعة نمو العزلات في وسطي التخمير باضافة ١,٥% من مستخلص المالت عوضاً عن اليوريا والفيتامينات، حيث يظهر من الشكل رقم (٦) تفوق نمو عزلات الخميرة في وسط موالس البنجر بوجود المالت عن وسط القصب. وعند مقارنة الشكلين (٤ ، ٥) مع الشكل (٦) يلاحظ تفوق نمو عزلات الخميرة في وسطي التخمير بوجود المالت مقارنة مع وسطي التخمير المضاف اليهما الفيتامينات او مستخلص الذرة، ولكن العزلات النامية في وسطي التخمير بوجود

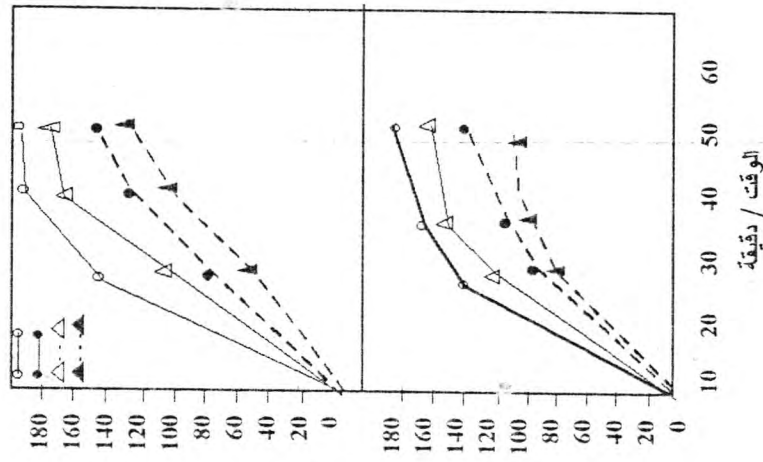
## جدول رقم (٢)

تأثير اضافة مستخلص الذرة الى وسطي مولاس القصب والبنجر على الكتلة الحيوية وحيوية الخلايا وكمية الايثانول المتكون خلال فترة التخمير

رقم التجربة	العزلات	المعاملات	وسط مولاس البنجر			وسط مولاس القصب		
			الكتلة الحيوية غم/لتر	الايثانول %	الحيوية %	الكتلة الحيوية غم/لتر	الايثانول %	الحيوية %
١-	عزلة المقارنة (C)	الوسط الغذائي	٣٥,٤	٠,٧٢١	٨٥,٤	٢٠,١	٢	٢٠
	(MR) العزلة المختبرية	دون اضافة الفيتامينات	٣٢,٢	٠,٨٠٥	٨٢,٣	١٨,٣	٢,٥	١٨
٢-		الوسط الغذائي بوجود الفيتامينات	٤٠,٣٥	٠,٦١٥	٩٠	٢٥,٣٠	٢	٢٥
٣-		الوسط الغذائي + ٥ مل/لتر مستخلص الذرة	٤٧,٤	٠,٥٦٥	٩٤	٢٦,٢٥	٢,١٠	٢٧
٤-		الوسط الغذائي + ١٠ مل/لتر مستخلص الذرة	٣٧,٢	٠,٨٢٥	٨٥	٢٥,٧	١,٩٠	٢٠
٥-		الوسط الغذائي + ١٥ مل/لتر مستخلص الذرة	٣٦,١	٠,٩٠١	٨٦	٢٥,-	١,٨٧	٢٢
٦-		الوسط الغذائي + ٢٠ مل/لتر مستخلص الذرة	٤٠,٣	٠,٧١٠	٨٨	٢٨,٨	١,٦٢٥	٣٥,٧
٧-		الوسط الغذائي + ٢٥ مل/لتر مستخلص الذرة	٤٢,٥	٠,٦٢٧	٩٠	٣٠,-	١,٥٣١	٣٨,٢
٨-		الوسط الغذائي + ٣٠ مل/لتر مستخلص الذرة	٤٥,٨٠	٠,٥٢٥	٩٥	٣٣,٢٠	٠,١٠١	٥١
		الوسط الغذائي + ٣٥ مل/لتر مستخلص الذرة	٥٠,٣٠	٠,٣٥٥	١٠٠	٣٦,٥	٠,٩٧٩	٥٧,٣
		الوسط الغذائي + ٤٠ مل/لتر مستخلص الذرة	٤٢,٣	٠,٦١٥	٩٠	٣٧,٠	٠,٧٧٣	٧٠,٥
		الوسط الغذائي + ٤٥ مل/لتر مستخلص الذرة	٤٥,٥	٠,٥٠٧	٩٦	٤٠,١	٠,٧٠٥	٨٠,٢
		الوسط الغذائي + ٥٠ مل/لتر مستخلص الذرة	٣٨,٧٠	٠,٧٧٩	٨٠	٣٢,٢	١,٠٩٥	٥٥
		الوسط الغذائي + ٥٥ مل/لتر مستخلص الذرة	٤٠,١٠	٠,٧٠٩	٨٥	٣٥,٣	١,-	٥٩,٣
		الوسط الغذائي + ٦٠ مل/لتر مستخلص الذرة	٤٠,٣٠	٠,٦٠٧	٨٥	٣٩,-	٠,٧٠١	٧٥,٧
		مستخلص المالت	٤٢,٦	٠,٥٩٥	٩٠	٤٠,٧	٠,٦٩٥	٨٠,٤

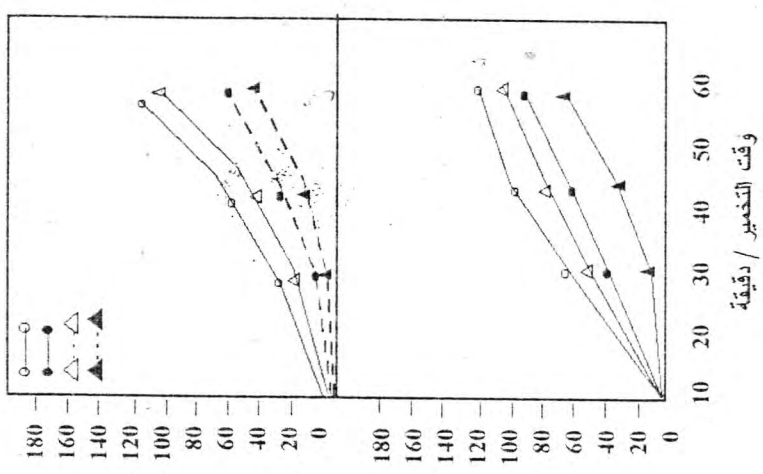


شكل رقم (٢) تأثير اضافة الفيتامينات الى وسطي مولاس البجر والقصب على الفعالية التخمرية لعزلي خميرة الغبر المحلية والمستوردة



-أ-

شكل رقم (٣) تأثير اضافة مستخلص المالت الى وسطي التخمر مولاس القصب والبجر على الفعالية التخمرية لعزلي خميرة الغبر المحلية والمستوردة



-أ-

نسبة الزيادة في حجم العجين %

شكل رقم (٣) تأثير اضافة مستخلص المالت الى وسطي التخمر مولاس القصب والبجر على الفعالية التخمرية لعزلي خميرة الغبر المحلية والمستوردة

ب- عزلة (MR) مولاس بجر + مالت قصب + مالت مالت + مالت

○ عزلة C  
● مالت + مالت  
△ مولاس بجر + مالت  
▲ قصب + مالت

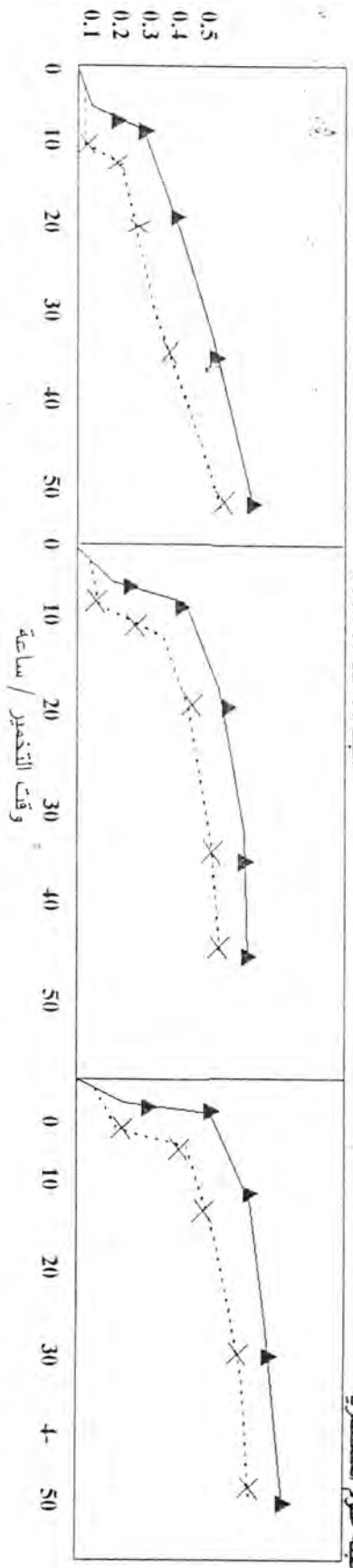
-ب-

نسبة الزيادة في حجم العجين %

وقت التخمر / دقيقة

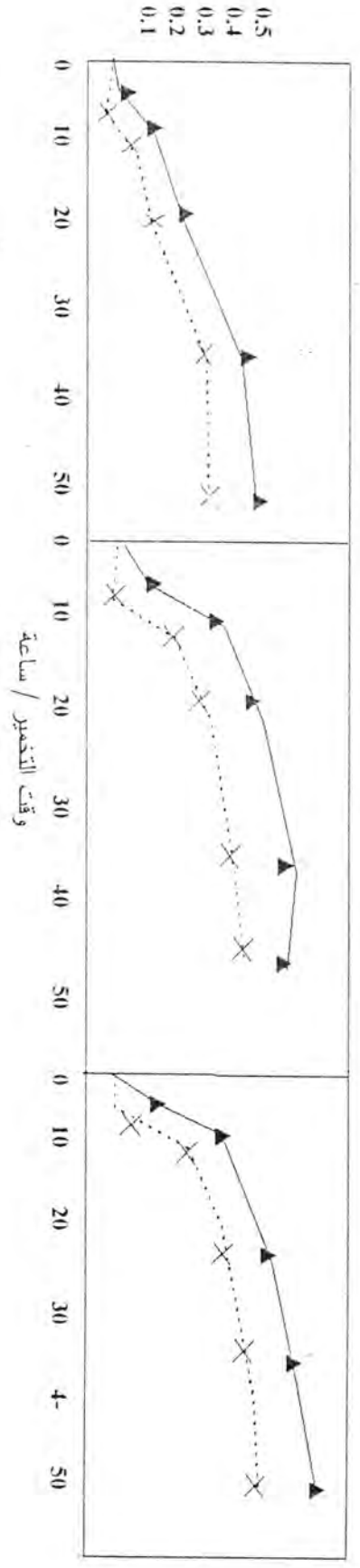


الانقباضية  
(A580)

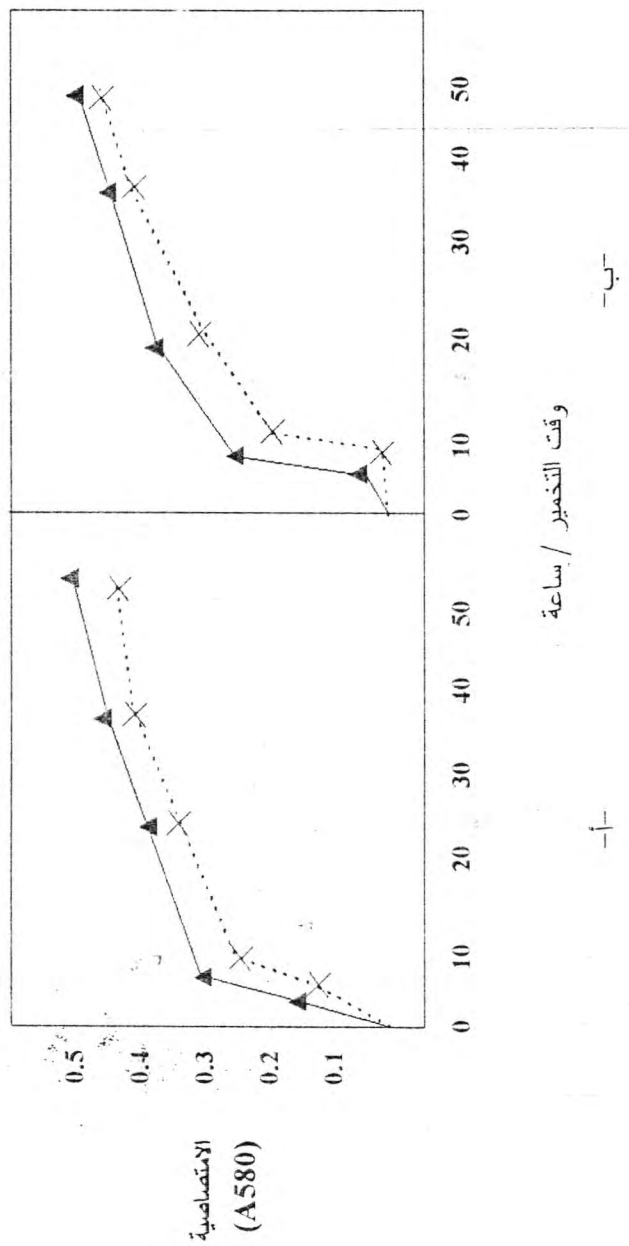


شكل رقم (٤) نمو عزلات خميرة الخبز في وسط مولايس البعير.  
 أ- وسط مولايس بدون اضافة فيتالينات  
 ب- وسط مولايس مع اضافة الفيتالينات  
 ج- وسط مولايس البعير مع اضافة مستخلص الازرة

الانقباضية  
(A580)



شكل رقم (٥) منحنيات نمو عزلات خميرة الخبز في وسط مولايس القصب دون اضافة (MR) عزلة  
 أ- وسط مولايس القصب مع اضافة مستخلص الازرة  
 ب- وسط مولايس القصب مع الفيتالينات



شكل رقم 0.6 منحيات نمو عزلات خميرة الخبز في وسطي القصب والبنجر  
 أ-مولاس البنجر + مستخلص المالت ▲ عزلة (MR) ب-مولاس قصب + مستخلص المالت × عزلة (C)

10. Fred, S. Micromanipulator for Yeast Genetic studies Appl. Microbiol. 28(3):829. (1973).
11. Ibrahim, M.A.K. Salih, Y.Y. and Hadi, H. Studies on genetical variability of local baker's *S. cerevisiae* IQ 55. 2nd scientific exhib., Ministry of Hig. Educ. (1989).
12. Ibrahim, M.A.K. Isolation and characterization of cycloheximide resistant mutants of *S. pombe* with impaired ribosomal function. Ph. D. thesis, Univ. of East. Anglia, England (1976).
13. AOAC. Association of official analytical chemists official methods of analysis, 12th ed. Washington, DC, USA. (1975).
14. Methods of Analysis of the American Society of Brewing Chemists Pub. American Society of Brewing Chemists, Inc. USA. (1982).
15. Parkkinen, E., et al. Comparison of methods for the determination of cell viability in stored bakers Yest. J. Inst. Brewing. 82: 283-285. (1976).
16. ابراهيم. محمد عبد القادر، عبد الواحد باقر، هيفاء هادي، نعياء صباح جدوع. استخدام الكحول الايثيلي لعزل خميرة الخبز في المصادر المحلية. دراسة محدودة التوزيع، مركز بحوث الهندسة الوراثية والتقنية الحياتية (١٩٨٦).

## REFERENCES

1. العبادي، علي واقع الافادة من المخلفات والنواتج العرضية في الصناعات الغذائية، المؤتمر العربي الثالث لعلوم وتكنولوجيا الاغذية، بغداد ١٤-١٩ تشرين الثاني (١٩٨١).
2. Hussain, I. T., and Shafiq, M. C., Determination of optimum conditions for the propagation of baker's Yeast. Pakistan J. Sci. Ind. Res., 16, (5): 3-4, (1973).
3. Rose, A.H., and Harrison, J. S., "The Yeasts", vol.3, Academic press, Inc. New York. (1971).
4. Lavrenteva, E.A., Fertman, G.L., "Effect of malt germ on the yield and quality of baker's yeast. "Khlebooperarnaya; Konditerskaya promyshlennost" 10, 27-30, (1972).
5. Bennion, E.B., Bread making its principles and practice. 4th edition, Oxford University press. (1967).
6. Derkonosov, N.I., Effect of some factors on Yeast activity. "Khlebopekarnaya; Konditerskaya promyshlennos" 1, 40-42, (1980).
7. Quain, D.E, Thurston, P.A., Tubb, R.S., The structural and storage carbohydrates of *S. cerevisiae* J. Inst. Brew., 87, 108-111, (1981).
8. Reed., G., and Pepler, H., "Yeast Technology" Avi publishing Co., Inc., Westport, Corn. (1973).
9. Ibrahim, M.A.K., Baqir A.W., Salih, Y.Y., and Hadi, H. Isolation of baker's Yeasts from natural environment in presence of ethanol. Al-Mustansiriya J. Sci 3(1): 21-29. (1991).

## دراسة صفات الأنزيم Exo-B-1,4-glucosidase من الفطر *Aspergillus niger*

علي عبد الله التميمي

قسم الكيمياء / كلية العلوم / جامعة بابل / بابل / العراق

(استلم بتاريخ ١٤/١/١٩٩٥ قبل للنشر في ٢/٧/١٩٩٥)

### ABSTRACT

A study is presented in the work concerning the optimization conditions of activity of the enzyme Exo-β-glucosidase from *Aspergillus niger*. It was possible to bring down the activity of the enzyme β-glucosidase by about 90% using 0.5 (mg/ml) of the inhibitor D-glucano-S-lactone during one minute while the activity of Exo-β-1,4-glucosidase has risen up to  $11.34 \times 10^{-3}$  (U/ml). Optimum temperature and pH were found to be 50 °C and 3.8 respectively. At this conditions it was possible to increase the activity of the enzyme Exo-β-1,4-glucosidase by a factor of four.

### الخلاصة

اجريت دراسة الظروف المحلي على فعالية الأنزيم Exo-β-1,4-glucosidase من الفطر *Aspergillus niger*. وتم تثبيط فعالية الأنزيم β-glucosidase بواسطة المادة المثبطة D-glucano-δ-lactone ولاسي بلغ تركيزها (0.5 mg/ml) حيث سببت انخفاض في فعالية الأنزيم β-glucosidase وخلال دقيقة واحدة حوالي 90% في حين ارتفعت فعالية الأنزيم Exo-β-1,4-glucosidase حيث بلغت  $11.34 \times 10^{-3}$  (U/ml) وكذلك تم تحديد تأثير درجة الحرارة المثلى والرقم الهيدروجيني الأمثل على فعالية الأنزيم Exo-β-1,4-glucosidase وهي (3.8, 50 °C) على التوالي، حيث دلت النتائج التي توصل اليها البحث الى استعمال الظروف المثلى ضاعفت من فعالية الأنزيم وبمقدار أربعة مرات.

### المقدمة

حيث يجري بواسطة الاحماض او القواعد وان هذه الطريقة لها مساوئها والتي تتصف بانها باهضة التكاليف من الناحية الاقتصادية بالاضافة الى انها تسبب زيادة في عوامل التلوث البيئي نتيجة طرح هذه الفضلات الى الخارج، وتسبب ايضا في سرعة انتشار الاجهزة المستخدمة لهذا الغرض [2].

ونظرا لهذه المشاكل التي تسببها طريقة التحليل السليلوزي كيميائيا بدأ الاهتمام وبشكل جدي ملحوظ في السنوات الاخيرة باستخدام الطرق البايوكيميائية لتحليل المواد السليلوزية للحصول على الكلكوز وهو تحلل

السليلوز هي احدى المكونات الرئيسية للمواد النباتية، حيث تتراوح كمية السليلوز في الخشب بنسبة % 40-50 وفي الالياف القطنية بمقدار [95%، 1]. والسليولوز عبارة عن بوليمر من وحدات الكلوكوز (D-glucosidase) المستقيمة الغير متفرعة، مرتبطة فيما بينها بواسطة الاواصر β-1,4-glucosidase. يستخدم السليلوز كمادة اولية للحصول على الكلكوز، الاحماض، الكحوليات ومنتجات اخرى [1] ويمكن الحصول على ذلك بواسطة العوامل الكيميائية والمستخدم في لصناعة



## المواد والطرق

تم عزل الفطر *Aspergillus niger* من تربة الحلة لغرض انتاج الأنزيمات السليلوزية ومن ضمنها الأنزيم Exo-β-1,4-glucosidase . استخدم اساس الاستنبات من الاملاح المعدنية المسماة Klemma Greathuse [5] والتي تتكون من المركبات التالية

-: (g,L <sup>-1</sup> )	
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1.500
MgSO <sub>4</sub> x H <sub>2</sub> O	0.423
Ca (CH <sub>3</sub> COO) 2xH <sub>2</sub> O	0.025
FeSO <sub>4</sub> x 7H <sub>2</sub> O	0.020
CoSO <sub>4</sub>	0.028
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	6.000
MnSO <sub>4</sub> x 5H <sub>2</sub> O	0.060

المصدر الكربوني لحضانة الفطر كان من مخلفات الخنطة المعالج ميكائيكياً وكانت كمية هذه المادة 2% مضاف اليه 1% من مادة الكلوكوز . بلغ الرقم الهيدروجيني حوالي 4.8 . اساس الاستنبات كانت معقعة في درجة حرارية 120 °C وخلال (minutes) 20 وبعد ذلك تم زرع اساس الاستنبات ml 2.0 في عالق السبورات *A. niger* من مزرعة عمرها 7 (days) اجريت عمليات التخثير عند درجة حرارية 30 °C في دوارق حجمية سعة 500 ml تحتوي على 100ml من اساس الاستنبات وهذه الدوارق تم تثبيتها في مزارع ذات تردد (230 minutes) وان عملية التخثير استغرقت 5 days .

تم احتساب كمية السكريات المختزلة حسب طريقة Somogyi-Nelson حيث تم احتساب كمية الكلوكوز المتحررة كمي لغرض تعيين فعالية الانزيم Exo-β-1,4-glucosidase وذلك باخذ (0.5 ml) من الانزيم 0.5 ml من محلول الساليسين في 0.05 M بفر لحامض الخليك ذو pH يعادل 4.8 ، حيث تم حضانتها لمدة (minutes) 15 وعند درجة حرارية 50 °C

السليلوز انزيميا [3, 4] وتعمل الانزيمات المحللة للسليلوز بشكل تعاوني وهو عبارة عن معقد يتكون من الانزيمات التالية :-

- Endo-β-1,4 glucosidase (4-glucohydralase β-1,4-gluconu E.C.3.2.1.4)
- Exo-β-1,4-gluconase or Exocelohydrolase (celobiohydrolase -β-1,4-gluconu E.C.3.2.1.9)
- Exo-β-1,4-glucosidase (glucohydrolase β-1,4-Dglucan E.C.3.2.1.74)
- β-glucosidase or celobiase (glucohydrolase β-D-glucosides E.C.3.2.1.21)

في هذا البحث تم انتاج المعقد الأنزيمي السليلوزي من الفطر *Aspergillus niger* وعزل الأنزيم Exo-β-1,4-glucosidase والذي يلعب دوراً مهماً في تحليل السليلوز مباشرة الى الكلوكوز ، ولذلك فان تعيين فعالية هذا الأنزيم تعتمد على تحديد كمية الكلوكوز المتحررة من المادة الاساس Carboxymethyl-Collulose ، ومختصره (CMC) في ظروف وخلال فترة زمنية محددة . ان طريقة تعيين فعالية الأنزيم Exo-β-1,4 - glucosidase وضعت من قبل العالمين Klosove و Sinicyne [11] والتي تعتمد على استغلال تأثير المادة D-glucono-δ-lactone على تثبيط فعالية الأنزيم β-glucosidase حيث اظهرت الدراسات [11, 9] من هذه المادة لا تؤثر على فعالية الأنزيمات المتبقية في المجمع الأنزيمي السليلوزي المعقد ومن تركيز هذه المادة المثبطة ويحدود 10(mM) او اكثر ، يقوم بتثبيط عمل الأنزيم β-glucosidase كلياً في انتاج الكلوكوز وسوف لا يؤثر على فعالية الأنزيم Exo-β-1,4-glucosidase والذي هو هدف بحثنا لتعيين ودراسة الظروف المثلى لفعالية الأنزيم Exo-β-1,4-glucosidase .

(U/ml) الى حوالي 18 مرة كما موضح في الجدول رقم 2 .

تم دراسة وتحديد درجة الحرارة المثلى لتعيين فعالية الانزيم Exo- $\beta$ -1,4-glucosidase حيث استخدم التغيير في درجات حرارة التفاعل لهذا الانزيم مع المادة Carboxymethyl Cellulose ومختصرها CMC في درجات حرارية تتراوح من  $45^{\circ}\text{C}$  الى  $55^{\circ}\text{C}$  حيث ظهر ان الدرجة الحرارية المثلى هي  $50^{\circ}\text{C}$  حيث بلغت فعالية الانزيم Exo- $\beta$ -1,4-glucosidase  $33.78 \times 10^{-3}$  (U/ml) الى زيادة بمعدل ثلاث مرات من النتائج التي توصل اليها البحث في الجدول رقم 1- . ولغرض تحديد الرقم الهيدروجيني الامثل لتعيين فعالية الانزيم Exo- $\beta$ -1,4-glucosidase ولهذا الغرض تم استخدام بفر لحامض الخليك (0.025M) ذو قيمة pH مختلفة والذي تم اضافته الى حضانة الانزيم المراد فحصه مع CMC كمادة خاضعة وكانت اعلى فعالية للانزيم Exo- $\beta$ -1,4-glucosidase بلغت  $44.44 \times 10^{-3}$  (U/ml) و pH يساوي 3.8 الى زيادة بمعدل اربع مرات من النتائج التي تم التوصل اليها في الجدول رقم 1- .

### المناقشة

التحليل الانزيمي السليلوزي هي عملية متعددة الخطوات، والتي فيها تعمل جميع الانزيمات التي تبني المجمع الانزيمي السليلوزي المعقد. ان خصوصية المادة الخاضعة لهذه الانزيمات تعيق من قياس فعالية بعض الانزيمات السليلوزية من قبل الانزيمات الاخرى والعاملة في هذا المجمع الانزيمي المعقد، وعلى سبيل المثال سرعة انتاج الكلوكوز اثناء عمل الانزيم  $\beta$ -glucosidase على Cellobiose، تعتمد على تأثير عمل الانزيم Exo- $\beta$ -1,4-Cellobiohydrolase والذي يحرر من المادة الاولية السليلوزية المنتج Cellobiose. احدى مكونات المجمع الانزيمي السليلوزي الذي يقوم بتحليل السليلوز او السليلوز ذو التعدد المحدود الى الكلوكوز في خطوة واحدة هو الانزيم Exo- $\beta$ -1,4-

ان وحدة فعالية الانزيم  $\beta$ -glucosidase هي كمية الانزيم الذي يحرر من الساليسين خلال دقيقة واحدة مايكرومول واحد من السكريات المختزلة (بعد احتسابها للكوكوز).

### النتائج

لغرض تحديد كمية مادة D-glucano- $\delta$ -lacton الضرورية لتثبيط عمل الانزيم  $\beta$ -glucosidase الموجود في المركب الانزيمي السليلوزي والمنتج من قبل الفطر *A. niger* والذي يعيق من احتساب فعالية الانزيم EXO- $\beta$ -1,4-glucosidase ولهذا الغرض تم احتساب فعالية الانزيم اعلاه بعد اضافة ائمة المثبطة D-glucano- $\delta$ -lacton وبتراكيز مختلفة تتراوح من 0-1.76 (mg/ml) وحسبت فعالية الانزيم في الرواشح الانزيمية التي تم الحصول عليها من خلال عمليات التخثير للفطر *A. niger* واتضح ان التراكيز الافضل للمادة المثبطة D-glucano- $\delta$ -lacton بلغت (mg/ml) 0.5 حيث لوحظ ان هناك زيادة في فعالية الانزيم EXO- $\beta$ -1,4-glucosidase بلغت  $11.34 \times 10^{-3}$  (U/ml) في حين لوحظ هناك انخفاض في فعالية الانزيم  $\beta$ -glucosidase من  $120.13 \times 10^{-3}$  الى  $9.33 \times 10^{-3}$  (U/ml) أي انخفضت فعالية الانزيم حوالي 13 مرة كما هو موضح في رقم 1 وكذلك اجريت دراسة تأثير الوقت اللازم لتثبيط الانزيم  $\beta$ -glucosidase حيث تم حضانة (ml) 0.5 من الانزيم مع (ml) 0.1 من مادة D-glucano- $\delta$ -lacton ذات تركيز بلغ 5 mg/ml وفي درجة حرارية بلغت  $25^{\circ}\text{C}$  وخلال فترة (min) 10,7,5,5,4,3,2,1 وقجد تم احتساب فعالية الانزيم EXO- $\beta$ -1,4-glucosidase و  $\beta$ -glucosidase حيث انخفضت فعالية الانزيم  $\beta$ -glucosidase من  $120.13 \times 10^{-3}$  الى  $14 \times 10^{-3}$  (U/ml) وخلال دقيقة واحدة، بينما ارتفعت فعالية الانزيم EXO- $\beta$ -1,4-glucosidase من 0 الى  $17.78 \times 10^{-3}$

الانزيم Exo-β-1,4-glucosidase حيث لوحظ ان تثبيط الانزيم β-glucosidase الموجود في المجمع الانزيمي السليلوزي المعقد والمستخلص من *A niger* يتطلب كمية من مادة D-glucano-δ-lacton ذات تركيز بلغ حوالي 0.5 mg/ml وان وقت التأثير هي دقيقة واحدة. ان درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني الامثل لتعيين فعالية الانزيم Exo-β-1,4-glucosidase بلغت 3.8,50 °C على التوالي.

Table (1) Effect of D-glucano-δ-lactone concentration β-1,4-glucosidase & β-glucosidase

Concentration of D-glucano-lactone (Mg/ml)	Activity of Enzymes x 10 <sup>-3</sup> (U/ml) Exo-β-1,4-glucosidase   β-glucosidase	
0.00	0.00	120.13
0.17	10.73	79.33
0.33	8.00	68.47
0.50	11.34	9.33
0.67	9.78	7.13
0.83	8.88	7.13
1.25	7.12	5.30
1.67	5.34	5.30

Table (2) Effect of D-glucano-δ-lactone time reaction on Enzymes activity : Exo-β-1,4-glucosidase & β-glucosidase

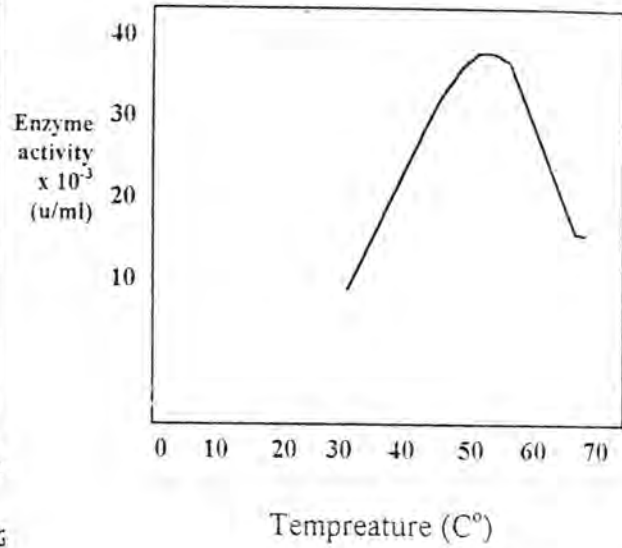
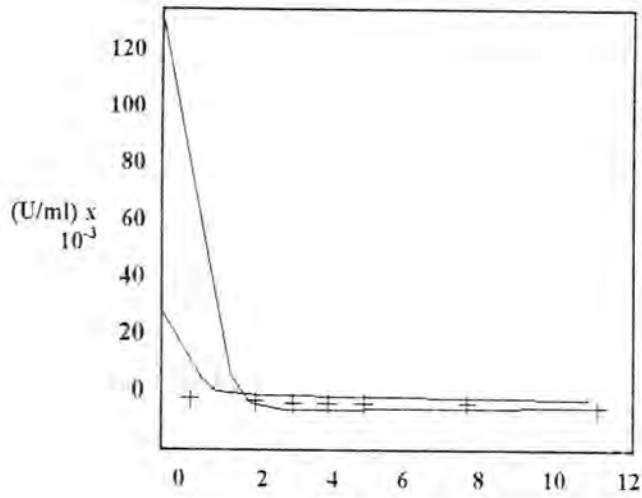
Time reaction of D-glucano-lactone (min)	Activity of Enzymes x 10 <sup>-3</sup> (U/ml) Exo-β-1,4-glucosidase   β-glucosidase	
	0.0	0.00
1.0	17.78	14.00
2.0	13.34	16.17
3.0	15.12	15.50
4.0	11.56	5.83
5.0	16.00	12.00
7.5	9.78	11.50
10.0	11.56	8.33

glucosidase، ونظرا لكون هذا الانزيم قليل المعرفة به وعدم وجود طريقة واحدة لتحديد فعالية هذا الانزيم المهم والذي يعتبر الانزيم الوحيد الذي يختزل الكثير من الخطوات المتعددة لتحليل السليلوز للحصول على الكلوكوز.

في هذا البحث تم دراسة الظروف المثلى لتعيين فعالية الانزيم Exo-β-1,4-glucosidase بالرغم من وجود عدة طرق لتعيين فعالية هذا الانزيم [10,9,8,7].

استخدمت في هذا البحث طريقة Klosove، هذه الطريقة والتي تعتمد على تحديد كمية الكلوكوز المتحررة بواسطة هذا الانزيم مع CMC، وبعد تثبيط عمل الانزيم β-glucosidase احد مكونات المعقد الانزيمي وذلك بمساعدة المادة D-glucano-δ-lacton. استنتج Sinicyng [3] ان كمية المادة المثبطة اعلاه الضرورية لتثبيط الانزيم β-glucosidase المنتجة بواسطة *Trichoderma lignorum* والانزيم β-*Trichoderma* glucosidase المنتجة بواسطة *Trichoderma lignorum* و *Trichoderma reesei* بلغت حوالي 10 (mMol) وفي هذا البحث تم تحديد تركيز المادة اللازمة.

لتثبيط الانزيم β-glucosidase المنتجة بواسطة الفطر *A- niger* حوالي 0.5 (mg/ml) الى حوالي 1.95 (mM) وهي اقل وبمقدار خمسة مرات مقارنة بالتركيز المستخدم من قبل Sinicyne حيث انه خلال دقيقة واحدة يثبط عمل β-glucosidase حوالي 90% في حين ارتفعت فعالية الانزيم Exo-β-1,4-glucosidase وتحت الظروف المثلى بمقدار اربعة مرات مقارنة بالفترة الزمنية المستغرقة (10-15 min) لتثبيط عمل الانزيم β-glucosidase المستخدم حسب طريقة Sinicyng [3]. مقارنة مع طريقة Klosove-Sinicyng [11] لتعيين فعالية الانزيم Exo-β-1,4-glucosidase المستخلص من احد سلالات الفطر *A niger* والذي تم حضنته مع المادة CMC والتي اجريت في درجة حرارة 40 °C في محيط ذات pH يعادل 4.5. في هذا البحث وضعت ظروف جديدة لتعيين فعالية



تركيز المادة D-glucano-δ-lactone

(-) Exo-β-1,4-glucosidase (+) β-glucosidase

شكل (1): يوضح تأثير المادة D-glucano-δ-lactone

على فعالية الانزيمات Exo-β-1,4-glucosidase (-)

β-glucosidase (+) النتائج تمثل معدل ثلاث قراءات.

Fig. 1 The effect of temperature on Exo-β-1,4-glucosidase activity (These results represent the average of three observations).

### REFERENCES

1. Kinz: hemicelulozy, chemia; wykorzystanie. PWRIL, Warszawa, 1980.
2. Surewicz W.: Podstawy technologii, nas witknistych. WNT, Warszawa, 15-12, 1971.
3. Klosove A. A.: Fermentatiwnoja prewraszenie cellulozy w glukozu.: chemiczeskja enzimotogija pod red. W. Bierazin, K. Martinek, 207-213, 1983.
4. Klosove A.A., Rabianowicz M.L., Sinicyn A.N., Czurilowa i.W., Griogorasze S.J.: Fermentiwnyi gidrioliz Celluloz.
5. Canchon N., Le Duy A.: Novel process for the production of cellulolytic enzymes. Environm., xcience. technol, 6,715, 1972.
6. Somogy. M.: Notes on suger determination. J. Biol. chem., 195: 19-23, 1952.
7. Reese E. T.: Celluloses and their Application. Adv. chem. series, Washington, 95, 26-33, 1969.
8. Reese E. T., Siu R. G. H., Levinson H. S., The Biological Degradation of soluble

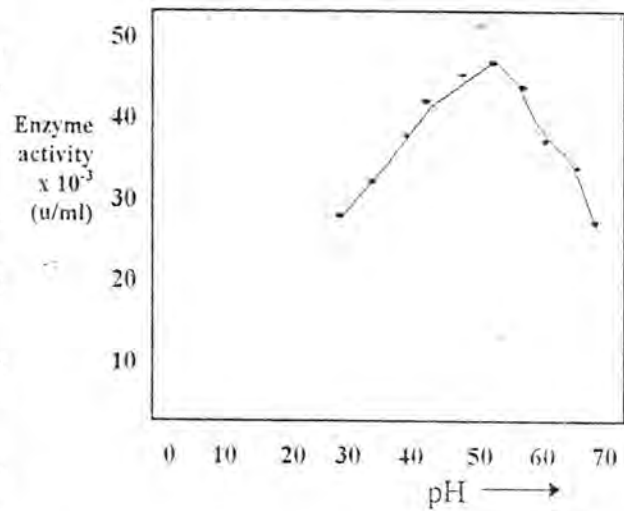


Fig. 2 The effect of pH on Exo-β-1,4-glucosidase activity (These results represent the average of three observations)



- cellulose Dervatives and its Relationship of Mechanism of Cellulose Hydrolysis. J. Bacteriol., 59, 485, 1950.
9. Klosove A. A., Rabinowicz M. L.: Inzeniernaja enzimologija, bioorganiczeskij Kataliz (Kretowicz W. L., Berezin I. W.) Itoogi nauki i tehniki, Biolog. Chimija WINITI, 12, 49-91, 1978.
10. Rabinowicz M. L., Martianow W. A., Czumak G. A., Klosove A. A.: Zamieszczennyj cellodekstrin, Nowyi substrate dla izbiratelnowo opredelenija ekzoglukozidazy W cellulaznych kompleksach. Bioorg. Chimija, 8, 396, 1982.
11. Sinicyn A. P., Klosove A. A.: Srawnitelnaja rol ekzo-i-1,4- $\beta$ -glukozidazy i cellobiazy pri fermentativnom gidrolizie cellulozy. Biochimija, 46, 202-213, 1981.

## السمات الفكرية للرياضيات المعاصرة

سليم حسن الكتبي

كلية التربية - جامعة تكريت

(استلم بتاريخ ١٠/٣٠/١٩٩٥ وقبل للنشر في ١٤/١/١٩٩٦)

## ABSTRACT

This paper deals with two matters : firstly, identifying the term of modern mathematics due to the great inclination both in the subject and philosophy of mathematics in the middle of 19th century as well as the stability of the ideas about its interests in the middle of 20th century. Secondly, determining 13 ideological features which make it as a thinking method

## الخلاصة

يتناول هذا البحث امرين الاول تحديد مصطلح الرياضيات المعاصرة على اثر الانعطاف الكبير في الرياضيات موضوعا وفلسفة في منتصف التاسع عشر واستقرار الرأي في اهتماماتها في منتصف القرن العشرين والثاني هو تحديد ثلاث عشرة سمة فكرية لها بحيث تجعلها منهج تفكير.

الرياضيات. وحسب هذه الدلالة سيكون هناك عدد من الرياضيات المعاصرة بعدد العصور التي تتناولها. الا ان هناك دلالة خاصة تلك التي تعبر عن التغير الواضح في مسيرة الرياضيات من حيث طبيعة مفرداتها وطبيعة طرق تناولها. وبهذه الدلالة الخاصة تصبح كلمة المعاصرة رديفاً لكلمة الجديدة او الحديثة. فقد حدد مثل هذا التغير في عصر اقليدس حيث اعتمد الاستنتاج الى جانب الحدس وانتقلت الرياضيات في اهتماماته من عالم الحس الخاص الى عالم العقل العام. ولذلك يمكن ان نسمي رياضيات اقليدس بالجيل الاول<sup>١</sup> للرياضيات المعاصرة ضمن هذه الدلالة الخاصة. ولم يحدث تغير واضح في القرون اللاحقة أي لاجديد في مواصفات محتوى الرياضيات (انكم المتصل وانكم المنفصل) ولاجديد في منهجها (الحدس والاستنتاج) وانما الجديد في نتائج

السمات الفكرية للرياضيات المعاصرة<sup>١</sup>

## مقدمة

الرياضيات المعاصرة مصطلح تناوله الكثير من المختصين والمربين والمفكرين وقد شاع استعماله في العراق بعد ان طبقت برامج الرياضيات المعاصرة فيه على الصف الاول الابتدائي سنة ١٩٧١ وللسنوات التي تليها بمعدل سده اضافية كل عام. يهدف هذا البحث الى تحديد مصطلح الرياضيات المعاصرة اولا وتحديد السمات الفكرية التي تميزها عما قبلها من رياضيات ثانياً.

## الرياضيات المعاصرة

مصطلح له دلالة عامة. فرياضيات عصر معين تكون رياضيات معاصرة لذلك العصر، متمثلة بمجمل اهتمامات علماته وانتاجاتهم ومواقفهم الفكرية في

<sup>١</sup> استعملت كلمة جيل للدلالة على ولادة رياضيات جديدة من حيث

المحتوى والمنهج.

<sup>١</sup> ان كلمة الرياضيات اينما وردت يقصد بها الرياضيات البحتة.

رياضيات أخرى (الأعداد التخيلية، تكاملات الدوال غير المستمرة) لا تعتمد أيضا على صور الواقع إلا ان لها تطبيقات تساعد في صياغة وتفسير مسائل الواقع، مما جعل هذه الفترة (١٨٢٠-١٩٥٠) هي فترة جيل ثاني للرياضيات المعاصرة تحسب الدلالة الخاصة. لقد تناولت هذه الرياضيات علامات الاستفهام على الاسس رياضيات الجيل الاول مما ولدت نقاشات حادة لتلك الاسس وللأفكار التي قدمها فلاسفتها وسميت هذه الفترة بازمة البناء (ازمة الاسس) (ازمة النمو) يقول الجابري<sup>١</sup> وهي في الحقيقة والواقع ازمة تحقيق الوحدة العضوية للرياضيات وحدة الموضوع ووحدة المنهاج، والكم المتصل الى الكم المنفصل والاستغناء بالاستنتاج عن الحدس ... لكن هذا النزوع نحو الوحدة سرعان ما اصطدم بعقبات خطيرة ... وتعددت فروع الرياضيات .. ساد الجبر على الهندسة وطغى المنطق على الجبر واصبحت الرياضيات مهددة بالعمق<sup>٢</sup> ورغم ظهور موضوعات توعده بالمستقبل مثل المجموعات لكنها لم تخلو من مشاكل وخصوصا انها لا تقر تعريفا للمجموعة او العنصر او الانتماء<sup>٣</sup> (متناقضة رسل المجموعات الاعتيادية وغير الاعتيادية)<sup>٤</sup> ونتيجة للانقسام بين المفكرين لتلك الفترة الحدسيين والمنطقيين ومناقشة الدور الذي تلعبه البديهيات وبالتالي البرهان في عرض المعرفة الرياضية (المنهج الفرضي الاستنتاجي الاكسيوماتيك). استقر الرأي على الرياضيات بمثلها الجديد (١٩٥٠-). بالمفاهيم الكثيرة التي قدمها وبإعادة كتابة الرياضيات السابقة (التي يصطاح عليها بالتقليدية) بحيث تنسجم والتناول البنيوي وبمنهج فرضي استنتاجي يحسب للمفاهيم

<sup>١</sup> محمد عابد الجابري: مدخل الى فلسفة العلوم، دراسات ونصوص في الايستمولوجيا المعاصرة الجزء الاول تطور انكسر الرياضي والعقلانية المعاصرة دار الطليعة، بيروت الطبعة الثانية ١٩٨٢ الصفحة (٤٨).

<sup>١٠</sup> برتراند رسل Bertrand Russel ١٩٨٠ العدد (٤) الصفحات (١٣٤-١٣٥).

<sup>١١</sup> د. سليم حسن الكتبي، متناقضات رسل مجلة البصرة ١٩٨٠ العدد (٤) الصفحات (١٣٤-١٣٥).

دراستها حتى العقد الثاني من القرن التاسع عشر. وكان من اهم سمات هذه الفترة انها تدرس موضوعات متفرقة منفصلة بمباحثها (الهندسة، الجبر، الحساب، اللوغارتمات، الاعداد النسبية، حل المعادلات ...) ورموزها (الاعداد، المستقيمات، الدوائر والزوايا والاشكال الهندسية الاخرى) وقد اكد غاليليو<sup>٢</sup> حدود تلك الرموز وفعاليتها بقوله "سيبقى الكون الكتاب الرفيع للفلسفة مفتوحا باستمرار لتفكر الانسان. ولا يتوقع احد ادراكه دون التمرس على اللغة والرموز التي كتب بها. ان اللغة هذه هي الرياضيات والرموز هي المثلثات والدوائر والاشكال الهندسية الاخرى" كما عدت قضايا الرياضيات لتلك الفترة قضايا واقعية او منبثقة من الواقع بشكل من الاشكال ويؤكد ذلك جون كمني<sup>٣</sup> بان الفيلسوف الالمانى كانت<sup>٤</sup> كان يعتقد بان قضايا الرياضيات هي قضايا واقعية وان الهندسة على يقين لان عقننا فرضها على العالم وهذا بالطبع يفترض بان يكون هناك نظام هندسي واحد فقط وقد استمر هذا الاعتقاد في القرن التاسع عشر حيث يذكر جون كمني "الفيلسوف البريطاني جون ستيورات ميل<sup>٥</sup> الذي عاش في القرن التاسع عشر هو احد الذي قالوا بان قضايا الرياضيات قضايا واقعية" رغم ظهور بدايات الهندسة التلاقيدية في ١٨٢٠.

تعد سنة ١٨٢٠ ابتداء الجيل الثاني للرياضيات المعاصرة تلك السنة التي ظهر فيها اول تصريح للعالم جون بولياي<sup>٦</sup> يتبأ بهندسة جديدة قام بنشرها ١٨٢٣ وهي رياضيات لا تعتمد على صور الواقع التجريبي. تبعتها

<sup>٣</sup> GALILEI GALILEO (1562-1642)

<sup>٤</sup> جي. ن. كبور

J.N. KAPOR. The spirit of mathematics. Arya book depot. New Delhi, India 1966 p(31).

<sup>٥</sup> جون كمني (John Kemeny) الفيلسوف والعلم ترجمة امين الشريف. المؤسسة الوطنية للطباعة والنشر، بيروت ١٩٦٥ الصفحات (٣٦، ٣٧، ٤٨، ٤٩).

<sup>٦</sup> Immanuel Kant (١٧٢٤-١٨٠٤).

<sup>٧</sup> John Stuart Mill (١٨٠٦-١٨٧٣).

<sup>٨</sup> John Bolyai (١٨٠٢-١٨٦٠).

كلمات اخرى تسمى المعارف وان اتخاذ نقطة البدء هذه لاتعني ان الكلمات غير قابلة للتعريف بل كما يقول الدكتور ياسين خليل "لابد من التمييز بين المفاهيم على اساس ان بعضها اولي...<sup>١٥</sup> وهي مسألة يقررها نوعية البناء الفكري وهدفه فهناك لامعارف تستعمل في تشييد بناء رياضي معين في حين تستعمل نفسها كمعارف في بناء فكري اخر اضافة الى ان بعضها قد تبدو وكأنها مستوحاة من صور اشياء واقعية الا انها تظل مجرد ابتكارات عقلية يستعاض عنها برموز لظواهر العلاقات الشكلية اهتمامات الرياضيات المميزة. ومثال على ذلك المستقيم والنقطة. فقد يعتقد ان الانشاءات الهندسية لاتتم الا على اساس تصور المستقيمات او النقاط واحتساب احدهما من اللامعارف والاخرى من المعارف ولكن الرياضيات الحديثة قدمت نماذج<sup>١٦</sup> كما ان العمليات الجبرية ظلت لفترة طويلة تعرف على الاعداد فقط والاعداد نفسها تدرس بالنظام العشري فقط. اما اليوم فان العمليات الجبرية تدرس على المجموعات التي تعد الاعداد مثلا من امثلتها.

## ٢- نسبة المبادئ

ان التصور الجديد للمبادئ<sup>١٧</sup> لايقر انها صحيحة مطلقاً او مايناقضها خطأ مطلق. وانما هي فروض لاياخر واضعها شك في صحتها او عدم صحتها فهو يضعها خارج منطقة الصدق والكذب او الصحة او الخطأ انها تعبير بوانكاريه<sup>١٨</sup> مجرد مواضعات<sup>١٩</sup> ومثال على ذلك هو تبني كل من اقليدس ولوباتشفسكي وريمان مسلمة في نظامه الهندسي ان عدت صحيحة تكون المسلمتان الباقيتان خطأ وهذه المسلمات هي:-

<sup>١٥</sup> د. ياسين خليل: الطريقة البديهية والرياضيات والفيزياء النظرية مجلة الفيزياء والرياضيات العدد الثالث تموز ١٩٧٥ الصفحة (٧).

<sup>١٦</sup> جون كمني: المصدر نفسه صفحة (٥٧).

<sup>١٧</sup> المبادئ-البديهيات، المسلمات، التعريفات.

<sup>١٨</sup> هنري بوانكاريه Henri Poincare (١٨٥٤-١٩١٢).

<sup>١٩</sup> محمد عابد الجابري: المصدر نفسه الصفحة (٣٧).

حساب في عرض الموضوعات الرياضية بقدر الاهتمام بالمهارات مما يجعلها تختلف عن الرياضيات التقليدية التي كانت تهتم بالمهارات فقط مع اهمال واضح للمفاهيم<sup>١٢</sup>. ان رياضيات بعد ١٩٥٠ يمكن عدّها الجيل الثالث للرياضيات المعاصرة. والتي نحن بصدد تحديد سماتها في ادناه فهي رياضيات معاصرة حسب الدلالة العامة ورياضيات معاصرة حسب الدلالة الخاصة بسمات مميزة جعلتها جديدة ومعاصرة ميزتها عن بقية فروع المعرفة وهذه السمات كثيرة ومتداخلة لاتهمل سمات الرياضيات التقليدية بل تحتويها.

## السمات الفكرية

لقد شهد ابتداء القرن العشرين انعطافا كبيرا في الرياضيات موضوعا وفلسفة على اثر ظهور الهندسات اللاقليدية في العقد الثاني من القرن التاسع عشر وتطور مباحثها في النصف الثاني من ذلك القرن باتجاه نتائج ليس لها صور في النواحي التجريبي. فقد وجد العلماء انفسهم امام ضرورة ملحة هي مراجعة اساس بناء المعرفة في الرياضيات بشكل يعبر عن وحدة الفكر الرياضي. وقد استقر الراي على رياضيات لها سمات نستعرض اهمها بالاتي:-

### ١- نقطة البدء (اللامعارف)

لابد لاي بناء معرفي في ان يعبر عنه بلغة ما وهذه اللغة تحتاج<sup>١٣</sup> كلمات وبما ان محاولة تعريف كل كلمة مستعملة يؤدي بانترجع في بناء المعرفة بدلا من تقدمها لان تعريف محل معين يحتاج الى معاني قد عرفت سابقاً مما يضطر الرياضي الى التوقف لمنع التراجع ويمثل هذا التوقف هو نقطة البدء حيث يتخذ مجموعة من المعاني يسميها المعاني الاولى او اللامعارف<sup>١٤</sup> او الكلمات الاولى وبوساطتها يستنبع معاني اخرى او

<sup>١٢</sup> د. ريمون شكوري: الرياضيات المعاصرة طبيعتها واهميتها مجلة الرياضيات والفيزياء العدد الاول مطبعة الحكومة ١٩٧٣.

<sup>١٣</sup> الحروف تعتبر كلمات فيما تعنيه من معاني.

<sup>١٤</sup> Undefined Terms



بل يتبع الانظمة الثلاث<sup>٢٥</sup> حسب توزيع المادة فيه لانه ينحني على نفسه ويبدو محدداً وغير محدود وهذا مالا يتفق بدون شك مع نظام اقليدس.

### ٣- زوال الروق بين المبادئ

اصبحت الرياضيات اليوم لاتفرق بين البديهيات<sup>٢٦</sup> والمسلمات<sup>٢٧</sup> والتعاريف ولاتعد الاولى اكثر بدهاة ووضوحاً من الثانية وان التعاريف تمثل الاتفاقات الوحيدة. وانما تعد المبادئ (البديهيات والمسلمات والتعاريف) مطالب يتقدم بها العالم على شكل فروض<sup>٢٨</sup> لان البدهاة ليست واحدة في جميع الحالات فالشيء البديهي عند طائب الجامعة يكون بالضرورة بديهياً عند طائب الاعدادية والشيء البديهي في المجموعات المنتهية لا يكون بالضرورة بديهياً في المجموعات غير المنتهية وان بعض البديهيات لم تحتفظ بوضوحها البديهي على مر العصور<sup>٢٩</sup>. وان كل واحدة من الثلاث لها دور واضح في تشييد المعرفة الرياضية من حيث كونها قضية تقبلها بدون برهان ويكون لها دور واضح في برهان قضايا اخرى. أي عدم وجود ضرورة لبدهاة القضية المقبولة بدون برهان وانما تكتسب المبادئ بدهاتها من امر يقرره الرياضي. ويوضح بول موي<sup>٣٠</sup> الغموض في ادخال التعريفات ضمن المبادئ فيقول "ان علة هذا الغموض ترجع الى ان المرء ينظر الى فكرة المبدئ من خلال نظرة اجالية اكثر مما ينبغي. فالقضية يمكن ان تؤدي دور المبدأ اعني يمكن ان تؤدي دور قضية يسلم بها دون برهان". وبذلك فقد

اقليدس<sup>٣٠</sup>: يمكن ايجاد موازي واحد لمستقيم من نقطة خارجة.

بولياري ولوباتشفسكي<sup>٣١</sup> يمكن ايجاد اكثر من موازي واحد لمستقيم من نقطة خارجة.

ريمان<sup>٣٢</sup>: لا يمكن ايجاد موازي لمستقيم من نقطة خارجة.

والحقيقة ان الانظمة الثلاثة مقبولة ولها نتائج يمكن ان نوضح دورها في مقولات المفكرين وخصوصاً ان تطبيقات النظام الاقليدي معروفة وهي ماتقوم عليه اغلب التطبيقات العلمية اليوم لسهولة التعامل مع النظام الاقليدي. اما بشأن الهندسة اللاقليدية فلعل المفيد ان نستعرض ما قاله بول موي<sup>٣٣</sup> بين بوانكاريه التكافؤ التام بين الهندسة الاقليدية والهندسة اللاقليدية عند لوباتشفسكي من حيث الحقيقة ومن هنا يكون السؤال عما اذا كانت احدهما اصدق من الاخرى، سؤالاً اسئ وضعه. ولندع بوانكاريه يتكلم فما قولنا في هذا السؤال: هل الهندسة الاقليدية صحيحة؟ ليس لهذا السؤال أي معنى بل هو لا يختلف عن التساؤل عما اذا كان القياس العشري صحيحاً والمقاييس القديمة باطلة. ان أي هندسة اكثر يسراً من غيرها وستظل كذلك دائماً لانها (١) هي الابطسط (٢) ... ولانها تتفق الى حد غير قليل مع خصائص الاجسام الطبيعية وهي الاجسام التي تقترب منها اعضاء جسمنا، وعينا، والتي نضع منها ما لدينا من ادوات للقياس".

اما نظام ريمان الهندسي فهو المعبر الامثل من الانظمة الثلاثة للنسبية العامة لاينشتاين<sup>٣٤</sup> ولم تحض سهولة التعامل مع نظام اقليدس بامتلية التعبير عن النسبية العامة. والاكثر من هذا ان الكون لا يتبع النظام الاقليدي

<sup>٢٥</sup> Euclid (٣٦٥-٢٧٥ ق.م.).

<sup>٢٦</sup> N.I. Lobachewshy (١٧٩٣-١٨٥٦).

<sup>٢٧</sup> G.F.B. Riemann (١٨٢٦-١٨٦٦).

<sup>٢٨</sup> بول موي: المنطق وفلسفة العلوم ترجمة الدكتور فؤاد زكريا. دار نهضة مصر للطبع والنشر القاهرة بدون تاريخ الصفحة (١٨١).

<sup>٢٩</sup> Albert Einstein (١٨٧٩-١٩٥٥).

<sup>٢٥</sup> جون كمني: المصدر نفسه صفحة (٥٤) تصريح لاينشتاين.

<sup>٢٦</sup> البديهيات Axiomes.

<sup>٢٧</sup> المسلمات (المصادر) Postulats.

<sup>٢٨</sup> الفروض في الرياضيات هي الاساس الذي يشيد بها وعليها البناء الرياضي ولاتخضع للتحقيق كما هو الامر في فروض العلوم الطبيعية.

<sup>٢٩</sup> لم تعد البديهية الكتل اكبر من الجزء مقبولة اصلا في المجموعات غير المنتهية.

<sup>٣٠</sup> بول موي: المصدر نفسه صفحة (١٥٩).

يستعمل العالم مصطلح البديهية للدلالة على المسلمة او التعريف.

#### ٤- اختيار الفروض

لا يتم اختيار الفروض للرياضيات على اساس وضوحها المحسوس او اتفاتها مع الواقع المحسوس، وانما يتم الاختيار على الدور<sup>٣١</sup> الذي تلعبه تلك الفروض في تشييد البناء الرياضي فعلى الرغم من كون البديهيات الثلاث في اعلاه متناقضة الا ان كل واحدة تلعب الدور المهم في تشييد بناء هندسي لا يقل اهمية عن الاخر. وهي اكيدة في وضعها الشكلي التحليلي وربما تكون مرتبطة بالواقع عندما تفسر وبذلك تكون عملية الا انها ليست اكيدة كما يقول اينشتين "لا تكون قوانين الرياضيات اكيدة طالما هي على اتصال بالواقع ولا تكون على اتصال بالواقع طالما هي اكيدة"<sup>٣٢</sup> الا ان اختيار مجموعة الفروض لا يتم بشكل اعتباطي مزاجي وانما يخضع ذلك الى الالتزام بتوفر شرطين مهمين هما شرط عدم التناقض وشرط الاستقلالية لعناصر المجموعة وعندها تسمى مجموعة الفروض بنسق البديهيات<sup>٣٣</sup> او بناء اكسيومي او نظام بديهي. وهناك شرط ثالث يسمى شرط التشعب او شرط الكمال الا ان هذا الشرط غير ملزم لبناء النسق.

#### ٥- قبلية القضايا ومحتواها الواقعي

اذا قسمت القضايا تبعا للمشاهدة فهناك قضايا يحكم على صحتها او بطلانها عن طريق العقل المجرد (قبل المشاهدة)<sup>٣٤</sup> وتسمى قضايا مسلم بها او قبلية اما بقية القضايا التي يحكم عليها بعد المشاهدة فتسمى بالقضايا اللاحقة وهناك تقسيم اخر تبعا لواقعية محتواها فهناك قضايا تحليلية وهي التي لاتعبر عن محتوى واقعي ولا تزيد عن كونها تحليلا لبعض الكلمات اما التي تعبر عن محتوى واقعي فهي قضايا تركيبية. وقد عدت قضايا الرياضيات التقليدية من نوع القضايا الواقعية ومن اشهر المعتقدين بذلك هو اما نوثيل كانت وجون ستيوارت مل الا ان الرياضيات المعاصرة بمنهجها البديهي وتبنيها للعلاقات الشكلية واعتمادها على تحليل عباراتها في الحكم على صحتها او بطلانها وكما يقول جزن كمني "وعليه يتوجب علينا ان نتخلى عن الراي القائل ان القضايا الرياضية هي قضايا واقعية... ان القضايا الرياضية هي قضايا تحليلية مسلم بها - وهي تتشكل من تحليل لمعاني الكلمات".

#### ٦- العلاقات الشكلية

ان الاتجاه الحديث<sup>٣٥</sup> لانشاء الرياضيات على نظرية المجموعات والتي بدورها تعد الكلمات المجموعة، العنصر، الانتماء، من الكلمات الاولية مما تجعل الاهتمام بماهية المجموعة او العنصر او الانتماء قضية ثانوية وينحصر الاهتمام في بعض التاليفات لهذه العناصر الثلاثة مثل العنصر ه ينتمي الى المجموعة ك. وعلاقات اخرى

<sup>٣٤</sup> جون كمني : المصدر نفسه الصفحات (٣٤-٣٨).

<sup>٣٥</sup> ذلك الاتجاه الذي بدأ سنة ١٩٣٩ على يد فريق من الرياضيين الفرنسيين الذين ينشرون ابحاثهم تحت الاسم المستعار Nicolas Borbaki.

<sup>٣٦</sup> المتغيرات والمتحولات هي الرموز التي يمكن استبدالها بمختلف الاشياء وهي تلعب دور الفراغ الذي يجب ملؤه.

<sup>٣٧</sup> الثوابت هي الرموز التي لها نفس المعنى مهما اختلفت المتغيرات لانها توضح محتوى العلاقة وموضوعها.

<sup>٣١</sup> ما ورد في السمة الاولى يسر وبساطة. وهذا كلمة دور تبعث على تأييد واضح للمبدأ البراجماتي القائل ان الحقيقة تتصف بانها للمنفعة وليسر وهذا ما ذهب البراجماتيون انفسهم في بداية هذا القرن (راجع بول موي) صفحة (١٨١-١٨٢) الا ان اتخاذ البديهيات المتناقضة ادوارا في تشييد هندسات تعبر كل واحدة عن يسر ومنفعة وخصوصا عندما تبين ان هندسة ريمان اكثر يسرا من هندسة اقليدس في التعبير عن النسبية العامة لاينشتين. جعل الاشارة الى اليسر والمنفعة هذا غير معبر عن قيمة مطلقة لهندسة من الهندسات.

<sup>٣٢</sup> جون كمني المصدر نفسه صفحة (٥٤).

<sup>٣٣</sup> لتزيد من المعلومات راجع بول موي المصدر نفسه الصفحة (١٥٣-١٥٤).

دراسة البنيات دراسة تدعو الى التوحد (دراسة الكيانات)<sup>٣٦</sup> والابتعاد عن التشتت (دراسة الكائنات<sup>٣٧</sup> كما في الرياضيات التقليدية). أي ان الرياضيات انتقلت في منهجها من الدراسات الكثيرة وبصلاات غير واضحة الى الدراسات التي تعتمد ثلاث بنيات اساسية فقط هي البنية الجبرية والبنية التوبولوجية والبنية الترتيبية. وان دراسة التحويلات هي دراسة التكافؤات البنيوية<sup>٣٨</sup> التي تكشف عن ثبوت البنية مع اختلاف للهيئة التي تتمظهر بها ولذلك يقول بوانكاريه "الرياضيات هي الفن الذي يعطي نفس الاسم لاشياء مختلفة" ولم تعد فروع الرياضيات منفصلة بعضها عن بعض "حساب، هندسة، جبر، تحليل" وانما اصبحت كل هذه الموضوعات تدرس بواسطة البنيات الثلاث فقد تدرس الهندسة بواسطة البنية الجبرية التوبولوجية (الزمرة الاساسية)<sup>٣٩</sup> واصبحت دراسة المنطق جزء من دراسة البنيات الجبرية وان مقولات العلماء توضح كون المنطق جزءا مما تتمظهر به الرياضيات فيقول كمنى "الرياضيات ليست الا منطقا بلغ شأوا بعيدا في التطور"<sup>٤٠</sup> ويقول رسل ان المنطق هو طور شياب الرياضيات طور رجولة المنطق".<sup>٤١</sup>

#### الرياضيات منهج تفكير (اندماج المنهج بالمحتوى)

ان التفكير نشاط عقلي حدده علماء النفس بانه:

1. نشاط كامن لا يمكن ملاحظته مباشرة " وهذا يتفق مع كون العبارات الراضية تحليلية مسلم بها".
2. نشاط رمزي يتعامل مع الرموز واستخداماتها " وهذا يتفق مع الاصطلاحات الرمزية والعلاقات الشكلية"

<sup>٣٦</sup> الكيانات مثل الزمر، الحلقات، الفضاء، التوبولوجي، الشبكات.

<sup>٣٧</sup> الكائنات مثل الاعداد الحقيقية، الاعداد المركبة، المستقيمت

<sup>٣٨</sup> التكافؤات البنيوية مثل التكافؤ التوبولوجي Homeomorphism

والتكافؤ الجبري Isomorphism

<sup>٣٩</sup> The Fundamental Group

<sup>٤٠</sup> جون كمنى: المصدر نفسه الصفحة ٤٣

<sup>٤١</sup> جون كمنى: المصدر نفسه الصفحة ٤٣

كالعلاقات المعبرة عن الترتيب او الجوار او العمليات الجبرية، وعادة ما يعبر عن العلاقات المعبرة متغيرات<sup>٣٦</sup> والاخرى ثوابت<sup>٣٧</sup> فمن اجل ان يعبر عن العنصر هـ له العلاقة ع مالا نهاية من الحالات يعبر عن علاقة شكلية. ولعل ما قدمه هيلبرت<sup>٣٨</sup> في ١٨٩١ يعد خير مثال للعلاقات الشكلية المحضة فبدلا من ان يقول ان المستقيم يتعين بنقطتين قال أب=أ حيث أب تنتمي الى مجموعة تسمى مجموعة المستقيمت أي انه اهتم بالعلاقة وليس بالكلمات الاولى مستقيم ، نقطة ... حيث قال 'بدلا من كلمات النقطة ، المستقيم، السطح يمكن ان نضع منضدة، مقعد، كاس دون ان نخشى الوقوع بالخطأ" أي ان العلاقة الهندسية تبقى سليمة بعد التغيير لان دراسة الهندسة هي دراسة علاقات شكلية ايضا ويؤكد بوانكاريه هذه السمة فيقول "لا يدرس الرياضيون الاشياء بل العلاقات بين الاشياء والذي يلفت انتباههم الشكل وحده".

#### ٧- البنى والتحويلات

البنية هي ثلاثي من مجموعة اساسية ومجموعة علاقات عليها ومجموعة مواصفات لتلك العلاقات والمجموعة الاساسية. اما التحويلات فهي تلك التغييرات التي تجرا على المجموعة دون الاخلال بالبنية ويعرف الجابري<sup>٣٩</sup> البنية بقوله "مجموعة من العلاقات المستقلة عن العناصر التي تجري فيها وتتميز بكونها لامتغيرة خلال جميع التحويلات التي يمكن اجراءها على تلك العناصر" ويبدو ان سويسر<sup>٤٠</sup> عرف الرياضيات بانها تصنيف ودراسة جميع الانمط<sup>٤١</sup> والمقصود هنا بالرياضيات هي الرياضيات المعاصرة والتي اعتمدت

<sup>٣٨</sup> ديفيد هيلبرت David Hilbert (١٨٦٢-١٩٤٣)

<sup>٣٩</sup> محمد عبد الجابري: المصدر نفسه الصفحة (١٤٢)

<sup>٤٠</sup> W.W. Sawyer مدخل الى الرياضيات ترجمة د. اديب عبد

الله مراجعة د. عطية عاشور البيهنة العامة للتأليف والنشر ١٩٧٠

صفحة (١٢٠١١)

<sup>٤١</sup> المقصود باللمط هنا البنية راجع الترجمة في الجابري صفحة

## قبول الادوار دون مؤثرات

لقد كان منهج الرياضيات الحدس والاستنتاج مقترن باحتساب العبارات الرياضية عبارات واقعية او ان لها صورا في الواقع التجريبي اما اليوم وبعد النقاشات الحادة بين الحدسيين والمنطقيين وظهور نظرية المجموعات وبعض النتائج المهمة التي ليس لها صور في الواقع التجريبي استقر الراي على رياضيات تضع للحدس دور الخصوبة (اداة الاختراع والابداع) وللمنطق دور الاطمئنان (اداة اليقين والبرهان) اما النظام البديهي فله دور الاخراج (اداة التنفيذ). واصبحت الرياضيات اكثر نقاء او صفاء او دقة من قبل لاثوثر عليها الحواس ولا المشاهدة لان عباراتها لاتعتمد على المشاهدة انها تحليلية مسلم بها تعبر عن اتفاقات محضة. ولعل ديفيد هلبيرت عبر عن ذلك بقوله<sup>٤٢</sup> "ليست الرياضيات اكثر من لعبة تلعب بقوانين معينة وعلامات لامعنى لها على الورق".

## البرهان رابطة

لقد اصبح الرهان غير ملتزم بما يقره الواقع المحسوس وانما هو سلسلة من الاستنتاجات المنطقية كل عبارة محتواة بما قبلها حيث تبدأ عملية البرهان بعدد من القضايا نقبلها لسبب لا يقره الواقع المحسوس بالضرورة ثم نحللها فيستوجب قبول قضايا جديدة محتواة فيها منطقيا ولم تعد النتائج مقبولة او غير مقبولة بقدر اتفاقتها مع الواقع المحسوس. وكما يقول الجابري<sup>٤٣</sup> "اما اليوم فان البرهان الرياضي اصبح اكثر تواضعا، انه يشير فقط الى انه؛ اذا وضعنا هذه المبادئ اساسا للاستنتاج فيها هي النتائج الصورية التي تترتب عنها ان الضرورة هي البرهان الرياضي لم تعد تخص القضايا المبدئية<sup>٤٤</sup> نفسها".

<sup>٤٣</sup> جي. ان. كبور المصدر نفسه الصفحة ٢

<sup>٤٤</sup> محمد عابد الجابري المصدر نفسه الصفحة ٧٥

<sup>٤٥</sup> لقد كان الاعتقاد سائدا بان المبادئ صحيحة صحة مطلقة وبالتالي فان النتائج صحيحة صحة مطلقة اما اليوم فقد تكون مبادئ برهان معين مناقضة لمبادئ برهان اخرى وبالتالي تكون نتائج البرهانين كذلك.

3. ربما تكون وظيفته مرتبطة بدرجة الوعي ومدى تعقيده "وهذا يتفق مع الدور الذي تلعبه المبادئ في انشاء الكيانات والاضغاء الذي تستمد منه اجراء التحويلات".

وهذا بعض ما تتصف به الرياضيات المعاصرة. ولقد كان موضوع (محتوى) الرياضيات التقليدية هو الكم المتصل او الكم المنفصل ومنهجها الحدس او الاستنتاج اما اليوم فقد اصبحت موضوعات الرياضيات هي العلاقة الشكلية أي البنى الرياضية واصبح المنهج عبارة عن مجموعة تحويلات (كل تحويل هو علاقة) تعبر عن بنية ايضا. فالرياضيات هي منهج تفكير محتواها هو منهج التفكير. فهي بذلك خالية من مادة موضوعية وكما يقول كمنى<sup>٤٥</sup> "ان الرياضيات خالية من مادة موضوعية لان المادة الموضوعية مركزة الى ثوابت موضوعية تقع خارج مجال المنطق".

## اقتران الخصوبة بالاقتصاد بالتفكير

الرياضيات المعاصرة تكشف التناظر بين النظريات المختلفة وقد تكشف دراسة بنى معينة خواص مهمة لبني اخرى وقد يحكم على صفات حركية في نظام حركي بواسطة مواصفات البنية الهندسية لفضاء ذلك النظام فالرياضيات المعاصرة اكثر توجيها وترتبا وتنظيما من الرياضيات التقليدية فهي ترجع المعلومات الى مجموعة قليلة من المبادئ والبنى فهي اذن تقدم اقتصاد في التفكير وفي الوقت نفسه فان نتائجها اكثر ثراء من قبل فبعد ان كانت هناك هندسة واحدة ومبرهناتها محدودة اصبحت الرياضيات اليوم تستوعب ملانهاية من الهندسات وهكذا بالنسبة للعمليات الجبرية بالإضافة الى ماترودنا به من حقائق لم نكن ندرك انها في حوزتنا فهي خصبة اقتصاديا في التفكير.

<sup>٤٦</sup> جون كمنى: المصدر نفسه الصفحة ٤٣



الرياضيات من الحالة العامة الى الحالة الكثرى عمومية على شاكلة الناقله التي انتقل فيها الحساب الى جبر. واصبحت الرياضيات لا تقتصر على علاقات معينة بل على جميع انواع العلاقات فمثلا اصبحت الرياضيات تستوعب ما يزيد على ثلاثة وثلاثين مليون علاقة على مجموعة مؤلفة من خمسة عناصر.

ان الامعان في الرمزية والتحول من دراسة الكائنات الى دراسة الكيانات (البنى) جعلها اكثر قبولاً في مجالات لم تستخدم بها من قبل فبعد ان كانت الرياضيات تخص في تطبيقاتها الفيزياء وقسم العلوم الاساسية اصبحت الان موضع اهتمام العلوم الانسانية والادارية والاقتصادية وحتى الموسيقى والفنون التشكيلية ولا تغني في ذلك الاستخدامات الحاسبية والاحصائية وانما تطبيقات البنى الرياضية. فقد ترى فقرة في كتاب الجابري تحت عنوان<sup>٤٨</sup>: (نظرية الزمر والنمو العقلي للطفل) ونرى فرانكلين روجرز<sup>٤٩</sup> مؤلف كتاب الشعر والرسم قد خصص فصلين من كتابه دراسة العلاقات التبولوجية بالفنون التشكيلية تحت العنواين للفصل الرابع (العمل الفني الادبي: نظرة تبولوجية) اما الفصل السادس فكان عنوانه (قلوب الشكل الادبي: تبولوجية الاستعارة) ويذكر المؤلف في المقدمة تفننية (توم)<sup>٥٠</sup> لم توفر من خلال توسيع المبادئ التي اعلنت هناك التأكيد على النتائج المقترحة في بحثنا فحسب بل امدتنا كذلك بالادوات اللازمة لاجراء المزيد من العرض والتحليل.

### المصادر

The spirit om Mathematics. Kapor J.N. 1  
Arya book depot. New Delhi, India 1966

<sup>٤٨</sup> محمد عبد الجابري المحندر نفسه الصفحة ١٤٧

<sup>٤٩</sup> فرانكلين ر. روجرز الشعر والرسم ترجمة مي مظفر دار  
امامون ١٩٩٠

<sup>٥٠</sup> Rene Thom والمقصود بنظريته نظرية الكوارث والتي قدمها  
في كتابه (الثبات التوبولوجي والتكويني الشكلي) ١٩٧٢

بل فقط الرابطة المنطقية التي تجمع بينهما في النسق الاستدلالي". ان هذه الرابطة المنطقية واضحة في اعتبار ان كل من النتيجتين مجموع زوايا المثلث ١٨٠ درجة ومجموع زوايا اكثر من ١٨٠ درجة صحيحة لان البرهان في كل حالة يؤسس على قضايا مبدئية مختلفة الاولى حسب نظام اقليدس والثانية حسب نظام ريمان.

### الية العمل

ان الية العمل في الرياضيات المعاصرة منظمة ومفاهيمها معرفة تعريفا جيدا بتماسك منطقي يسوغ جميع خطواتها ويجعل الرياضيات اكثر امكانية من قبل لان تتجزز الكثير من اعمالها المعقدة بالحاسبات الالكترونية لتوفر الوقت والجهد الانساني للانظمة الكثرى رقيا وسموا ومن الامثلة ذلك الانجاز الذي عدته دائرة المعارف البريطانية<sup>٤٦</sup> اشهر انجاز في الرياضيات لسنة ١٩٧٦ وهو الوصول الى برهان لنظرية الالوان الاربعة ذلك الحدس الذي ظل كسؤال مفتوح منذ مئة وعشرون سنة تقريبا بدون اجابة بالسلب او الايجاب. حتى جاءت الاجابة على يد الباحثين ك. ايبيل و. هيكين<sup>٤٧</sup> بجهد ابداعي وعمل حاسبية الكترونية تزيد على الف ساعة. انتاب بعض الرياضيين الشكوك في صحة البرهان وخصوصا ان كتابته تطلبت عدة مئات من الصفحات الا ان المختصين سرعان ما اعترفوا باحكام دقته بل اتفقته.

### اتساع دائرة الفعاليات

لم تعد الرياضيات تخص موضوعا من المعرفة اكثر من موضوع اخر. فالعلاقات الهندسية لم تعد تخص النقاط والمستقيمات والمستويات والزوايا فقط وانما هي علاقات اعم تحولت بها بعض الثوابت (المستقيمات والنقاط) الى متغيرات (أ، أ) كما هي في صياغة د. هيرت كما حدث سابقا في العلاقات الجبرية التي حولت الثوابت (العمليات الاربعة) الى متغيرات يعبر عنها بدوال تكون العمليات الاربعة امثلة منها وبذلك انتقلت

<sup>٤٦</sup> دائرة المعارف البريطانية الكتاب السنوي ١٩٧٧

<sup>٤٧</sup> Wolfgang Heken and Kenneth Appel

2. كمني (جون): الفيلسوف والعلم ترجمة امين الشريف المؤسسة الوطنية للطباعة والنشر. بيروت ١٩٦٥.
3. الجابري (محمد عابد): مدخل الى فلسفة العلوم. دراسات ونصوص في الاستمولوجيا المعاصرة الجزء الاول. تطور الفكر الرياضي والعقلانية المعاصرة دار الطليعة للطباعة والنشر الطبعة الثانية ١٩٨٢.
4. الكتبي (سليم حسن): متناقضات رسل مجلة البصرة العدد ٤. ١٩٨٠.
5. شكوري (ريمون): الرياضيات المعاصرة طبيعتها واهميتها. مجلة الرياضيات والفيزياء العدد الاول مطبعة الحكومة ١٩٧٣.
6. خليل (ياسين): الطريقة البديهية في المنطق والفيزياء النظرية مجلة الفيزياء والرياضيات العدد (٣) ١٩٧٥.
7. موى (بول): المنطق وفلسفة العلوم. ترجمة د. فؤاد زكريا دار نهضة مصر للطبع والنشر القاهرة.
8. سوير (و.و.): مدخل الى الرياضيات. ترجمة د. اديب عبدالله الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر ١٩٧٠.
9. ويتنج (ارنولد): نظريات ومشكلات في سايكولوجية التعليم سلسلة ملخصات شوم في العلوم الاجتماعية دار مكروهيل للنشر المملكة العربية السعودية ١٩٨١.
10. Britannica Encyclopaedia: The year book of 1977: Events of 1976.
11. روجرز (فرانكلين): الشعر والرسم ترجمة مي المظفر. دار المامون للترجمة والنشر. بغداد ١٩٩٠.

## اوصاف الموجة الضغطية لمدينة بغداد

نعمة محسن لفته

قسم الأنواء الجوية / كلية العلوم - جامعة المستنصرية

(استلم بتاريخ ١٦/٣/١٩٩٦ وقبل للنشر في ١٦/٦/١٩٩٦)

## ABSTRACT

The aim of this research is to study local diurnal variations in atmospheric pressure values at Baghdad city using direct barometric hourly observations. The hourly observations were obtained for Baghdad city for a period of 5 years (1984 - 1988), and were analysed to know the nature of pressure variations. It was found that there are regular periodicities in daily pressure variations through the appearance of two distinct maxima and minima. One of these maxima is primary and the other is secondary. These cycles also showed a primary minimum and a secondary minimum. The results also showed that the shortest wavelength of the diurnal pressure variation occurs at Autumn season (9.8h), while it is the longest in winter (10.5h). The amplitude of the diurnal pressure variations is distinctly smaller than in other months.

## الخلاصة

الغرض من هذا البحث دراسة التغيرات في قيم الضغط الجوي في مدينة بغداد باستخدام القراءات الساعية التي تأخذ مباشرة من البارومتر . لقد تم الحصول على هذه القراءات الساعية لمدينة بغداد لفترة خمس سنوات (1984-1988) وحللت هذه القيم لمعرفة طبيعة هذه التغيرات الضغطية . وجد بان هناك دورات منتظمة في التغيرات الضغطية اليومية من خلال ظهور قمتين مميزتين احدى هاتين القمتين رئيسية والاخرى ثانوية . كذلك اظهرت الدورات هذه قعراً رئيسياً والاخرى ثانوي . لقد دلت النتائج ايضاً بان اقصر الموجة الضغطية اليومية تحدث في فصل الخريف (9.8 ساعة) بينما تكون اطولها في الشتاء (0.3 / ساعة) اما سعة الموجة الضغطية اليومية فهي الاخرى كانت على العموم اصغر في الصيف مما هي عليها في باقي اشهر السنة .

## مقدمة

المنظومات الجوية تحدث عندما تتحرك وتنتقل المنخفضات الجوية والمرتفعات الجوية حركات سريعة وانها نادرة ما تدوم لفترة اكثر من (36) ساعة . لقد اصبح معروفاً ايضاً من خلال قراءات الضغط الجوي الفعلية والتحليلات التوافقية لهذه القراءات بان هناك نوعاً من التغيرات اليومية المنتظمة في قيم الضغط الجوي مؤدية الى حدوث قمتين وقعرين خلال اليوم الواحد (1, 2, 3, 4, 5) اما الساعات التي تحدث فيها هاتان القمتان او القعران فأنها تعتمد على عدة عوامل كالفصول والارتفاع عن مستوى سطح البحر والمنطقة والظروف الجوية وغيرها .

من جانب اخر هنالك دراسات لبعض الباحثين حول ايجاد سعة وطول الموجة الضغطية المتذبذبة في

المعرف ان الضغط الجوي يتعرض الى بعض التغيرات التي يمكن ان تصنف على انها فصيلة، موقعية، تغيرات ناتجة بسبب المنظومات الجوية، تغيرات يومية، نصف يومية، او على شكل مد وجزر (1, 2)، فالتغيرات الضغطية الفصلية تنشأ بسبب الفرق بين درجات الحرارة في المناطق المختلفة مما تؤدي الى زيادة او نقصان لكثافة الهواء وبالتالي ضغطه . اما في حالة التغيرات الضغطية الموقعية فان المنظومات الجوية الكبيرة الشبه دائمية (المنخفضات الجوية والمرتفعات الجوية) غالباً ما تزحف بعض الشئ عن مواقعها الاعتيادية، ومثل هذه التذبذبات الضغطية يمكن ان تحدث في جميع اوقات السنة . التغيرات الضغطية الناتجة بسبب

Fig. (1) PRESSURE VAR.  
JAN

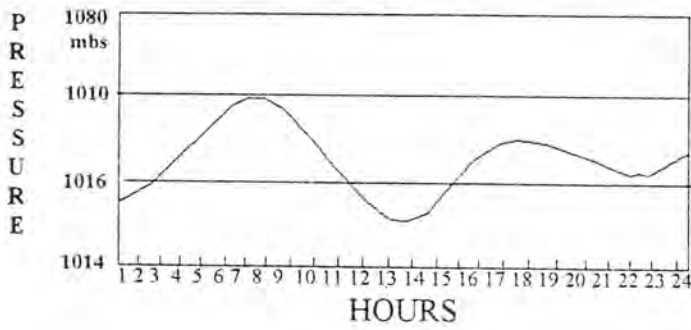


FIG. (2)-PRESSURE VAR.  
FEB.

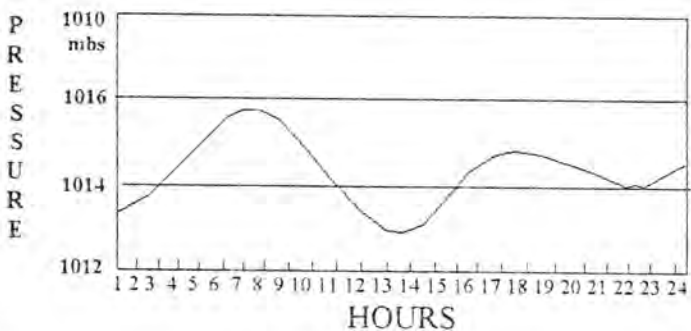


FIG. (3)-PRESSURE VAR.  
MAR.

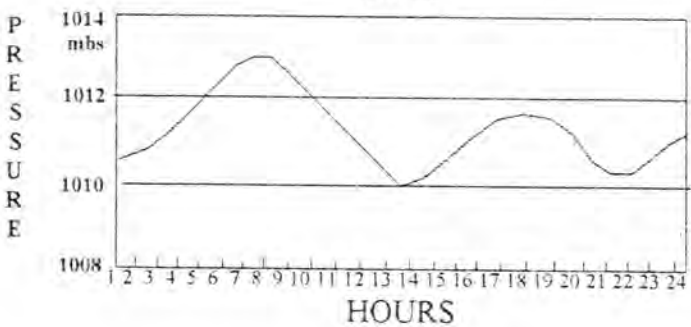
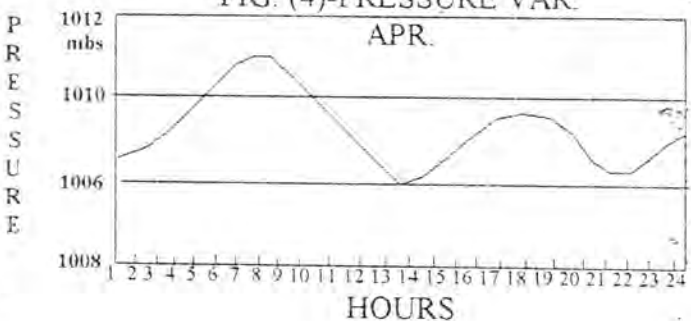


FIG. (4)-PRESSURE VAR.  
APR.



ظروف جوية مختلفة في مناطق مختلفة من العالم  
(7,6,3).

ان الهدف من هذا البحث هو دراسة التغيرات في قيم الضغط الجوي باستخدام القراءات الساعية التي تأخذ مباشرة من البارومتر، وهذه مفيدة جداً في معرفة الدورات التي تحدث فيها هذه التغيرات مما تساعد كثيراً في عمليات التنبؤ الجوي حيث يمكن من خلالها التمييز بين التغيرات اليومية المنتظمة والتذبذبات او التغيرات التي تحدث نتيجة تقدم المنظومات الجوية وبالتالي اعطاء تنبؤات جوية افضل .

#### المواد وطريقة العمل

لقد تم الحصول على القراءات الساعية لقيم الضغط الجوي في مدينة بغداد ولفترة خمس سنوات (1984 - 1988) من سجلات الهيئة العامة للأنواء الجوية، وحلت هذه القيم بدقة حيث تم ايجاد التغيرات الضغطية واوقات حدوثها والدورات اللازمة لذلك، كما تم ايجاد طول الموجة الضغطية وسعتها .

#### النتائج والمناقشة

الاشكال (1 الى 12) تبين معدل التذبذبات الضغطية لكل شهر مأخوذة على مدى فترة خمسة سنوات، حيث يلاحظ من هذه الاشكال بصورة جلية بأن هناك قمتان مميزتان : قمة رئيسية تحدث تقريباً في جميع الاشهر (ماعدا شهري حزيران وتموز) في حوالي الساعة (0700)، في حين ان هذه القمة الرئيسية تحدث في شهري حزيران وتموز في حوالي الساعة (0600) اما القمة الثانية فهي قمة ثانوية وتحدث بين الفترة - (1700 - 1900) نلاحظ أيضاً من خلال الاشكال القعيرين الذين يحدثان، حيث ان القعر الاول يحدث في الفترة - (1100 - 1500).

ويلاحظ أيضاً بأن هذا القعر يحدث نسبياً في وقت مبكر من النهار في اشهر الشتاء (تشرين الثاني، كانون الاول، كانون الثاني) حيث يحدث في الفترة



FIG. (5)-PRESSURE VAR.  
MAY

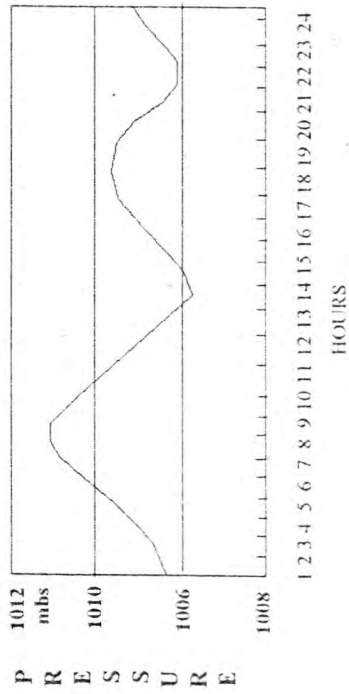


FIG.(6)-PRESSURE  
JUN.

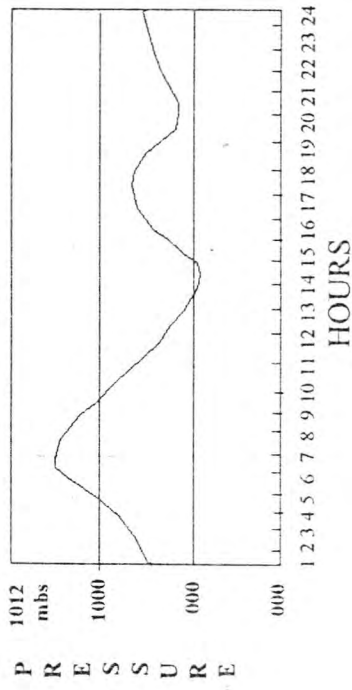


FIG.(7)-PRESSURE VAR.  
JUL.

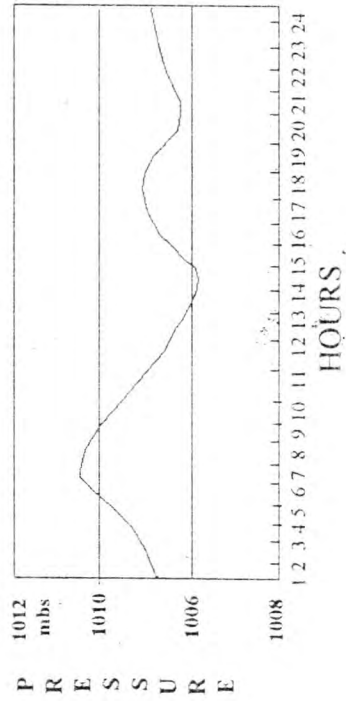


FIG.(8)-PRESSURE VAR.  
AUG

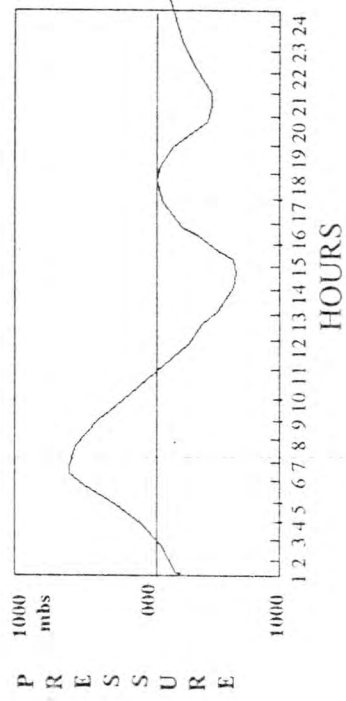


FIG. (9)-PRESSURE VAR.  
MAY

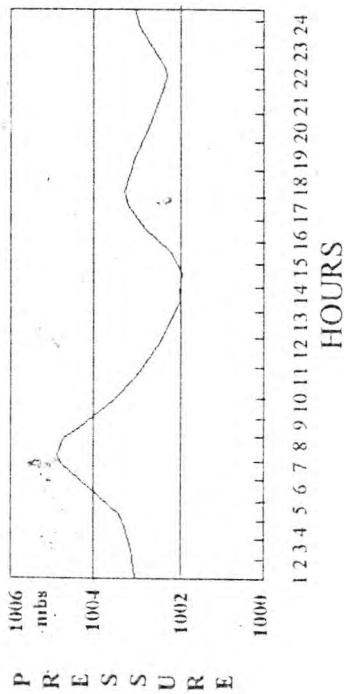


FIG.(10)-PRESSURE  
OCT.

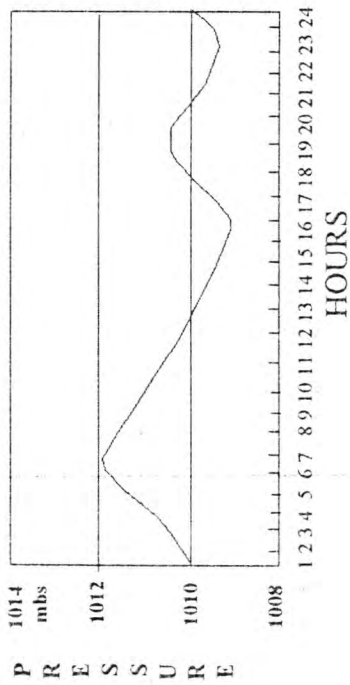


FIG.(11)-PRESSURE VAR.  
NOV.

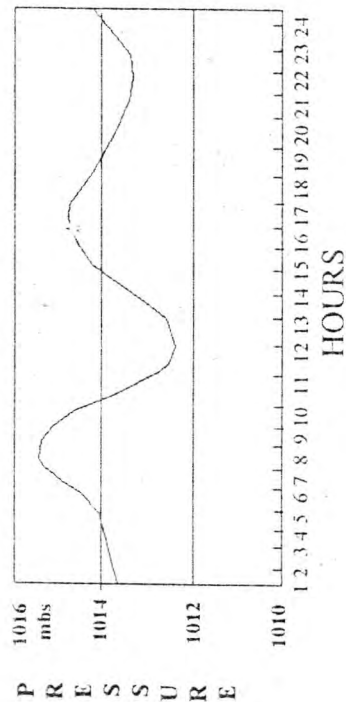


FIG.(12)-PRESSURE VAR.  
DEC.

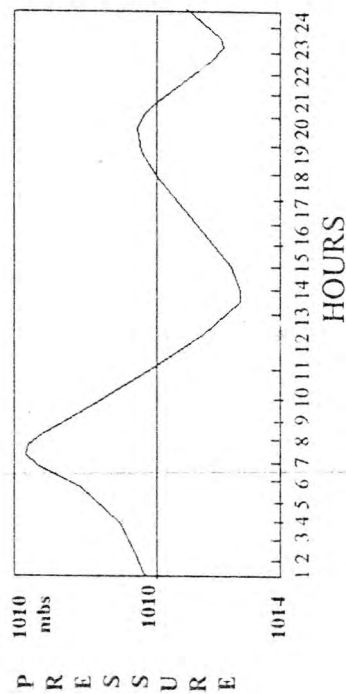
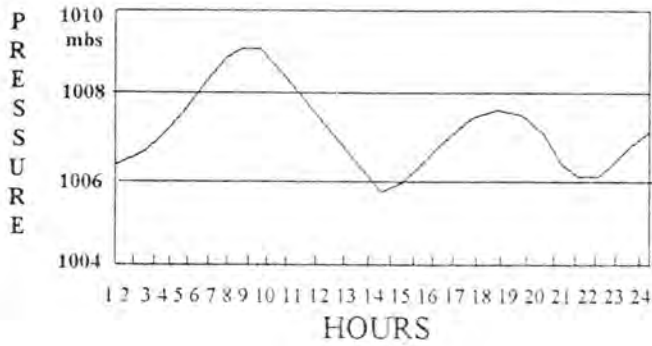


FIG.(13) ANNUAL AVERAGE HOURLY PRESSURE VARIATION



## جدول رقم (1)

طول الموجة الضغطية وسعتها لكل شهر ولكل فصل لمدينة بغداد

الانتهر	طول الموجة (ساعة)	سعة الموجة الرئيسية (مليار)
كانون الثاني	10.0	2.9
شباط	10.5	3.1
آذار	11.0	3.1
نيسان	10.3	2.3
مايس	9.5	3.2
حزيران	10.5	2.5
تموز	9.5	2.4
آب	10.0	2.2
ايلول	9.5	2.7
تشرين الاول	10.0	3.2
تشرين الثاني	10.8	2.9
كانون الاول	10.0	2.9
فصل الشتاء	10.5	3.0
فصل الربيع	10.3	3.1
فصل الصيف	10.0	2.4
فصل الخريف	9.8	2.9

الشكل (14) يبين معدل التغير الضغطي الشهري في مدينة بغداد . النقطة الجديرة بالذكر هي ان المنحني الضغطي يوضح لنا شكل غاوسي منتظم معكوس ، وان اقل قيمة (اعلى قمة معكوسة) تحدث

(1100-1300) بينما نلاحظ انه يتأخر بعض الشيء في اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) حيث يحدث في الفترة (1400-1500) في حين ان القعر الثاني يحدث في جميع اشهر السنة في الفترة (2200-2300) . هذه النتائج جاءت متطابقة مع تلك التي حصل عليها كثير من الباحثين في مواقع اخرى من العالم ما عدا اختلاف الاوقات التي تحدث فيها القمة او القعر ، فعلى سبيل المثال ارجد (3) عند دراسته للتغيرات الضغطية اليومية في احدى مدن اليونان بأن هناك قمتين وقعرين، قمة رئيسية تحدث في حوالي الساعة (1000) وقمة ثانوية تحدث في حوالي الساعة (2400) بينما وجد بأن القعر الرئيسي يحدث في حوالي الساعة (1700) والقعر الثانوي في حوالي الساعة (0400) .

الشكل (13) يبين تغيرات الضغط الجوي السنوية، حيث يلاحظ من هذا الشكل بأن القمة الاولى تحدث حوالي الساعة (0700) بينما القمة الثانية تظهر في الساعة (1800) ، اما القعر الاول فيحدث في حوالي الساعة (1300) والقعر الثاني في حوالي الساعة (2200) ، ووضح ان هذا الشكل يتطابق تطابقاً كبيراً مع الاشكال الخاصة بالتغيرات الشهرية . الجدول (1) يبين سعة وحلول الموجة الضغطية في كل شهر وفي كل فصل، ويلاحظ بصورة عامة من خلال هذا الجدول بأن طول الموجة الضغطية صغير في فصلي الصيف والخريف (حوالي 10 ساعة) بينما في فصلي الشتاء والربيع تكون اكبر (حوالي 10.5 ساعة) .

اما سعة الموجة الضغطية فانها تتراوح بين 2.2 الى 3.2 مليار، ويلاحظ ايضا ان اشهر الصيف لها بصورة عامة سعة موجة صغيرة نوعاً ما بينما في الشتاء وبقيّة اشهر السنة تكون اكبر نسبياً . هذه القيم اكبر نسبياً من قيم سعة الموجة التي حصل عليها باحثون اخرون في مواقع اخرى من العالم (3، 5) .

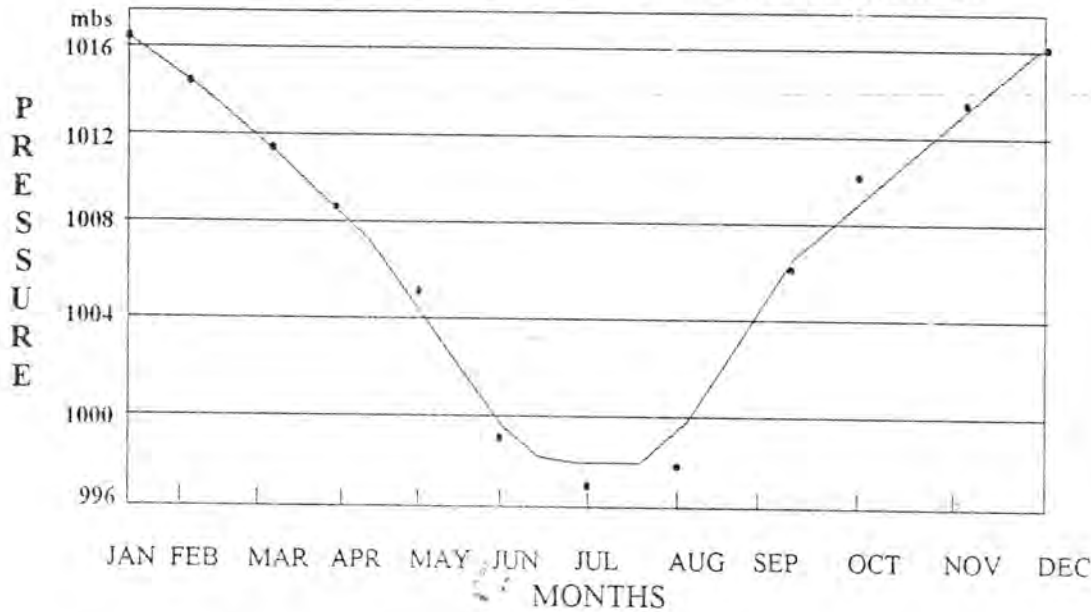
هاتين القمتين رئيسية والآخرى ثانوية وهناك ايضا قعر رئيسي والآخر ثانوي رغم عدم وضوحهما بالشكل التي اوضحت به القمة . لقد دلت نتائج هذا البحث ايضا بأن اقصر طول للموجة هي في فصل الخريف بينما تكون اطولها في الشتاء . اما سعة الموجة فقد اوضحت بانها اقل في الصيف مما هي عليها في باقي اشهر السنة .

في شهر تموز بينما تحدث القيمة العظمى في اشهر الشتاء (كانون الاول وكانون الثاني) .

### الاستنتاج

ان النتائج المستنبطة من هذا البحث توضح بأن هناك دورات منتظمة في التغيرات الضغطية اليومية حيث ان هناك قمتين وقعرين مميزتين واحدى

FIG.(14)\_MEAN MONTHLY PRESSURE IN BAGHDAD



- 6- perry, J. G, 1976 : Analysis of pressure Jumps at Luga, Multa years 1968 - 1972 Met. Mag. 105 (1247), 166 - 184.
- 7- Philips, D.H, 1976 : Pressure jumps and associated Seiche Met. Mag 105 (1245), 110 - 122.

### المصادر

- 1- Humphreys, W.J, 1964 : Physics of the air Dover publications.
- 2- Donn, W.L, 1975 : Meteorology Mc Graw-hill, Inc. New York.
- 3- Makroyannis Timoleon, J, 1974 : Nature of the diurnal variation of atmospheric pressure in Thessaloniki Meteorologica No.36, pp36 - 48.
- 4- Alvis, S.M.A, and Jagannathan, P, 1972 : Diurnal variatio of atmospheric pressure in India Indian Meteorological Dept % Memoirs 32 (1).
- 5- Cuning, John, B. Jr., 1974 : The analysis of surface pressure perturbations within the mesorange J. of applied Met. 13(7).



## الرياح الراسية في العراق

رشيد حمود صالح النعيمي و منعم حكيم خلف

قسم الانواء الجوية - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق.

(استلم بتاريخ ١٩٩٦/١/٢٢، قبل للنشر في ١٩٩٦/٣/١٢)

## ABSTRACT

Vertical motion is a very important factor in weather prediction and it is extremely difficult to be measured directly. In this paper a computing method is used to compute the profile of vertical wind motion in Iraq. The results are analysed and correlated with some observed meteorological features.

## الخلاصة

الرياح الالسية عامل مهم جدا في التنبؤات الجوية ولكنها في منتهى الصعوبة ان تقاس مباشرة . في هذا البحث تم استخدام طريقة مركبة لحساب حركة الرياح الراسية في العراق وحللت النتائج وتمت مقارنتها مع بعض العناصر النوائية المشخصة.

وتشخيص التغير الزمني لها وبيان مقدار الترابط بينها وبين ظاهرتي الغيوم والغبار .

## المقدمة

الرياح الراسية صغيرة المقدار، مهمة التأثيرات، يقدر متوسط سرعتها (10cm/c) وتلعب دورا اساسيا في الطقس وتقلباته اليومية ولذلك تعتبر العامل المشترك في جميع طرق التنبؤ الجوي.

توجد طرق عدة لحساب سرعة الرياح الراسية ومنها أ- الطريقة الحركية (١)، ب- طريقة المثلاث (٢)، ج) الطريقة الادياباتيكية (٣)، د- طريقة الحركة اللولبية (١)، الطريقة شبيه الجيوسنروفيكية (٤)، و- طريقة احتكاك سطح الارض (٥)، ي- طريقة ميلان سطح الارض (٦). ليس هناك تصور واضح لطبيعة الحركة الراسية في منطقة العراق وذلك لقلّة البحوث التي تمت في هذا المجال التي لا تتعدى دراسة وصفية عامة لعين الوهاب (٧) ومحاولة محدودة للنعيمي (٨).

## الاساس النظري

يمكن ايجاد سرعة الرياح (w) بين أي مستويين حسب العلاقة التالية :-

$$w_T = w_s + \left[ \frac{D_s + D_T}{2} \right] (P_T - P_s) \quad (1)$$

حيث (T,s) يمثلان المستويين الاسفل والاعلى على الترتيب و D تباعد (div.) و (P) ضغط. يمكن حساب التباعد عند أي مركز منطقة مئنة بالطريقة التالية (٩)

$$D = \frac{1}{r} \left[ (\sec \phi) \left( \frac{\partial u}{\partial \lambda} \right) - \left( \frac{\partial v}{\partial \phi} \right) - V_o (\tan \phi) \right] \quad (2)$$

حيث ان r يمثل نصف قطر الارض و  $\phi$  و  $\lambda$  هما خطي العرض والطول على التوالي و u و v يمثلون مركبتي السرعة الافقية باتجاه الشرق والشمال على

$$w(p) = -\int_0^p \bar{V} \bar{V} dp + \frac{\int_0^p \bar{V} \bar{V} dp}{\int_0^p |\bar{V} \bar{V}| dp} \int_0^p \bar{V} \bar{V} dp$$

(6)

الشكل (١) يوضح الفرق بين النتائج المصححة والغير مصححة للتباعد والرياح الراسية لمنطقة بغداد في الساعة 1200 GMT من يوم 14-3-89.

### النتائج والمناقشة

الشكل (٢) يبين الحركة الراسية والتباعد في حالتين الصحو والغيوم ولوقتتين 0000GMT و 1200GMT في التاريخ المبين في الشكل. يلاحظ في الشكل تناقض التباعد مع الارتفاع في حالة الصحو مما نتج عنه حركة راسية نحو الاسفل. ان هذه الحالة غالباً ما تكررت مع جميع حالات الصحو التي شملتها هذه الدراسة. في حالة الغيوم تتعكس الحالة فيحدث تقارب للرياح الافقية في المستويات السفلى تنتج عنها حركة راسية الى الاعلى. هذه الحالة منها ان العوامل المحلية تعمل على ديمومة الحالة الجوية.

الشكل (3a-3c) يبين التعاقب الزمني

لرياح الراسية لرصدة 0000 GMT للاشهر كانون الثاني واذار واب على الترتيب على اعتبار انها تمثل الشتاء والربيع والصيف على التوالي. يمكن تلخيص ما يظهره الشكل التالي:

- ١- ان تغلب فيه الحركة الراسية السالبة (w موجبة) مما يشير الى الاستقرار الجوية العالية في الليل.
- ٢- مقدار الحركة الراسية في الصيف اكبر من تلك التي تحدث في الربيع والشتاء.
- ٣- حركة راسية في المستويات الثلاث 900mb و 800 و 700 غالباً ما تكون مترابطة مقداراً

التوالي. ان هذه الطريقة في حساب w قد تم تطويرها باتباع اسلوب المربعات الصغرى (Least Squares) التي تستند في اساس عملها على اختزال الاخطاء الاحصائية في مركبتي السرعة u و v الى ادنى حد ممكن. فاذا اعتبرنا ان u تعطى بالمعادلة:

$$u = ax + by + c \quad (3)$$

حيث a و b و c ثوابت، فان الحد الادنى للاخطاء في سرعة الرياح احصائياً يكون

$$M = \sum_{i=1}^N (u_i - \bar{u}_i)^2 \quad (4)$$

حيث N يمثل عدد نقاط الرصد ومواقعها وتعطى بـ (x<sub>i</sub> و y<sub>i</sub>) فعندما يراد اختزال المعادلة (3) الى ادنى حد ن الاخطاء الاحصائية يكون u = u و عليه فان

$$M = \sum_{i=1}^N (u_i - ax_i - by_i - c)^2 \quad (5)$$

فاذا كان M حداً ادنى فان المشتقات الجزئية الاولى للمقدار M بالنسبة الى a و b و c يجب ان تكون صفراً أي ان

$$\frac{\partial M}{\partial a} = \frac{\partial M}{\partial b} = \frac{\partial M}{\partial c} = 0$$

ومن حل العادلات اعلاه بطريقة كروس للحدف يمكن تحديد a و b و c ومنه اختزال الاخطاء الاحصائية في المركبة u الى ادنى حد. بنفس الطريقة يمكن اختزال الاخطاء في المركبة v.

### تصحيح بعض الاخطاء التراكمية:-

ان مما يزيد في حساسية الحركة الراسية للاخطاء في طبقات الجو العليا هو ليس ما ينتج من عدم دقة في معلومات الرياح الافقية عند أي مستوى معين فقط وانما من تراكم الاخطاء الاحصائية في المستويات السفلى لذلك تناول هذا الجانب العديد من الباحثين منهم Lateef (10), Kreitzberg (11), Fakhauser (12), Smith (13), Pedder (14), و لقلافي (15). مثل هذه الاخطاء تم اعتماد المعادلة التالية (١٦):-

الشمالية والوسطى والجنوبية كلا على انفراد وخصوصا لاغراض ظاهرة الغبار.

### المصادر

1. Pettersen, S.: Weather analysis and forecasting, 2nd edition, Vol. 1, McGraw-Hill Book Company 1969.
2. Bellamy J.C.: Objective calculations of divergence vertical velocity, Bull Amer. Met. Soc., Vol. 30, No. 2 P45 1949.
3. Zverev A.S.: Practical Work in Synoptic Meteorology/ Hydrometeorology. Publishing Horse, Leningrad. 1972.
4. Thompson P.D.: Numerical Weather Analysis and Prediction/ MacMillan Co., New York, N.Y. 1961.
5. Graystone P. : The Introduction of topographic and frictional effects in a baroclinic model, Quart. J. Mete. Soc., Vol 88, P256 1962
6. WMO. : Compendium of Meteorology for use by calss I and class II meteorological personal, Vol. 1, part 1, Dynamic Meterology No. 364 1973.
7. عبد الوهاب، سعدي : دراسة تأثير المرتفعات والجبال على مناخ العراق، رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية.
8. Al-Naimi R.H. and Al-Amery B.Y. Calculation of vertical wind in Iraq. Phy. Dep. Sci. Coll. Univ. Must. Baghdad. Tobe Publishing 1993
9. Endlich R.M. and Clark J.R. Objective computation of some meteorological quantities, J. Appl. Meteor, Vol. 2, No. 1, P66 1962.
10. Lateef M.A.: Vertical motion, divergence, and vorticity in the troposphere over the caribbean, Mon. Wea. Rev. Vol. 95, No. 11, P. 778. 1976

واتجاهها وبجميع الفصول أي انها تعبر عن حالة واحدة لحالات التقارب ومعكوسها في مستويات اعلى.

٤- هناك تعالق جيد بين طبيعة حركة الرياح الراسية والعناصر الاثوائية الاخرى مثل الغيوم والغبار.

في الجدولين (١) و (٢) تحليلا للحركة الراسية وتعلقها ببعض الظواهر الجوية . يتضح من الجدول (١) عموما ان تكرارات الحركة نحو الاسفل لصف الصحو تتراوح بين ١٨ و ٢١ اعلى بكثير من تكرارات الحركة نحو الاعلى التي لم تتجاوز ٥ حالات. في حالة الغيوم والهطول فان ٩٠٪ من الحالات كانت مصاحبة للحركة الراسية نحو الاعلى واقل من ٦٠٪ مع الحركة نحو الاسفل. علما بان حالة الغيوم تتضمن الغيوم العالية التي قد لا ترتبط مباشرة بالحركة الراسية في المستويات السفلى، كما ان ظهور خلايا من الغيوم في الجبهة الباردة التي تسود فيها الحركة الراسية السالبة يضعف الترابط لعدم امكانية تحديدها بطريقة الحساب المستخدمة في هذه الدراسة وذلك لصغر حجمها.

في الجدول (٢) تحليلا للحركة الراسية في فصل الصيف، على العموم توجد علاقة جيدة بين حركة الرياح الراسية الموجبة وحالات الغبار العالق والمتصاعد وعلاقة ضعيفة مع العواصف الترابية. علما ان تكرارات العواصف الترابية قليلة الى الحد الذي لا يعتمد عليها في التحليلات الاحصائية.

ان الغبار يعتبر من الظواهر الاثوائية التي تغلبت عليها الصفة المخفية الامر الذي يتوقع من ان تكون العلاقة بينه وبين الحركة الراسية افضل مما يتضح في الجدول اعلاه ولكن قد يرجع ضعف العلاقة الى كون الحركة الراسية محسوبة لتعبير عن الحالة السائدة ساينوبتيكيا في كل انحاء القطر بينما الغبار يحدث بمقياس اصغر من ذلك وعليه نقترح دراسة حركة الرياح الراسية لمناطق القطر الثلاثة

- two forms of omega equation, Mon. Wea. Rev. Vol. 106. No. 12, P1687. 1978.
15. Pedder M.A. On the errors of Kinematic vertical motion estimation using divergence bias adjustment procedures, Mon. Wea. Rev. Vol. 109, No. 8, P. 1813. 1981.
16. WMO : Workbook on numerical weather prediction for the tropics for training class I and II Met. Personnel. No 669. 1986.
11. Kreitberg C.W.: The mesoscale wind field in an occlusion J. Appl. Meteor, Vol. 7, No. 1, P. 53. 1968.
12. Fankhauser J.C.: Convective processes resolved by mesoscale rawinsonde network. J. Appl. Meteor. Vol. 26, No. 5, P. 778 1969.
13. Smith P.J. An analysis of Kinematic vertical motion. Mon. Wea. Rev. Vol. 99, No. 10, P715. 1971.
14. Smith P.J. and Lin C.P.: Comparison of synoptic-scale vertical motion computed by kinematic method and

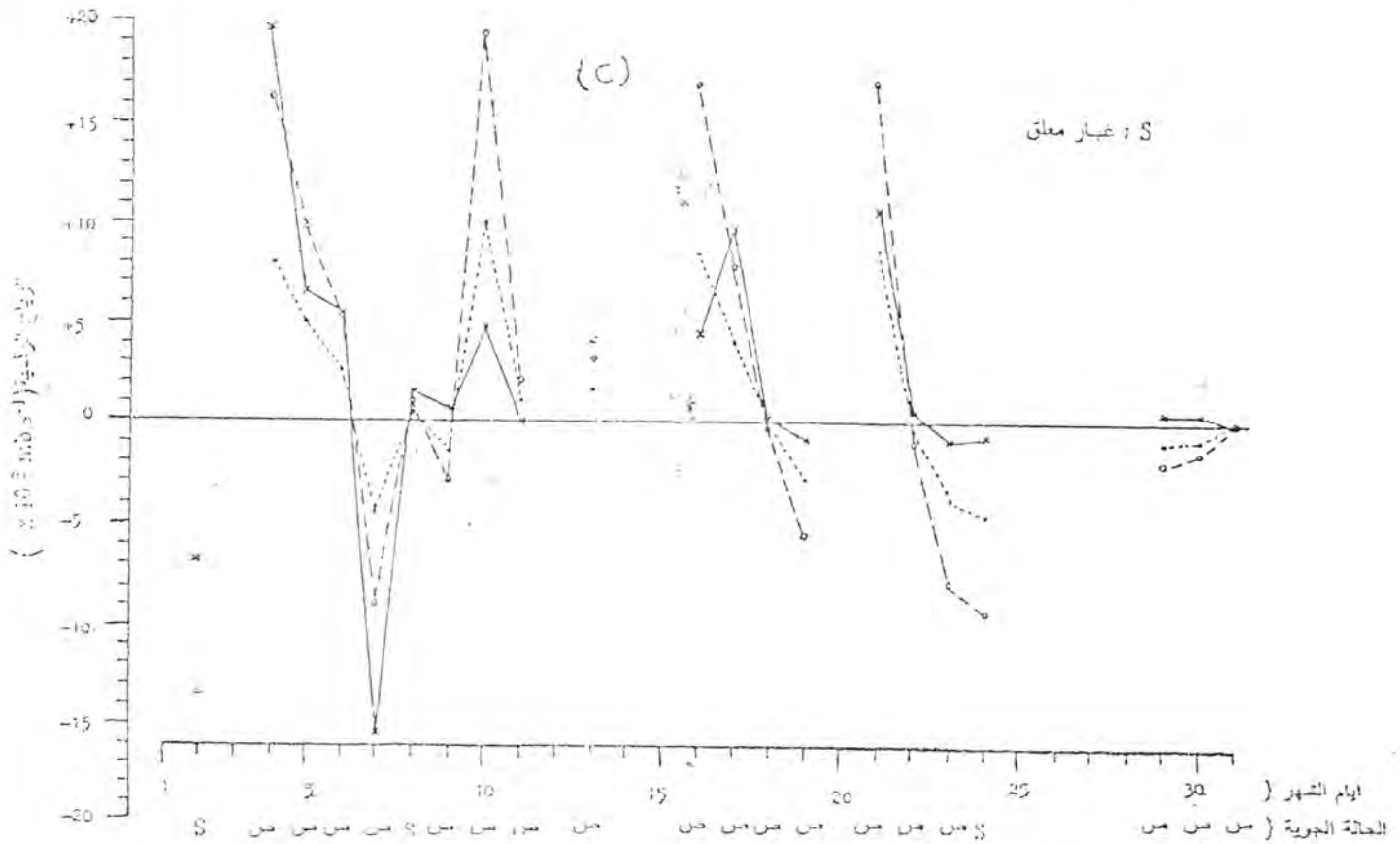
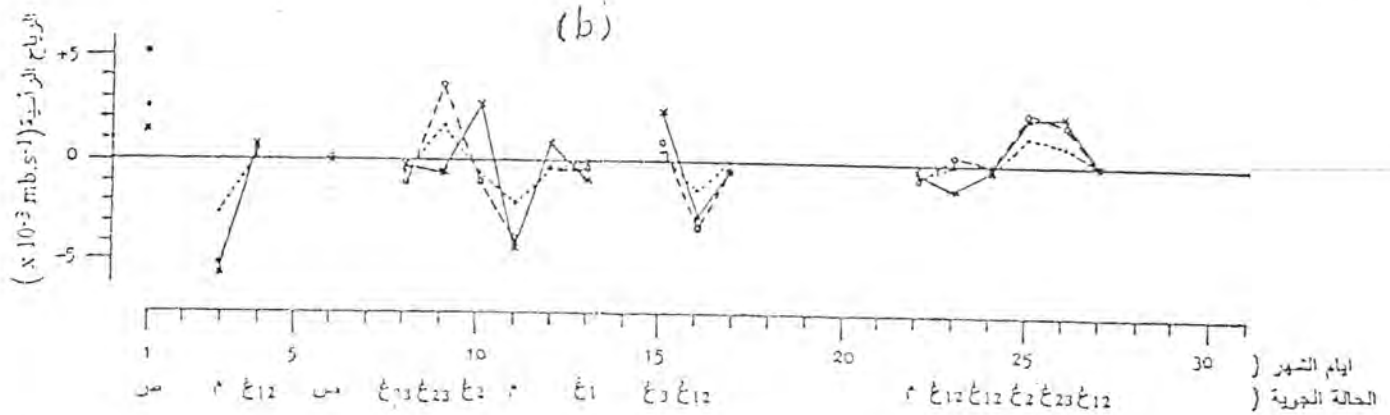
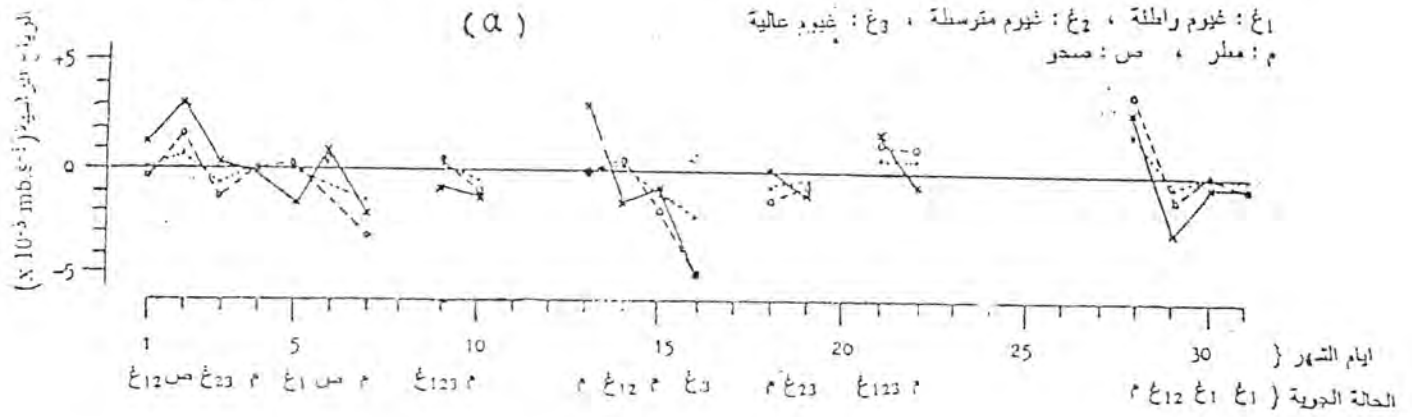


جدول (١) يوضح تحليلات الحركة الراسية ( $10^{-3} \text{mb.s}^{-1}$ ) مع حالات الغيوم لفصلي الشتاء والربيع

المستوى الضغطي	الحالات الجوية	$w \leq -3$	$-3 \leq w \leq -2$	$-2 \leq w \leq -1$	$-1 \leq w \leq 0$	Total up	$0 \leq w \leq +1$	$+1 \leq w \leq +2$	$+2 \leq w \leq +3$	$+3 \leq w$	Total down
900mb	صحو	--	--	2 (15)	1 (3)	3 (5)	8 (30)	7 (64)	4 (40)	2 (50)	21 (41)
	غيوم بانواعها هطول	3 (25)	1 (50)	6 (46)	24 (83)	34 (61)	14 (54)	4 (36)	3 (30)	1 (25)	22 (43)
800bm	صحو	1 (5)	1 (12)	1 (11)	2 (11)	5 (9)	5 (20)	5 (56)	2 (40)	6 (46)	18 (35)
	غيوم بانواعها هطول	11 (55)	3 (38)	5 (45)	14 (78)	33 (60)	14 (56)	4 (44)	3 (60)	4 (31)	25 (48)
700 mb	صحو	1 (33)	--	1 (6)	3 (11)	5 (9)	10 (30)	4 (40)	3 (42)	1 (100)	18 (35)
	غيوم بانواعها هطول	--	4 (57)	10 (55)	20 (17)	34 (61)	17 (52)	5 (50)	2 (29)	--	24 (47)
		2 (67)	3 (43)	7 (39)	5 (18)	17 (30)	6 (18)	1 (10)	2 (29)	--	9 (18)

جدول (۲) تحلیلات الحركة الراسية ( $10^{-3} \text{ mb} \cdot \text{s}^{-1}$ ) مع حالات الغبار بانواعه لاشهر الصيف

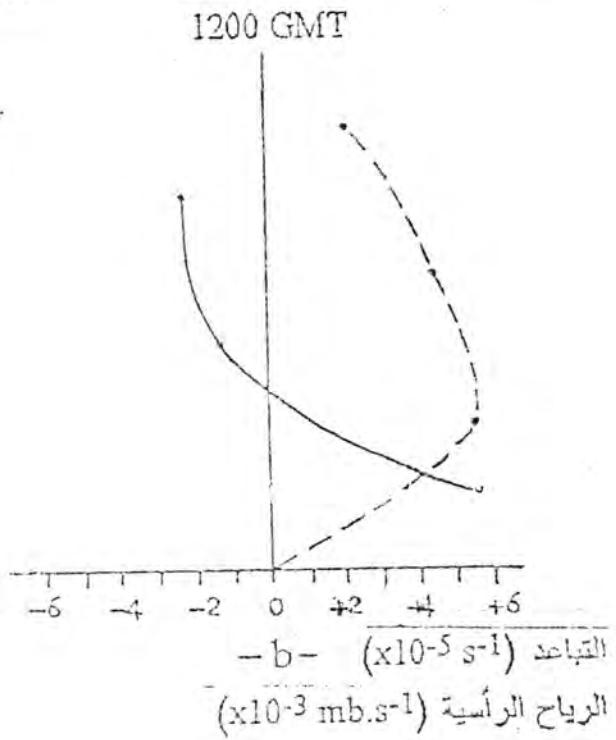
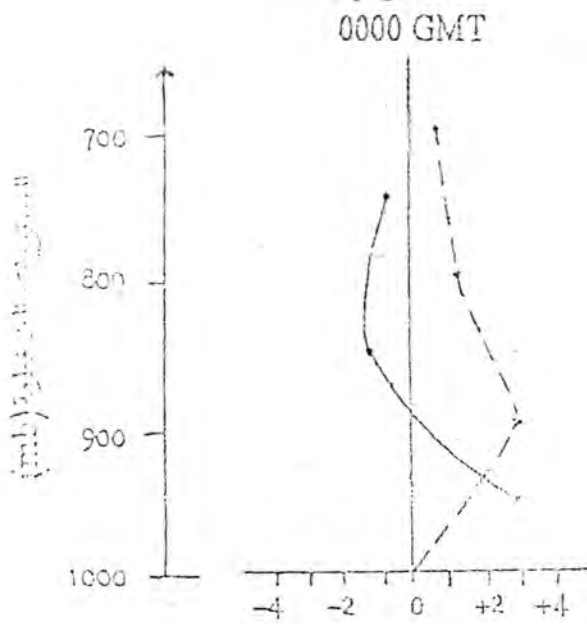
المستوى الضغطي	الحالات الجوية	$w \leq -3$	$-3 \leq w \leq -2$	$-2 \leq w \leq -1$	$-1 \leq w \leq 0$	Total up	$0 \leq w \leq +1$	$+1 \leq w \leq +2$	$+2 \leq w \leq +3$	$+3 \leq w$	Total down
900 mb	صحو	5 (62)	1 (11)	2 (40)	9 (50)	17 (42)	14 (61)	8 (73)	3 (30)	23 (70)	48 (62)
	غبار معلق	2 (25)	3 (33)	2 (40)	6 (33)	13 (32)	5 (22)	1 (9)	3 (30)	4 (12)	13 (17)
	غبار متصاعد	1 (13)	5 (56)	1 (20)	2 (11)	9 (23)	3 (13)	1 (9)	3 (30)	5 (15)	12 (16)
	عواصف ترابية	- -	- -	- -	1 (6)	1 (3)	1 (4)	1 (9)	1 (10)	1 (3)	4 (5)
800 mb	صحو	9 (41)	2 (100)	8 (44)	2 (15)	21 (38)	8 (80)	5 (72)	3 (50)	28 (72)	44 (71)
	غبار معلق	8 (36)	- -	4 (22)	6 (46)	18 (33)	1 (10)	1 (14)	1 (17)	5 (13)	8 (13)
	غبار متصاعد	5 (23)	- -	4 (22)	4 (31)	13 (24)	1 (10)	1 (14)	2 (33)	4 (10)	8 (13)
	عواصف ترابية	- -	- -	2 (12)	1 (8)	3 (5)	- -	- -	- -	2 (5)	2 (3)
700 mb	صحو	7 (50)	1 (20)	3 (60)	10 (32)	21 (38)	13 (76)	8 (47)	6 (74)	17 (85)	44 (71)
	غبار معلق	4 (29)	3 (60)	1 (20)	10 (32)	18 (33)	2 (12)	3 (18)	1 (13)	2 (10)	8 (13)
	غبار متصاعد	3 (21)	1 (20)	1 (20)	8 (26)	13 (24)	2 (12)	4 (23)	1 (13)	1 (5)	8 (13)
	عواصف ترابية	- -	- -	- -	3 (10)	3 (5)	- -	2 (12)	- -	- -	2 (3)



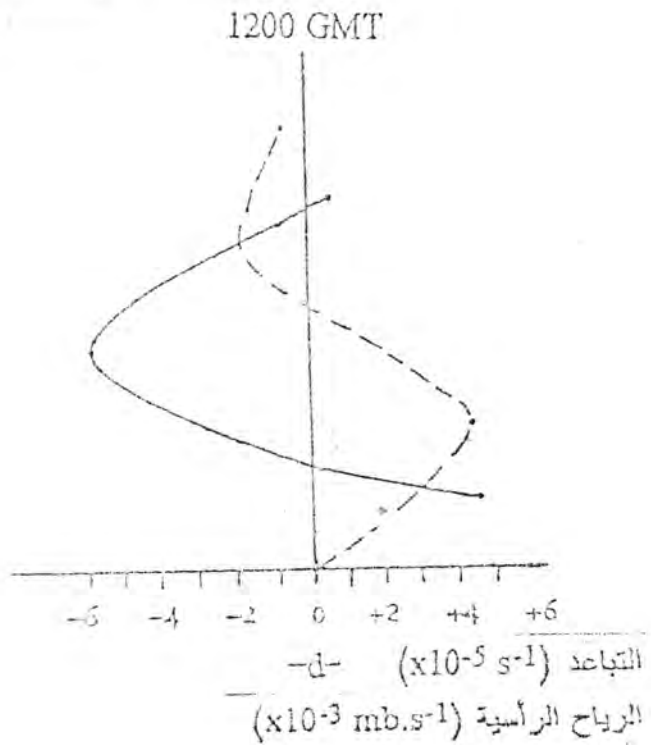
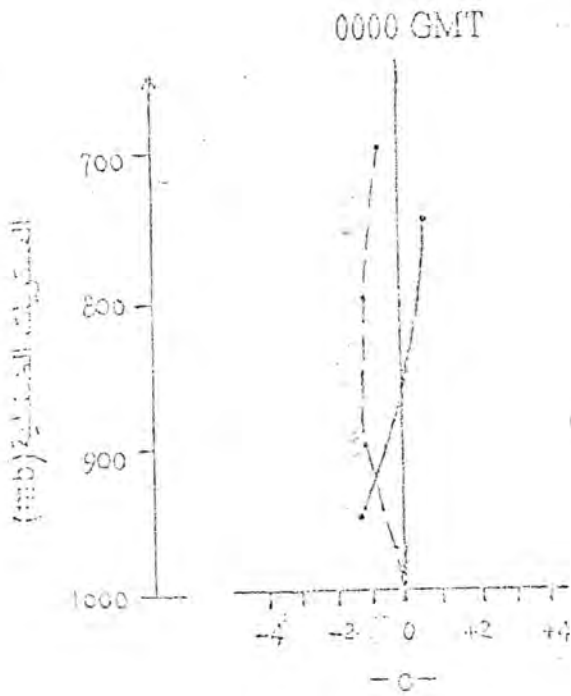
٠٠٠٠ GMT للزمن

شكل ( 30 - 30 ) يبين التماثل للرياح الرأسية لرصدات الثاني وأذار وأب على الترتيب

2-3-1989



10-3-1989



شكل (2) من الحركة الرأسية ( الخط المتقطع ) والتباعد ( الخط المتصل ) في ختلي السحابة والغيوم ولوقتتين 0000 GMT و 1200 GMT في التاريخ المبين في الشكل