

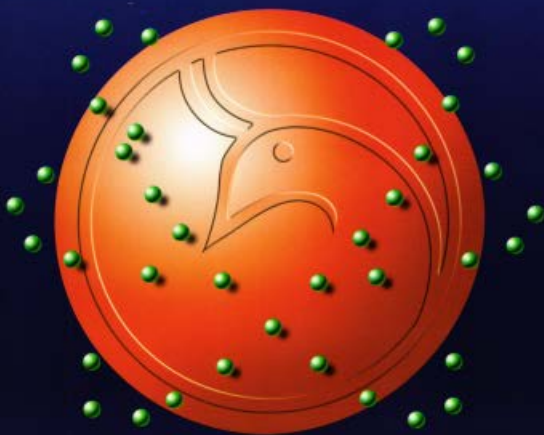


Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 17, No. 3, 2006



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

AL- MUSTANSIRYA JOURNAL OF SCIENCE

Head Editor

Prof. Dr. Ihsan S. Damirdagh

General Editor

Prof. Dr. Redha I. AL-Bayati

Editorial Board

**Dr. Subhi Kemal Hassun
Dr. Najat Jawad AL - Obaidi
Dr. Kais J amel Laif
Dr. Inaam A- Malloki
Dr. Naima muhsin
Dr. Ekbal kider al jofine**

**Member
Member
Member
Member
Member
Member**

INSTRUCTION FOR AUTHORS

1. The journal accepts manuscripts in Arabic and English languages. Which had not been published before.
2. Author (s) has to introduce an application requesting publication of his manuscript in the journal. Four copies (one original) of the manuscript should be submitted. Should be printed by on the computer by lasser printer and re produced on A4 white paper in three coppice with flopy disc should be also submitted.
3. The title of the manuscript together with the name and address of the author (s) should typed on a separate sheet in both Arabic and English. Only manuscript,s title to be typed again with the manuscript.
4. For manuscripts written in English, full name (S) of author (s) and only first letters of the words (except prepositions and auxiliaries) forming title of the manuscript should be written in capital letters. Author (s) address (es) to be written in small letters.
5. Both Arabic and English abstracts are required for each manuscript. They should be typed on two separate sheets (not more then 250 words each).
6. Figures and illustrations should be drawn using black China ink on tracing papers. Two photocopies (Plus original) of each diagram should be submitted. Captions to figures should be written on separate papers. The same information should not be repeated in tables unless it is necessary and required in the discussion.
7. References should be denoted by a number between two bracket on the same level of the line and directly at the end of the sentence. A list of references should be given on a separate sheet of paper, following the intemational style for names and abbreviations of journals.
8. Whenever possible, research papers should follow this patten:
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: Sumame (s), initials of author (s), title of the paper, name or abbreviation of the journal, volume, number, pages and (Year). For books give the author(s) name(s), the title, edition, pages, publisher, place of publication and (Year).
10. A publication fees in the amount of ID. 15 thousand is charged upon a Reciepet of the paper and upon the acceptance for publication for their ID. 15 thousand should be paid for the editorial board.

CONTENTS

ITEM	Page No.
"Interleukin-5 Level in the sera of Iraqi Asthma Patients" Yacoob Y. , Batool A. & Wala'a E.	1-10
Diagnoses of <i>Trichophyton simii</i> in Iraq Ali Abdul Hussein, S. AL- Janabi.	11-14
Synthesis of Some Substituted 1,3,4-Thiadiazoles Fouad M., Redha I. and Araa AL-Juboori	15-26
Preparation and Study of New Coumarin Derivatives Redha I. H., Sahar S. A. and Ahmed M.A.	27-33
Study of Prostate Specific Antigen and gamma-Glutamyltranspeptidase in Human Prostate Cancer Salwa H.N.AL-Rubae'i and Huda S.H.AL-Khalidy	34-43
Relative Phase Difference Effects on Neighboring Solitons Propagating in SMOF N.P.S.Thomas	44-55
Algorithm to Speed up Fractal Image Compression Hyder H.Razaak	56-67
Fast vector quantization using cache codebook-based on block truncation coding technique Maha A. Hameed	68-73
The Hypoglycemic Effect of Rheum ribes Rhizome Extract on Alloxan Diabetic Rabbits Muhannad A.A. Falah. M.K. Eman.R.	74-83

“Interleukin-5 Level in the sera of Iraqi Asthma Patients”

Yacoob Y. Al-Rubayei ¹, Batool A. Al-Haidary ² & Wala'a E. Jasim ³

تاريخ قبول البحث: 2006/6/25

تاريخ تقديم البحث: 2006/1/4

Key words: Asthma, IL-5, ELISA, ROC

ABSTRACT

Asthma is an anaphylactic hypersensitivity reaction. It was denoted that many factors play a role in its pathogenecity such as cytokines. One of these cytokines is IL-5.

The level of IL-5 has been estimated by applying ELISA technique in the sera of 94 Iraqi patients with asthma in comparison with 41 acute non-asthmatic bronchitis cases as a patient controls beside 30 apparent healthy controls.

This study showed highly significant elevatation of IL-5 concentration in the sera of asthmatic patients in comparison with control groups ($P < 0.001$). Furthermore IL-5 test proved to be a perfect test for asthma cases and distinguishing it from healthy controls with a high sensitivity (97.1%) and 100% specificity while it's accuracy was (98.4%).

الخلاصة

إن الربو من تفاعلات فرط الحساسية التأقية. وهناك عدة عوامل تلعب دوراً في أمراض الربو مثل السايوتوكينات. أحد هذه السايوتوكينات هو انترلوكين -5. تم قياس مستوى انترلوكين -5 باستخدام مقايصة الأنظيم المرتبط المتميز المناعي في مصول 94 عراقياً مريضاً بالربو مقارنة بـ 41 مريضاً بالتهاب القصبات اللاروي كسيطرة مرضى إضافة إلى 30 فرداً يمثلون سيطرة الأصحاء. أظهرت هذه الدراسة وجود فروق معنوية عالية بين تركيز الانترلوكين -5 في مصول المرضى عما هو عليه في مصول مجاميع السيطرة (قيمة الاحتمالية = $P \text{ value} = 0.001$). أثبت اختبار انترلوكين -5 أنه خير اختبار للتحري عن حالات الربو و تمييزها عن سيطرة الأصحاء و بحساسية عالية تصل إلى (97.1 %) و بخصوصية تامة (100 %) و دقة متناهية (98.4 %).

INTRODUCTION

Abundant evidence now exist that asthmatic primary inflammatory lesion consists of accumulation of CD+4 Th2 lymphocytes and eosinophils in the airway mucosa. Th2 orchestrate the asthmatic inflammation through the secretion of a series of cytokines particularly IL-4, IL-1, IL-5 and IL-9, in contrast, Th1 associated cytokines such as IFN- γ induce protective effect [1].

Interleukin-5 acts predominantly as an eosinophil-poietic factor and contributes greatly to eosinophils production and activation in vivo [2]. Considerable evidence from experimental animals and human asthmatic indicates IL-5 can also modulate the survival and inflammatory activity of eosinophils and may play a crucial role in the pathogenesis of asthma [3].

It was reported that IL-5 binds its receptors. These receptors are expressed on small number of inflammatory cells, including Eosinophils and basophils. This step triggers a series of IL-5 responding inter cellular protein phosphorylation events that promote the accumulation of cells in the target tissue and the release of inflammatory mediators that contribute to tissue injury [2].

This study is a trail to estimate the level of IL-5 in the sera of patients with asthma in comparison with apparent healthy controls.

MATERIALS & METHODS

One hundred & four blood samples for asthmatic patients have been collected in addition to 41 non-asthamtic bronchitis patients as a patient controls beside 30 apparent healthy individuals. All the patients have been diagnosed under the supervision of consultant committee in Al-Zahra Center for Allergy & Asthma. Immunoglobulin E (IgE) and Interleukin-5 (IL-5) have been estimated in the sera of patients and control groups using ELISA method {according to Diaclone Fleming Co. Kit instruction, France}.

All the data have been analysed using Semirnov-Kolmogorov test showed a statistically significant departure from normality and ANOVA (Kruskal-Wallis test) for Total serum IgE and IL-5. The validity of these tests has been determined by Resiever Operative Curve (ROC) [4].

RESULTS

1. Distribution of Patients according to Age & Gender

Table 1: Frequency of Asthmatic patients & Control groups according to Gender & Age groups

Age groups in years:	Studying Groups					
	Asthmatic Patients		Healthy Control		Patients Control	
	No	%	No	%	No	%
< 16	22	23.4	14	27.5	9	22
16-29	33	35.1	18	35.3	15	36.6
30-49	34	36.2	11	21.6	13	31.7
> 50	5	5.3	8	15.7	4	9.8
Gender:	No	%	No	%	No	%
Female	59	62.8	16	51	23	56.1
Male	35	37.2	14	49	18	43.9
Total	94	100	30	100	41	100

This table showed that the majority of patients are between (30-49) years with a percentage of 36.2 % also the frequency of patients at age (16-29) is high 35.1%, though it is not high as the second group. Moreover it is clear that the asthmatic patients above 50 years are few (only 5.3 %). In comparison with the patient controls the young patients and teenagers are the major number.

The table revealed also the distribution of patients according to gender. It was obvious that women are at a great risk for developing disease either asthma or bronchitis [59 asthmatic- and 24 bronchitis women] with no significant differences between their female to male ratios (1.7: 1 and 1.3: 1 respectively).

2. Estimation of Total IgE

One of the essential parameters in asthma diagnosis is the Total IgE. The table below shows the concentration of total IgE in the sera of asthma patients in comparison with control groups.

Table 2: Total IgE Concentration in the sera of asthma patients in comparison with control groups

Serum Total IgE [pg /ml]	Asthma Cases	Healthy Controls	Patient Controls	P Value
Mean ± SD*	184±277	38±11.4	120±59.4	< 0.001
Number	84	30	34	
P value for difference in median between : Asthma cases Vs Healthy Controls < 0.001 Asthma cases Vs Patient Controls = 0.49 NS				

* SD = Standard deviation

Table 2 reveals that there was a highly significant difference between the level of serum total IgE of asthma patients and healthy control group ($P < 0.001$). No significant difference was observed between asthma patients' total IgE median level and patient controls.

Figure 1 shows the distribution of values of total serum IgE among the asthmatic group beside the controls. It is clear from that figure that the highest value was observed among asthma patient's sera while the lowest one was among the apparent healthy individuals.

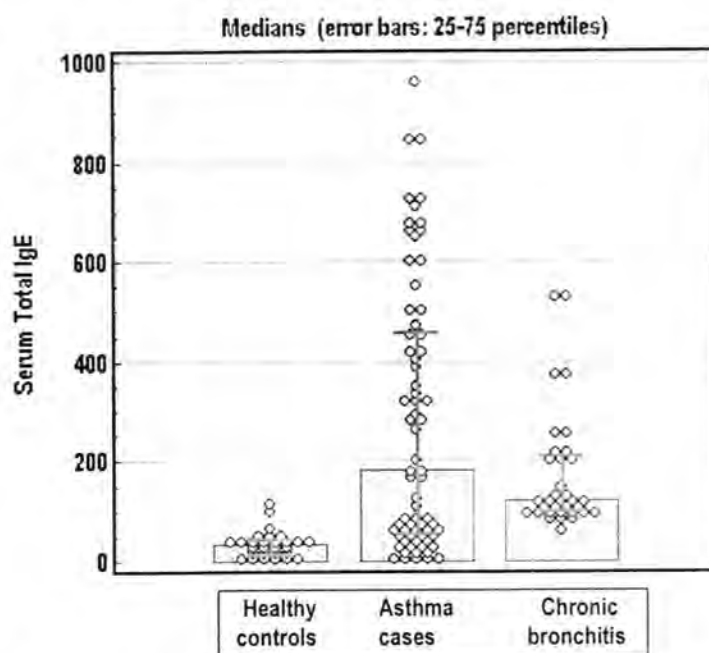


Figure 1: Dot diagram showing the distribution of values, median and interquartile range of serum total IgE in the 3 study groups.

3. Interleukin-5 Level

Table 3: Cytokine's (IL-5) sera levels of asthmatic patients in comparison with patients and healthy controls groups.

Cytokines Concentration	Asthma Cases *	Healthy Controls	Patient Controls	P value
IL-5 Level pg / ml	45 ± 24.7	4.5 ± 1.5	33 ± 56.3	< 0.001
Number	35	30	25	
P value for difference in median between: Asthma cases Vs Healthy Controls < 0.001, Patient Controls Vs Healthy Controls < 0.001, Asthma cases Vs Patient Controls = 0.98 NS				

* = Median ± SD [Standard deviation]

The above table shows that there was a highly significant difference between the IL-5 concentration in the sera of patients [mean concentration was 49 pg / ml with a median of 45 pg / ml], and apparent healthy control group [mean concentration was 4.6 with a median of 4.5 pg / ml] (P value < 0.001). The same significant difference was noticed between patient controls and apparent healthy controls since the mean of IL-5 concentration in the patients controls was 64.3 pg / ml. While no significant difference observed between asthma cases and patient or case controls levels (P < 0.98).

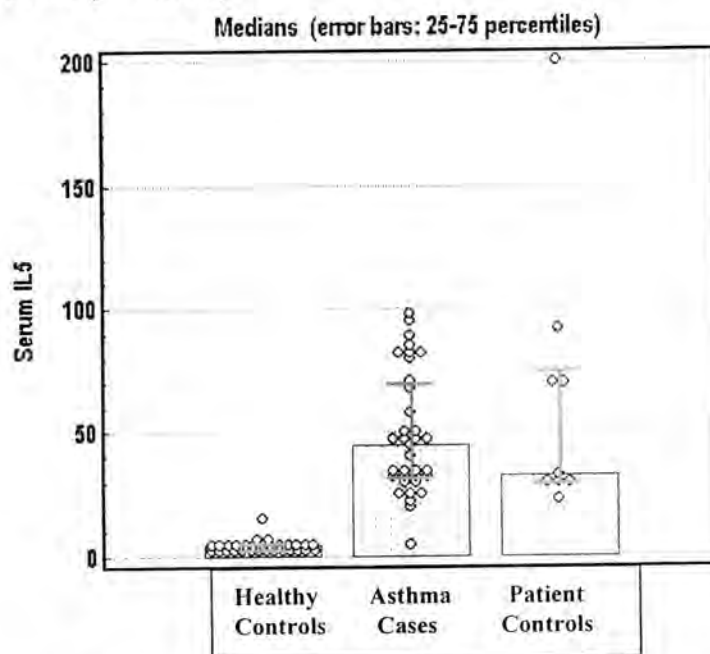


Figure 2: Dot diagram showing the distribution of values, median & inter-quartile range of serum IL-5 in the three study groups.

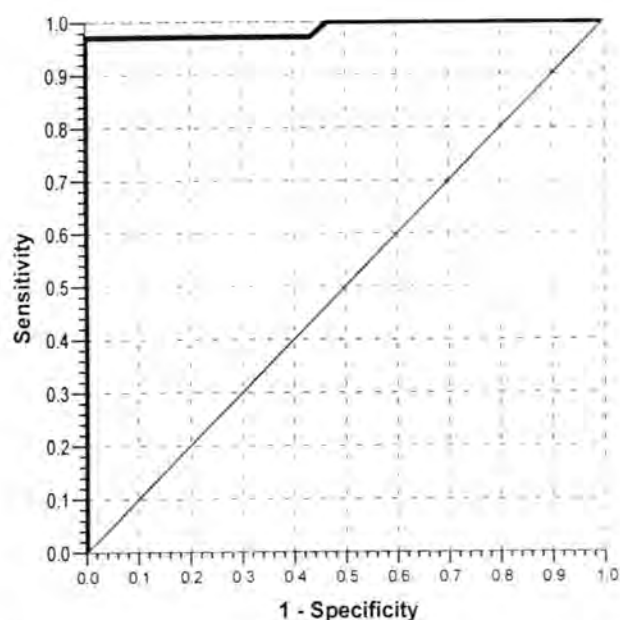


Figure 3: ROC curve showing the trade-off between sensitivity (rate of true positive results) and rate of false negative (1-specificity) of serum IL5 test in differentiating asthma cases from healthy controls. Area under the ROC curve = 0.99 , $P < 0.00$

Table 4:ROC Table

Serum IL5 Positive if $\geq$ Cut-off	Sensitivity	Specificity	Accuracy
1.0	100.0	0.0	53.8
2.1	100.0	3.3	55.4
2.3	100.0	6.7	56.9
2.8	100.0	13.3	60.0
3.1	100.0	16.7	61.6
3.3	100.0	20.0	63.1
3.6	100.0	26.7	66.2
3.8	100.0	30.0	67.7
3.9	100.0	36.7	70.8
4.1	100.0	43.3	73.8
4.2	100.0	46.7	75.4
4.3	100.0	50.0	76.9
4.5	100.0	53.3	78.4
4.7	97.1	56.7	78.5
4.9	97.1	60.0	80.0
5.0	97.1	63.3	81.5
5.1	97.1	66.7	83.1
5.3	97.1	70.0	84.6

Serum IL5 Positive if $\geq$ Cut-off	Sensitivity	Specificity	Accuracy
5.4	97.1	73.3	86.1
5.7	97.1	76.7	87.7
5.9	97.1	83.3	90.7
6.5	97.1	90.0	93.8
11.0	97.1	96.7	96.9
17.5*	97.1	100.0	98.4
21.0	94.3	100.0	96.9
23.5	91.4	100.0	95.4
25.5	85.7	100.0	92.3
28.0	82.9	100.0	90.8
31.0	77.1	100.0	87.7
32.5	68.6	100.0	83.1
33.5	65.7	100.0	81.5
34.5	57.1	100.0	76.9
37.5	54.3	100.0	75.4
42.5	51.4	100.0	73.8
46.0	48.6	100.0	72.3
48.5	37.1	100.0	66.1
54.0	31.4	100.0	63.1
63.0	28.6	100.0	61.6
69.5	25.7	100.0	60.0
75.5	22.9	100.0	58.5
81.0	20.0	100.0	56.9
82.5	17.1	100.0	55.4
84.0	11.4	100.0	52.3
87.0	8.6	100.0	50.8
92.0	5.7	100.0	49.2
96.5	2.9	100.0	47.7
99.0	0.0	100.0	46.2

The above curve and table revealed that IL-5 is almost a perfect test in discriminating between asthma cases and healthy control group since ROC table shows that the sensitivity of the test is 97.1 % with a specificity of 100.0 % while it's accuracy is 98.4 %. The statistical significance of the test is < 0.001 with the highest ROC-Curve = 0.99. The optimal cut-off is 17.5.

DISCUSSION

Considering the *age* of the patients this study revealed presence of variation among the studying groups. The explanation for this variation may be related to the differences between the nature of the two diseases; asthma is a hypersensitivity disease with accumulative effects due to continuous exposure to allergen, which enhance the disease development. While bronchitis is an infectious acute disease usually occurs at the childhood and teenage; the period when either the immune system to some extent is immature or the individuals at great risk to exposure to infectious agents as a results of high activity.

According to *gender*, it is well known that the female at maximum risk for developing so many diseases particularly the immunological disorders such as autoimmune diseases. This is attributed to the hormonal differences between male and female which some of them activate T_{H2} cells. These cells enhance polyclonal B cell activation and auto-antibodies formation in addition to secretion of many pro-inflammatory mediators which play an important role in inflammatory process and eventually enhance the disease development [5] Moreover women after menopause gain weight which is proved to be associated with increased risk for asthma development [6, 7].

Further more the immature immune system predisposed patients to infection as early as the early childhood years so bronchitis seems to be developed during infancy or childhood while asthma sign's required more time to be developed.

Cytokines are proved to play a role in asthma pathogenesis. Among those Cytokines was **IL-5**. This study was planned to estimate IL-5 concentration in the sera of asthma patients besides patient and healthy controls. Interleukin-5 was observed in high level among patients' sera [45 pg / ml] in comparison with [4.3 pg /ml] for healthy controls ($P < 0.001$) and (33 pg / ml) for patient controls. These findings are agree with that of (Dickason, *et al.*, 1994; Jaffe, *et al.*, 1995; Okayama, *et al.*, 1995; Robert, *et al.*, 1997)[8-11]. Particularly IL-5 gene is called nowadays as "Colony-stimulating factor, eosinophil" (NCBI, 2005) [12] .While Park, *et al.*, 2003 [13] declared that IL-5 level was higher among normal individuals beside those mild acute and severe chronic asthma cases [35.8, 89.9, 178.7pg/ ml respectively]. The interpretation for this variation may be related to the race, genetic, variation between Iraqi patients and the others in addition to the duration of the disease particularly some patients are undergone corticosteroid treatment. This cytokine proved to be correlated with eosinophilia and IgE by applying ROC curve, which showed highly

significance in differentiation between asthma cases from healthy controls ($P < 0.001$ for each marker) with a high sensitivity [97.1%] and perfect specificity [100%]. These results are comparable with that of abroad [14, 15].

REFERENCES

1. Romagnani S. Induction of T_{H1} & T_{H2} response a key role for the natural immune response. *Immunol Today*, **13**: 379 (1992).
2. Robinson DS, Hamid Q, Ying S & *et al.*, Predominant T_{H2} -like broncho-alveolar T-Lymphocyte population in atopic asthma. *N. Engl. J. Med.*, **326** : 298 (1992)
3. Butterfield JH, Leiferman KM. Eosinophils associated diseases in the immunopharmacology of Eosinophils .Smith H, Gok RM (Ed) Academic Press. LTD London p 151(1993).
4. Sorlie DE. Medical biostatistics and Epidemiology: Examination and Broad Review. 1st Ed; Norwalk Connecticut Appleton and Lange com: 74-88 (1995).
5. Goldsby RA, Kindt TJ & Osborne BA. Kuby Immunology [4th ed] Freeman & Company , New York, PP: 585 (2000)
6. Hancox RJ. Sex differences in relation between BMI and asthma and age. *Canad. J. Asthma*, **17**(3A): 403-32 (2005).
7. Hancox RJ, Miline BJ, Poulton R and Taylor DR. Sex differences in the relation between BMI and asthma and atopy in a Birth Cohort. Research in the University of Otago, Dunedin, New Zealand (2004).
8. Dickason RR, Huston MM, & Huston DP. Enhanced detection of interleukin-5 in biological fluids utilizing murine monoclonal antibodies which delineated distinct neutralizing epitopes. *Cytokines*, **6**: 647-56 (1995).
9. Jaffe JS, Glaum MC, Raible DG & Huston DP. Human lung mast cell IL-5 gene and protein expression: Temporal analysis of up-regulation following IgE-mediated activation. *Am. J. Respir. Cell Mol. Biol.*, **13**: 665-75 (1995).

"Interleukin-5 Level in the sera of Iraqi Asthma Patients"

Yacoob Y, Batool A. & Wala'a E.

10. Okayama Y, Petit-Frere C, Kassel O, *et al.*, IgE-dependent expression of m-RNA for IL-4 and IL-5 in human lung mast cells. *J. Immunol.*, 55: 1796-808 (1995).
11. Robert B, Bressler MD, Lesko J, , *et al.*, Production of IL-5 and GM-CSF by naïve human mast cells activated by high-affinity IgE receptor ligation." *J. Allergy Clin. Immunol.*, 99 (4): 508-14 (1997).
12. NCBI. IL-5 (colony stimulating factor, Eosinophil). [www @ Entrez Gene Home](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Entrez). **Updated 9-Sep- 2005**.
13. Park SW, Kim DJ, Chang HS, Park SJ, Lee YM, Park JS, Chung Y, Lee JH & Park CS. Association of Interleukin-5 and Eotaxin with Acute Exacerbation of Asthma. *Allergy Immunol.*, 131: 283-90 (2002).
14. Turner MO, Noertijojo K, Vedal S, Bai T, Crump S & Fitzgerald JM "Risk factor for near-fatal asthma: A case control study in hospitalized patients with asthma." *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 157: 1804-9. (1998).
15. Leekie MJ, Brinke A, Khan J, Diamant Z, O'Connor BJ, Walls CM, Mathur AK, Cowley HC, *et al.*, " Effects of an interleukin-5 blocking monoclonal antibody on eosinophils, airway hyper-responsiveness and the late asthmatic response." *LANCET*, 356: 2144-48 (2001)

Diagnoses of *Trichophyton simii* in Iraq

Ali Abdul Hussein S. AL- Janabi

Biology dept. , Education college , Karbala Univ.

تاريخ قبول البحث: 2006/3/27

تاريخ تقديم البحث: 2005/2/23

Abstract

Trichophyton simii was diagnosed after isolation from 20 and 33 years old women suffering from Tinea manuum according to colony morphology and microscopic examination .

Fungus colony was flatted , granulated and salmon color under surface , while microscopic examination revealed abounded of clavate macroconidia with intercalary empty and a cluster of microconidia .

الخلاصة

شخص الفطر *Trichophyton simii* بعد عزلة من امرأتين مصابتين بسعفة اليد Tinea manuum اعتماداً على صفات المستعمرات والفحص المجهرى , إذ امتلكت مستعمرات الفطر هيئة مسطحة ومحببة ذات لون وردي فاتح عند النظر إليها من أسفل الطبق وعند الفحص المجهرى ظهرت أعداد كبيرة من الكونيدات الكبيرة ذات الشكل الهراوي والحاوية على فراغ بين خلاياها , أما الكونيدات الصغيرة فإنها متجمعة مع بعضها .

Introduction

Trichophyton simii (Pinoy) Stockdale , Mackenzie and Austwick 1965 , is one of zoophilic fungi related to Dermatophyte groups which causes Dermatophytoses in monkey and chickens in endemic area (1,2) , and it is uncommonly infects man , but has been isolated from soil and small mammals (3) .

The sexual stage of *Trichophyton simii* (*Arthroderma simii*) has been used for identification of *Trichophyton mentagrophytes* strains by determination of mating types after test for the sexual stimulation with *A. simii* (4) .

This paper diagnoses *T. simii* in our country for the first time .

Materials and methods

Trichophyton simii was isolated from skin lesion of 20 and 33 years old women suffering from Tinea manuum at Dermatological consultation of Morjan hospital – Hilla , on January 2004 .

According to microscopic observations of the scales treated with 20 % KOH , hyphal fungal elements could be clearly identified , then culturing of scales were performed on Sabouroud's chloramphenicol- cycloheximid glucose agar and incubated at 25 – 28 ° C for one week .

Fungus species has been diagnosed by using identification key of keratinophilic species recorded by Chabasse (93) and according to Rippon (1) and Emmons (2) .

Results

During one week of culturing , fungus colony was grown rapidly producing a flat , granular colony with a central umbo and creamy color (Figure 1) , and when left another week , Salmon pigmentation was clearly noted undersurface of grown colony .

Microscopically examination revealed abundant number of clavate macroconidia with 4 – 6 cells , thin smooth walled and distinct empty intercalary with many rupture macroconidia (figure 2) , whereas , microconidia was aggregated in cluster shape .

Discussion

India was the main place of *Trichophyton simii* distribution because of zoophilic nature to cause Dermatophytoses in monkey (1) .

Although , *T.simii* is rarely infection human begins , it encountered to cause 10 % of Tinea capitis in Sri Lanka (5) , whereas , our patients have been infected by Tinea manuum which probably results from contact with contamination soil or infected domestic animals .

T. simii was diagnosed in France (3) and non of Iraq researches recorded the occurrence of this species , although great number of epidemiological studies (6,7,8) which give the suppose of recently entering of this species to our country .



Figure (1) : Colony of *T. simii* culturing on Sabouroud 's glucose agar at 25 – 28 ° C for one week .

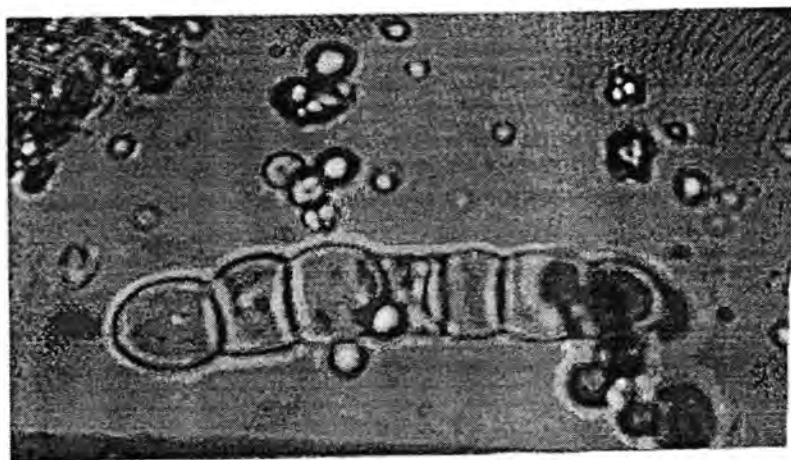


Figure (2) : Macroconidia with intercalary space of *T. simii*
. X 100 .

References

- 1- Rippon, John W . Medical mycology . W.B.Saunders comp. Philadelphia . 1988
- 2- Emmons, CW ; Binford,CH and Utz, JP . Medical mycology . 2 ed . Lea & Febiger . Philadelphia . 1970 .
- 3- Chabasse, D . Taxonomic study of keratinophilic fungi isolated from soil and some mammals in France . Mycopath. 101 : 133 – 40 . 1988 .
- 4- Hejtmanek, M and Hejtmankova , N . Teleomorphs and mating types in *Trichophyton mentagrophytes* complex . Acta. Univ. Palacki.Olomuc. Fac. Med. 123 : 11 – 23 . 1989 .
- 5- Attapattu, MC . A study of tinea capitis in Sri Lanka . J. Med. Vet. Mycol. 27 (1) : 27 – 32 . 1989 .
- 6- Al- Yazachi, M and AL- Bassam, AL- Fikar . Dermatomycoses in Iraq . J.Fac.Med. Baghdad . 32 (4) : 431 – 447 . 1990 .
- 7- Gummer , AS and Guirges , S Y . Survey of Aetiological agents of fungal infections of skin . J . Fac. Med. Baghdad . 20 (1) : 19 – 29 . 1978 . .
- 8- Rahim , GF . A survey of fungi causing Tinea capitis in Iraq . Brit. J . Derm. 78 : 213 – 218 . 1966 .

Synthesis of Some Substituted 1,3,4-Thiadiazoles

Fouad M. Said*, Redha I. AL-Bayati* and Araa AL-Juboori**

**Department of Chemistry, College of Science, AL-Mustansiriya University,

Baghdad, Iraq

*Department of Chemistry, College of Science, Baghdad University, Baghdad, Iraq

تاريخ قبول البحث: 2006/6/25

تاريخ تقديم البحث: 2006/5/18

الخلاصة:

في هذا البحث تم تحضير 2- (5-مركبتو-1,3,4-ثيادايازول-2-يل)-H1-ايسواندول-1,3-(H2)-دايون (2) من صهر الخليط المتكون من 2-امينو-5-مركبتو-1,3,4-ثيادايازول وفتاليك انهيديريد بدرجة حرارة 170-180 °م، وبعدها حولت الى مشتق 2-[[5-(3,1-داي اوكسو-3,1-داي هيدرو-H2-ايسواندول-2-يل)-1,3,4-ثيادايازول-2-يل ثايو] حامض الخليك (3) من خلال تفاعل المركب (2) مع حامض كلورو الخليك بوجود كاربونات البوتاسيوم. حضر الهيدرازيد من الحامض (3) واستخدمت في تحضيرات عديدة. ايزومثينات (6-11) حضرت من الالديهيدات والكتونات المقابلة مع هيدرازيد الحامض (5)، كذلك حضر مشتق الاوكسادايازول (12) ومشتق البايرازولون (13) من معاملة الهيدرازيد (5) مع KOH/CS₂ واثيل اسيتواسيتيت على التوالي. شخّصت المركبات المحضرة باستخدام بعض الطرق الطيفية (UV, IR).

Abstract:

In this work, 2-(5-mercapto-1,3,4-thiadiazol-2-yl)-1H-isoindol-1,3-(2H)-dione (2) was prepared from fusion a mixture of 2-amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (1) and phthalic anhydride at temperature 170-180 °C and then converted into the 2-[[5-(1,3-dioxo-1,3-dihydro-2H-isoindol-2-yl)-1,3,4-thiadiazol-2-yl] thio} acetic acid (3) through the reaction of (2) with α -chloro acetic acid in the presence of K₂CO₃. The acid hydrazide was obtained from acid (3) then used for further syntheses. The azomethines (6-11) were synthesized from the corresponding aldehydes and acid hydrazide (5). Moreover, oxadiazole (12) and

pyrazolone (13) have been also synthesized by treatment of above acid hydrazide (5) with CS₂/KOH and ethyl acetoacetate respectively.

The synthesized compounds were confirmed by their IR and UV spectra.

Introduction:

Derivatives of 1,3,4-thiadiazole and 1,3,4-oxadiazole are interesting series of heterocyclic compounds, which have been shown to be diverse biological activities against parasites and bacteria ⁽¹⁻³⁾. Schiff bases also have been widely reported to possess anticancer activity in animal screening, antifungal, herbicidal and plant growth regulating properties ⁽⁴⁻⁶⁾. Moreover, pyrazolones have shown wide ranging pharmacological applications ^(1,7). We report herein the synthesis of some derivatives of the title structure type containing the above mentioned moieties.

Experimental:

Melting points were determined in open capillary tubes on a Gallenkamp MFB-600 melting point apparatus and are uncorrected. IR spectra (KBr disc) were recorded on a Pye-Unicam SP-300 spectrophotometer. UV spectra were performed on Hitachi-U2000 spectrophotometer using absolute ethanol as solvent.

Synthesis of 2-amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (1) ^(8,9):

This compound was prepared by the action of carbon disulphide on thiosemicarbazide in ethanol and presence of sodium carbonate. M.p. 228-231 °C (Lit. m.p. 230-230) ⁽⁸⁾ (tables 1 and 4).

Synthesis of 2-(5-mercapto-1,3,4-thiadiazol-2-yl)1H-isoindol-1,3-(2H)-dione (2) ⁽¹⁰⁾:

Compound (1) (0.01 mole) was mixed with phthalic anhydride (0.01 mole) in open pyrex tube, then heated over oil bath temperature (170-180 °C) till the fusion was completed (1 hr.). after that the mixture was cooled and the precipitate was recrystallized from water and afforded compound (2) as yellow crystals (tables 1 and 5).

Synthesis of 2-[[5-(1,3-dioxo-1,3-dihydro-2H-isoindol-2-yl)-mercapto-1,3,4-thiadiazol-2-yl]thio]acetic acid (3):

To a mixture of compound (2) (0.01 mole) and Na₂CO₃ (0.02 mole) in water (20 ml), chloroacetic acid (0.01 mole) was added, then the mixture was refluxed for 3 hrs. After that the mixture was filtered and the

filtrate was acidified with dilute HCl and the product precipitated as white precipitate, filtered off and recrystallized from ethanol (tables 1 and 5).

Synthesis of 2-[[5-(1,3-dioxo-1,3-dihydro-2H-isoindol-2-yl)-1,3,4-thiadiazol-2-yl]thio] acetyl chloride (4):

A mixture of compound (3) (0.01 mole) and thionyl chloride (10 ml) in dry benzene (5 ml) was refluxed for 7 hrs. After cooling, the excess of thionyl chloride was removed under vacuum. The product was yellowish crystals (tables 1 and 5).

Synthesis of [[5-(1,3-dioxo-1,3-dihydro-2H-isoindol-2-yl)-1,3,4-thiadiazol-2-yl]thio] acetic hydrazid (5):

To a stirring mixture of compound (4) (0.01 mole) and 99% hydrazine hydrate (0.05 mole) in dry benzene (15 ml) was refluxed for 7 hrs. After cooling, the solvent and excess hydrazine hydrate were removed under pressure, the residue washed with ether, then recrystallized from ethanol to give the product (5) (tables 1 and 5).

Synthesis of Schiff bases (6-11):

General method:

To a solution of compound (5) (0.01 mole) in absolute ethanol (30 ml), the appropriate aromatic aldehydes or ketones (0.01 mole) was added. The reaction mixture was refluxed for 3 hrs. The formed solid after cooling was filtered off and recrystallized from ethanol to give the title compounds (6-11) (tables 2 and 6).

Synthesis of 2-[(5-mercapto-1,3,4-oxadiazol-2-yl) methyl] thio-1,3,4-thiadiazol-2-yl-1H-isoindol-1,3-(2H)-dione (12):

To a solution of carbohydrazide (5) (0.01 mole) in ethanol (20 ml) was added a solution of KOH (0.015 mole) in ethanol (20 ml), followed by CS₂ (20 ml). The reaction mixture was heated under reflux for 8 hrs. Then it was concentrated, acidified with dilute hydrochloric acid and the resulting was collected, washed with water and recrystallized from ethanol to give compound (12) (tables 3 and 7).

Synthesis of 2-(5-[[3-(3-methyl-5-oxo-4,5-dihydro-1H-pyrazol-1-yl)-3-oxopropyl] thio]-1,3,4-thiadiazol-2-yl)-1H-isoindol-1,3-(2H)-dione (13):

A mixture of carbohydrazide (5) (0.028 mole) and ethyl acetoacetate (0.0028 mole) in absolute ethanol (20 ml) was heated under reflux for 3 hrs. The reaction mixture was cooled and the formed precipitate was filtered off and recrystallized to give the title compound (13) (tables 3 and 8).

Results & discussion:

Scheme (1) summarized the performed reactions in this work. 2-(5-mercapto-1,3,4-thiazol-2-yl)-1H-isoindole-1,3-(2H)-dione (2), which was prepared by fusion of a mixture of 2-amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (1) and phthalic anhydride over oil bath temperature (170-180 °C). The formation of this compound (2) was indicated by the presence in its IR spectrum of the azomethine (C=N) and thiol (SH) stretching bands at 1620 cm^{-1} and 2600 cm^{-1} respectively, combined with the disappearance of the divalent absorption stretching bands at 3250-3300 cm^{-1} for νNH_2 .

The chemical reactivity of the SH group at position (5) in compound (2) plays a significant role in using this compound as the key intermediate for the synthesis of target compounds. Thus, when compound (2) was treated with α -chloroacetic acid in basic medium (Na_2CO_3), compound (3) was obtained in good yield. The IR spectrum showed the O-H stretching absorption near 3200-3400 cm^{-1} and the C=O (COOH) stretching one at 1710 cm^{-1} . UV spectrum gave distinguished absorption maxima at 294 nm and 262 nm, which clearly indicated the existence of ($n \rightarrow \pi^*$) and ($\pi \rightarrow \pi^*$) respectively (table 5).

The reaction of compound (3) with SOCl_2 in dry benzene gave acid chloride derivative (4), the reaction was followed by increasing the $\nu\text{C=O}$ from 1710 to 1790 cm^{-1} and disappearance of stretching absorption band at 3290-3300 cm^{-1} for νOH in its IR spectrum.

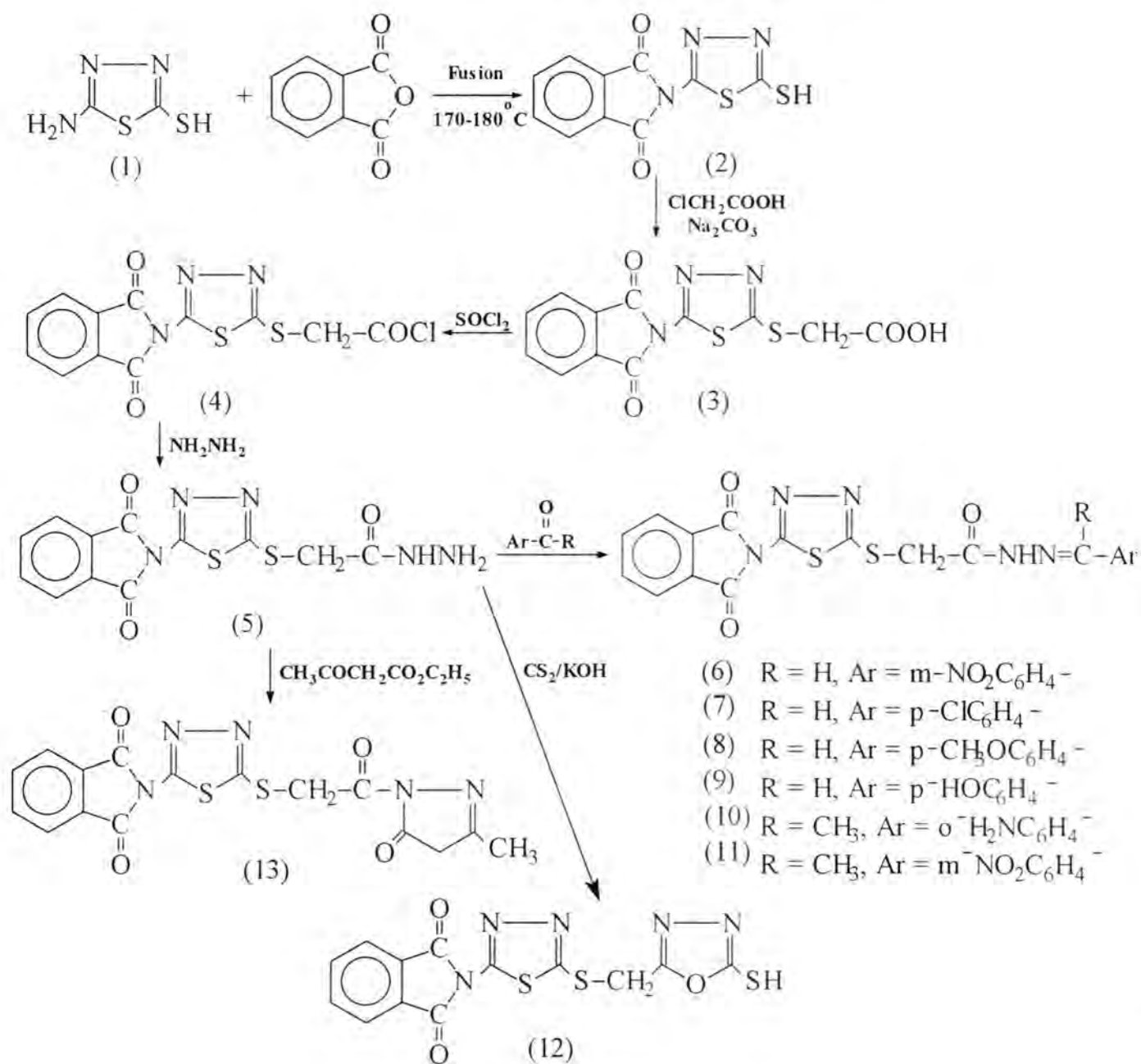
Reaction between (4) and hydrazine hydrate afforded the acid hydrazide (5). The IR spectrum showed the NH_2 , NH stretching absorption near 3200-3300 cm^{-1} and the C=O stretching one at 1680 cm^{-1} . UV spectrum gave two intense absorption maximum at (305 nm) and (274 nm) which indicated the existence of ($n \rightarrow \pi^*$) and ($\pi \rightarrow \pi^*$) electronic transitions respectively (table).

A number of arylidine hydrazones incorporated into the parent 2-(5-mercapto-1,3,4-thiadiazol-2-yl)-1H-isoindol-1,3-(2H)-dione were also synthesized. Thus, condensation of compound with aromatic aldehydes and ketones in absolute ethanol afforded the Schiff's bases (6-11) (table 6). The appearance of IR new absorption bands in general in the region (1590-1640 cm^{-1}) was attentively belonged to azomethine (CH=N) moiety, moreover the bands attributed to νNH was disappeared (table 6). UV spectrum gave distinguished maximum at (264-350 nm) and (245-335 nm) which indicated the existence of ($n \rightarrow \pi^*$) and ($\pi \rightarrow \pi^*$) respectively.

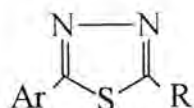
Similarly, refluxing hydrazide (5) with carbon disulphide and alcoholic potassium hydroxide for 8 hrs afforded compound (12) containing oxadiazol-2-yl moiety which displaced two bands at 1240 cm^{-1}

and 1080 cm^{-1} for C-O-C asymmetric and symmetric stretching respectively, in addition to the band at 2600 cm^{-1} for the SH stretch, combined with the disappearance of the NH_2 and amide C=O stretching bands (table 7).

Finally, carbohydrazide (5) was also allowed to react with ethyl acetoacetate to give the corresponding methyl pyrazolone derivative (13) (table 8). The IR spectrum showed the C=O stretching one at 1650 cm^{-1} and the C=N stretching one at 1580 cm^{-1} . In addition, UV spectrum gave two intense maximum at (305 nm) and (269 nm) to electronic transitions ($n\rightarrow\pi^*$) and ($\pi\rightarrow\pi^*$) respectively.

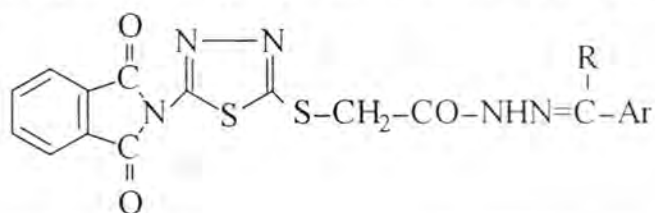


Scheme 1

Table (1): Physical properties of compounds (1-5)

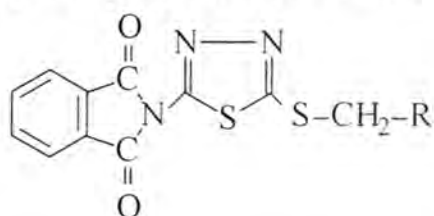
Comp. No.	Ar	R	m.p. °C	Yield %	Purification solvent	Colour
1	-	SH	200-202	90	Water	Yellow
2		SH	240-242	80	Ethanol	Yellow
3		-SCH ₂ CO ₂ H	Decomposed	50	Ethanol	White
4		-SCH ₂ COCl	124-125	50	Benzene	Brown
5		-SCH ₂ CONHNH ₂	Decomposed	60	Benzene	Deep brown

Table (2): Physical properties of Schiff's bases (6-11)



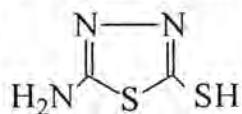
Comp. No.	Ar	R	m.p. °C	Yield %	Purification solvent	Colour
6	m-O ₂ N-C ₆ H ₄	H	108-110	60	Ethanol	White
7	p-Cl-C ₆ H ₄	H	180-182	71	Ethanol	Brown
8	p-CH ₃ O-C ₆ H ₄	H	107-110	87	Ethanol	Yellow
9	p-HO-C ₆ H ₄	H	250-252	65	Ethanol	Yellowish
10	o-H ₂ N-C ₆ H ₄	CH ₃	198-200	71	Ethanol	Brown
11	m-O ₂ N-C ₆ H ₄	CH ₃	204-206	62	Ethanol	Brown

Table (3): Physical properties of Schiff's bases (12-13)



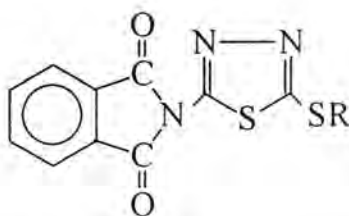
Comp. No.	R	m.p. °C	Yield %	Purification solvent	Colour
12		208-210	86	Ethanol	Yellow
13		123-124	65	Ethanol	Milky

Table (4): IR and UV spectral data of compound (1)



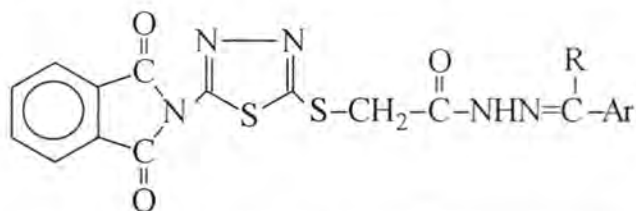
Comp. No.	U.V.		I.R.			
	$\lambda_{\max}$ Ethanol	$\epsilon_{\max} \times 10^3$	ν N-H (cm^{-1})	ν C=N (cm^{-1})	ν C-S (cm^{-1})	ν others (cm^{-1})
1	308	2.3	3100	1600	750	(S-H)
	273	0.5				2600
	239	2.3				(NH ₂) 3250-3300

Table (5): IR and UV spectral data of compounds (2-5)



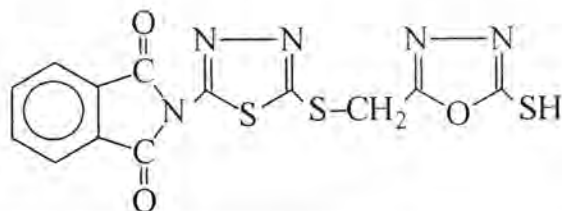
Comp. No.	R	U.V.		I.R.							
		$\lambda_{\max}$ Ethanol	$\epsilon_{\max} \times 10^3$	ν O-H (cm^{-1})	ν N-H (cm^{-1})	ν C=N (cm^{-1})	ν C=O (cm^{-1})	ν C=C (cm^{-1})	ν C-H (cm^{-1})	ν C-S (cm^{-1})	ν others (cm^{-1})
2	H	323	0.7	-	-	1620	1730	1600-1500	3050	750	(S-H) 2600 (N-H) 3200
		269	0.3								
		225	1.7								
3	-CH ₂ CO ₂ H	294	0.3	3200-3400	-	1620	1700-1710	1600-1500	3020 2900	700	(C-O) 1290-1300 (N-H) 3200
		262	0.2								
		225	1.6								
4	-CH ₂ COCl	282	0.5	-	-	1610	1790	1600-1450	3010 2990	730	(N-H) 3200
		274	0.5								
		219	1.5								
5	-CH ₂ CONHNH ₂	305	0.7	-	3200	1615	1680	1600-1500	3050-2900 2850	750	(NH ₂) 3300
		274	0.6								
		261	0.7								

Table (6): IR and UV spectral data of compounds (6-11)



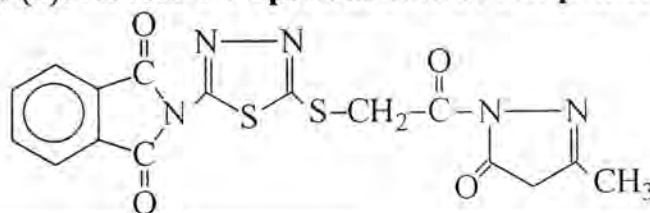
Comp. No.	-Ar	R	U.V.		IR				
			λ_{max} Ethanol	$\epsilon_{max} \times 10^3$	ν C-H Ar. (cm^{-1})	ν C-H Alph. (cm^{-1})	ν N-H (cm^{-1})	ν C=N (cm^{-1})	ν others (cm^{-1})
6	m-O ₂ NC ₆ H ₄ -	H	294	1.2	3080	2970- 2880	3100	1600	C-NO ₂
			240	0.7					1500
			233	0.9					1350
7	p-ClC ₆ H ₄ -	H	350	0.8	3040	2960- 2870	3200	1600	C-Cl
			335	1.4					780
			268	1.9					
8	p-CH ₃ OC ₆ H ₄ -	H	318	1.1	3090	2970- 2850	3300	1595	C-O
			239	1.9					1070
9	p-HOC ₆ H ₄ -	H	333	2.2	3050	2960- 2830	3200	1600	C-OH
			260	1.1					3200-3300
			227	1.9					
10	o-H ₂ NC ₆ H ₄ -	CH ₃	320	1.2	3030	2950- 2890	3240	1630	C-N
			301	2.3					1220
11	m-O ₂ NC ₆ H ₄ -	CH ₃	264	0.3	3090	2980- 2850	3200	1620	C-NO ₂
			245	0.2					1550
			227	0.4					1350

Table (7): IR and UV spectral data of compound (12)



Comp. No.	U.V.		IR.					
	λ_{max} Ethanol	$\epsilon_{max} \times 10^3$	ν C=O (cm^{-1})	ν C=C _{ar} (cm^{-1})	ν C-H _{ar} (cm^{-1})	ν C=N (cm^{-1})	ν C-N (cm^{-1})	ν others (cm^{-1})
12	316	1.1	1650	1520 1600	3050	1620	1220	(S-H) 2600
	267	1.5						(N-H) 3140 (C-O-C) 1240 1080 (-CH ₂ -) 2940 2840 (C-S) 730

Table (8): IR and UV spectral data of compound (13)



Comp. No.	U.V.		IR.			
	λ_{max} Ethanol	$\epsilon_{max} \times 10^3$	ν C-H (cm^{-1})	ν C=O (cm^{-1})	ν C=N (cm^{-1})	ν others (cm^{-1})
13	305	2.39	2987- 2882	1650	1595	(C-N) 1250-1230
	269	0.57				(C-S) 750

References:

1. (a) Nargund, L.V.G., Reddy, G.R.N. and Haripasad, V., "Synthesis and antibacterial activity of series-1-aryl-2-mercapto-5-[4-acetamidophenoxy methyl]-1,3,4-triazoles, thiadiazoles and 2-[4-(acetamidophenoxy) carbonyl]-3,4,5-trisubstituted pyrazoles", *Indian J. Chem.*, 35, 499 (1996) and references cited therein.
(b) Demirbas, N., Dimirbas, A., Karaoglo, S.A. and Celik, E., "Synthesis and antimicrobial activities of some new 1,2,4-[triazolo-[3-b,b]-1,3,4-thiadiazoles and 1,2,4-triazolo-[3,4-b]-1,3,4-thiadiazines", *Arkivoc*, 75 (i) (2005).
2. Zhang, L.X., Zhang, A.J., Chen, X.X., Lie, X.X., Nan, X.Y., Chen, D.Y. and Zhang, Z.Y., "Synthesis and biological activity of 3-(2-furanyl)-6-aryl-1,2,4-triazolo[3,4-b]1,3,4-thiadiazoles", *Molecule*, 7, 681 (2002).
3. El-Masry, A.H., Fahmy, H.H. and Abdwahed, S.H., "Synthesis and antimicrobial activity of some new benzimidazole derivatives", *Molecule* 5, 1429 (2000).
4. Sharba, A.H.K., AL-Bayati, R.I., Aouad M. and Rezki, N., "Synthesis of oxadiazole, thiadiazole and triazole derived from benzo[b] thiophene", *Molecules*, 10, 1161 (2005).
5. Sharba, A.H.K., AL-Bayati, R.I., Rezki, N. and Aouad M., "Synthesis of thiadiazole and 1,4-triazole derived from cyclopropane dicarboxylic acid", *Molecules*, 10, 1153 (2005).
6. Rouad, M.R., AL-Bayati, R.I. and Sharba, A.H.K., "Synthesis and spectroscopic study of some new Sciff bases, oxadiazoles and thiadiazoles", *Iraqi J. Chem.*, 28, 555 (2002).
7. AL-Bayati, R.I., and Sulayman, K.D., "Antibacterial activity of some substituted 3-hydroxy aryl-2-pyrazolines", *J. Basic and Applied Science*, 222 (1997).
8. Cho, N.S. and Kim, G.N., "Synthesis of 5-aryl-amino-3H-1,3,4-thiadiazol-2-thiones and their tautomerism", *J. Heterocyclic Chem.*, 30, 397 (1993) and references cited therein.
9. AL-Jabouri A.A., M. Sc. Thesis, "Synthesis and study of some new derivatives from 2-amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole", College of Science, AL-Mustansiriya University (2005).
10. Vogel, A.I., "Practical organic chemistry", 4th Ed., Longman Group Limited, London (1987).

Preparation and Study of New Coumarin Derivatives

Redha I. H. AL-Bayati, Department of Chemistry, Collge of Science,
Mustansiriya University, Baghdad, Iraq
Sahar S. A. Alsaleh Department of Chemistry, Collge of Science,
Mustansiriya University, Baghdad, Iraq
Ahmed M.A.Al- Hayali Department of Chemistry, Collge of Science,
Mustansiriya University, Baghdad, Iraq

تاريخ قبول البحث: 2006/6/25

تاريخ تقديم البحث: 2006/5/4

Abstract :

In this work 7-hydroxy-4-methyl coumarin (2) was prepared from ethyl β -methoxy crotonate with resorcinol in the presence of poly phosphoric acid (PPA) and then converted into the 7-(2-propynyloxy)-4-methyl coumarin (3) by using propargyl bromide. The compound (3) on treatment with secondary amines and formaldehyde afforded Mannich products (4-8).

The prepared compounds were verified by their IR, UV spectra and C. H. N. analysis data.

الخلاصة :

في هذا البحث تم تحضير 7-هيدروكسي-4-مethyl كيومارين (2) من تفاعل كروتونات الأثيل بيتا ميثوكسي (1) مع الريسورسينول بوجود متعدد حامض الفسفوريك (PPA) وبعدها حولت إلى 7-(2-بروبايثيل أوكسي)-4-مethyl كيومارين (3) باستعمال بروميد البروبارجيل. وعند مفاعلة المركب (3) مع الامينات الثانوية والفورمالديهايد يعطي نواتج مانخ (4-8).
شخصت المركبات المحضرة باستخدام بعض الطرق الطيفية (UV, IR) والتحليل الدقيق للعناصر.

Introduction :

Various substituted coumarins are associated with diverse pharmacological activities such as antibacterial, antifungal, antihelminthic, hypothermal properties and carcinogens [1-6]. The work described here is the synthesis of some compounds featuring different substituents fused on to the coumarin moiety in order to obtain pharmacologically active compounds.

Experimental :

All melting points (pyrex capillary) were determined with Gallenkamp MFB 600 melting point apparatus and are uncorrected. IR spectra were recorded on Pye-Unicam SP3-100 spectrophotometer. UV spectra were measured in ethanol using Hitachi - 2000 spectrophotometer. Elemental analysis of the compounds was carried on a CHN analyzer type 1106 Carlo-Erba.

Preparation of Ethyl β -methoxy crotonate (1)

Prepared by the reaction of trimethylorthoformate with ethyl acetoacetate in methanol and a few drops of concentrated hydrochloric acid. The mixture was distilled immediately to give (1) 100% yield ; b. P. 188-190°C (literature b. p. 188-194°C).⁷

Preparation of 7-hydroxy-4-methyl coumarin (2)

Polyphosphoric acid (50g) was added to a solution of resorcinol (25mmol) in ethyl β -methoxy crotonate (1.30mmol) at room temperature. The mixture was stirred and heated on a steam bath at 80-85°C for 1.5hr. and then poured into water. The light solid was collected, washed with cold water and dried at 60°C. Recrystallization from ethanol furnished pure compound (2) as colourless crystals (Table 1).

Preparation of 7-(2-propynyloxy)-4-methyl coumarin (3)

A mixture of compound (2) (0.01mole), propargyl bromide (0.01mole) and anhydrous potassium carbonate (2g) in dry acetone (50ml) was refluxed for 12hr. After that the mixture was filtered and filtrate was evaporated under vacuum to give acetylenic ether (3) after recrystallization from ethanol (Table 1)

Preparation of Mannich Bases (4-8)

To a solution of compound (3) (0.004mole) in dry dioxane (20ml) a (0.004 mole) of paraformaldehyde, the appropriate secondary amine (0.004mole) and catalytic amount (0.05g) of cuprous chloride were added all

together . The reaction mixture was refluxed for 3hr. at 90⁰C. After cooling the mixture was filtered, poured onto ice water (20g) , extracted with chloroform and dried over Na₂SO₄ . The filtrate was evaporated under vacuum and the residue was purified by column chromatography using silica gel (Keisegel 60 F245) and benzene:chloroform 3:7 as eluent (Table 1).

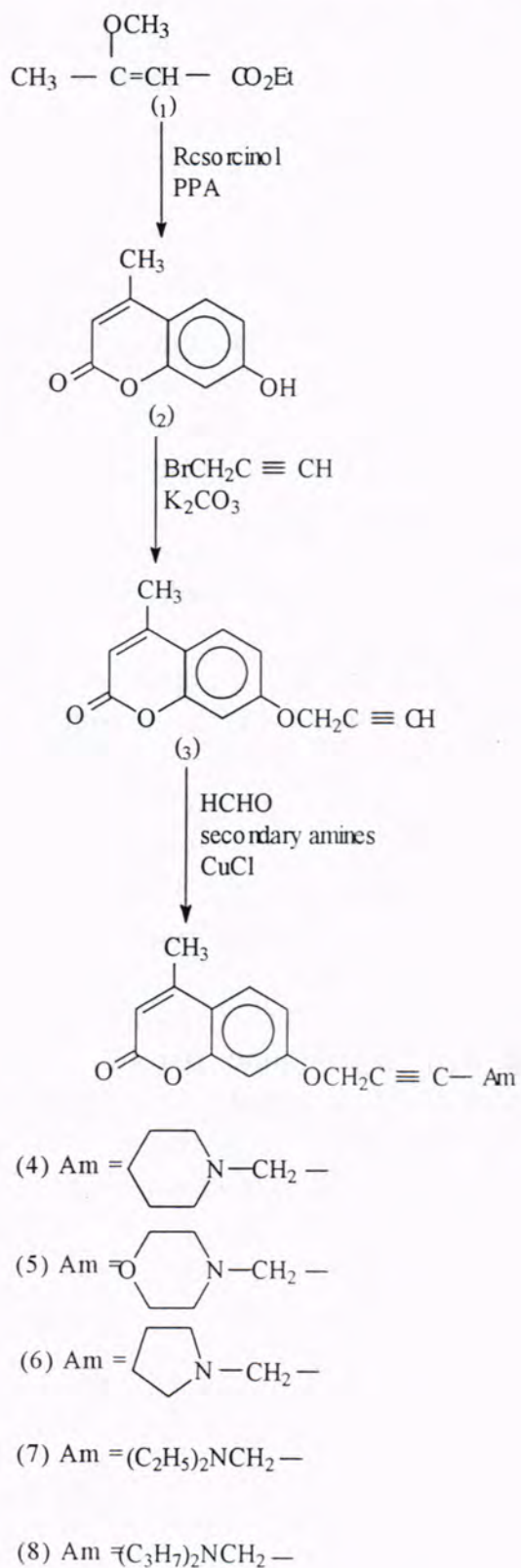
Results and Discussion :

The synthetic routes for the synthesis of the new coumarins are outlined in the Scheme 1. The key intermediate, 7-hydroxy-4-methyl coumarin (2) was prepared by condensating resorcinol with the desired ethyl β -methoxycrotonate (1) followed by cyclization using polyphosphoric acid (PPA).

The IR spectrum showed the OH stretching absorption near 3180 cm⁻¹ and the C=O stretching at 1680 cm⁻¹ (Table 2).

The chemical reactivity of OH group at position (7) in compound (2) plays a significant role in using this compound as good synthon in the synthesis of new substituted coumarins. So the reaction of (3) with propargyl bromide led to the introduction of alkynyl functionality, thus affording 7-(2-propynyloxy)-4-methyl coumarin (3) as indicated by the strong bands at 2150 cm⁻¹ for the C $\equiv$ C stretching and 3300 cm⁻¹ for the $\equiv$ C-H stretching vibration respectively combined the disappearance of the OH stretching band.

Treatment of pnylation product (3) with secondary cyclic or a cyclic amines namely piperidine, morpholine, pyrrolidine, or dialkyl amines, under Mannich reaction conditions resulted into the Mannich bases (4-8), which was indicated by the disappearance of the $\equiv$ C-H vibration band, combined with the formation of the C-N stretching band near 1300-1340 cm⁻¹(Table 2).



Scheme (1)

Table (1) some physical properties and CHN analysis of compounds (2-8)

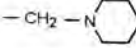
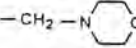
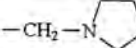
Comp. No.	R	Am	M.P °C	Yield %	Rccrystalization solvent	C.H.N calc% (found %)		
						C%	H%	N%
2	H	-	182-185	80	Ethanol	68.18 (67.94)	4.54 (4.48)	--
3	-CH ₂ C≡C-H	-	130-133	62	Ethanol	72.89 (72.58)	4.67 (4.81)	--
4	-CH ₂ C≡C-Am		115-117	40	Chloroform	73.20 (72.85)	6.75 (6.88)	4.50 (4.36)
5	-CH ₂ C≡C-H		120-117	45	Chloroform	69.00 (68.55)	6.07 (6.18)	4.47 (4.28)
6	-CH ₂ C≡C-H		81-83	30	Chloroform	72.72 (72.45)	6.39 (6.42)	4.70 (4.38)
7	-CH ₂ C≡C-H	-CH ₂ N(C ₂ H ₅) ₂	71-72	50	Chloroform	72.73 (72.44)	6.40 (6.92)	4.71 (4.50)
8	-CH ₂ C≡C-H	-CH ₂ N(C ₃ H ₇)	82-85	45	Chloroform	72.24 (72.56)	7.02 (6.88)	4.68 (4.48)

Table (2) some spectral data for compounds (2-8)

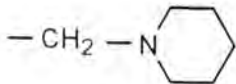
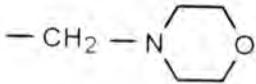
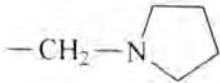
Comp. No.	Am	UV $\lambda_{\max}$ (nm)	Characteristic bands of IR spectra (Cm-1, KBr disc)				
			$\nu \text{C=O}$	$\nu \text{C-O}$	$\nu \text{C=C}$	$\nu \text{C-N}$	Others ν
2	--	342,5,298 230	1680	1140 1020	1600	--	3240(OH)
3	H	336,295,275 234	1720	1270 1070	1620	--	3150(C $\equiv$ C) 3300(C $\equiv$ CH)
4		338,299,236	1720	1260 1030	1605	1340	3060(C-H) arom. 2980(C-H) aliph.
5		336,293,237	1710	1260 1060	1600	1340	3060(C-H) arom. 2990(C-H) aliph.
6		334,296 261.5	1715	1250 1060	1600	1300	3060(C-H) arom. 2980(C-H) aliph.
7	-CH ₂ N(C ₂ H ₅) ₂	334,298,229	1720	1260 1060	1600	1340	3080(C-H) arom. 2960(C-H) aliph.
8	-CH ₂ N(C ₃ H ₇) ₂	337,300,246	1720	1280 1030	1620	1350	3080(C-H) arom. 2960(C-H) aliph.

Table (3) Rf values of prepared compounds

Comp. No.	Rf value	
	System - 1	System - 2
3	0.52	0.51
4	0.14	0.12
5	0.14	0.11
6	0.12	0.14
7	0.15	0.16
8	0.16	0.20

System -1 (Benzene / chloroform 3:7)

System -2 (Benzene / chloroform 6: 4)

References :

- 1- Dean, F. M. , **"Progress in the Chemistry of Organic natural Products"** ed L. zechme-ister, Verlag Chemie, Weinheim, 9 , 235-239 (1952).
- 2- Wawzonck, S. in **"Heterocyclic Compounds"** New York, John Wiley and sons Inc. Vol. 2 , 173-216 (1951).
- 3- Lednicer D. . and Mitscher, L. A. **"Organic Chemistry of drug Synthesis"** Wiley, New York, 1, 330-335 (1977).
- 4- Nofal Z. M. , El-Zahar M. I , and Abd El-Karim **"Novel Coumarin derivatives with expected biological activity"** Molecules, 5 , 99 (2000).
- 5- Okennedy R. Thomes R. D. **"Coumarin: Biology, application and mode of action"** Wiley Sons, Chichester (1997).
- 6- Murray R. D. H. , Mendez J. , Brown S. A. , **"The natural Coumarins: occurance, chemistry and biochemistry"**, Wiley and Sons, New York (1982).
- 7- AL- Bayati R. I. H. , Ayoub M. T. and Al-Hamdany R. **"Synthesis of some substituted 4-methyl-2H-benzopyran-2-one"** J. Iraqi Chem. Soc. , 10 , 141 (1985).

Study of Prostate Specific Antigen and gamma-Glutamyltranspeptidase in Human Prostate Cancer

Salwa H.N.Al-Rubae'i

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

Huda S.H.Al-Khalidy

Clinical Biochemistry Department, College of Al-Kindy
Medicine, Baghdad University, Baghdad, Iraq.

Abstract

The study included 30 patients of prostate cancer and benign prostate hyperplasia and 10 healthy men as control. They were evaluated for sera levels of tumor marker PSA (IRMA) and GGT before any type of therapy or surgery. The mean values for 15 patients with PCa and 15 patients with BPH group were: a) PSA: 62.5 ± 9.426 and 9.36 ± 3.55 ng.ml⁻¹ respectively; b) GGT: 94.3 ± 9.98 and 80.5 ± 11.5 IU.L⁻¹. A significant increases ($p < 0.001$) was observed in PSA levels and ($p < 0.002$) in GGT levels in benign prostate hyperplasia as compared to normal control subjects. Patients with prostate cancer show increases in mean of PSA and GGT levels as compared to normal control subjects ($p > 0.05$). A significant positive correlation was obtained between PSA and GGT ($p < 0.001$) in prostate cancer and benign prostate hyperplasia.

الخلاصة

تضمنت هذه الدراسة قياس المستضد السرطاني الخاص بالبروستات بطريقة الفحص المناعي الاشعاعي وفعالية انزيم كاما- كلوتاميل ترانس ببتيديز في 30 مريضا بسرطان البروستات وفرط تنسج البروستات الحميد قبل التداخل الجراحي او العلاجي مقارنة بعشر رجال انضموا الى الدراسة كمجموعة تحكم (رجال سويين). ففي امصال 15 مريضا بسرطان البروستات و 15 مريضا بفرط تنسج البروستات الحميد كان معدل تركيز المستضد السرطاني الخاص بالبروستات 62.5 ± 9.426 و 9.36 ± 3.55 نانو غرام لكل مل على التوالي، في حين كانت فعالية انزيم كاما- كلوتاميل ترانس ببتيديز 94.3 ± 9.98 و 80.5 ± 11.5 وحدة دولية لكل لتر على التوالي. وبعد معالجة النتائج احصائيا لوحظ وجود زيادة معنوية في مستوى كل من PSA ($p < 0.001$) و GGT ($p < 0.002$) في امصال المصابين بفرط تنسج البروستات الحميد مقارنة بالرجال السويين. ووجود زيادة في مستوى كل من PSA و GGT ($p > 0.05$) مقارنة بالرجال السويين. ولوحظ تغير معنوي في مستوى PSA مقارنة بمستوى GGT ($p < 0.001$) في مرضى سرطان البروستات و مرضى فرط تنسج البروستات.

Introduction

Prostate cancer is the most common male cancer in the United State and is second to lung cancer as a cause of cancer related death in men ^(1, 2). The incidence increases with age; over 80% of all prostate cancers are diagnosed in men over the age of 65 years ⁽²⁾. Benign prostatic hyperplasia (BPH) is an age –related non-malignant enlargement of the prostate gland. It is one of the most diseases of aging men ⁽²⁾. It seldom occurs before the age of 50, but the incidence increases with age, and it can be found in 70% to 80% of men over 80 years old ⁽¹⁾. PSA is a 34 KD glycoprotein with a serine protease activity, secreted into the cytoplasm of normal, benign and malignant prostatic cells and is found in no other normal tissues or tumors ^(2, 3). PSA is currently used as a marker of prostate cancer because high levels of PSA indicative of a tumor situation ⁽⁴⁾. Clinically the diagnosis of prostate cancer is strongly suggested by a hard irregular prostate or by an elevated (PSA), but diagnosis is confirmed by histological examination of biopsy ⁽⁵⁾. Gamma –glutamyl transpeptidase (GGT, E.C.2.3.2.2) is a cytoplasmic membrane- bound enzyme important in the metabolism of glutathione and other gamma –glutamyl compounds. It is present in highest level in the kidney, and is also expressed prominently in reproductive organs such as the prostate gland. GGT may be important, however, for growth and maintenance of both normal and neoplastic prostatic cells ⁽⁶⁾.

Materials and Methods

Chemicals

All chemicals that was used in this study and there sources are as follows: Immunoradiometric assay kit for PSA level was provided by Dia Sorin Corporation (USA). Gamma- Glutamyltranspeptidase activity kit was provided by CAM Tech Medical, William James House (UK).

Instruments

The instruments used during this study were: LKB gamma counter type 1270-Rack Gamma II .Centrifuge type Janetzki TBO- Germany. Double beam spectrophotometer, Shimadzu UV-210A-Japan. Vortex mixer; Model K-550-GE-USA. Memmert water bath.

Sample Collection

This study was carried out on samples of 30 patients (aged 56-80 year). Prostate tumors patients divided into two groups, Group I: Consisted of 15 patients with (BPH) and Group II: Consisted of 15 patients with prostatic cancer. Control group (group III): Consisted of 10 normal individuals. All patients were admitted for treatment to Baghdad Teaching Hospital. The patients were newly diagnosed and not underwent any type of therapy. Patient suffered from any disease that may interfere with our study were excluded.

Preparation of Blood Samples

Five milliliter of blood samples was obtained from patients by venipuncture just before surgery and from ten physically normal age volunteers (group III). Blood samples were left for 20 min. at room temperature. After coagulation, sera were separated by centrifugation at 3000 r.p.m. for 10 min. and then sera stored at -20 °C until time of analysis.

Statistical Analysis

Student's t-test was used to determine if the mean values of studied parameters were significant different in the individual groups included in this work ⁽⁷⁾.

Methods

(A): Determination of Total PSA Levels in Sera of Patients and Controls

Reagents:

Immunoradiometric assay kit for PSA level include the following: Monoclonal ¹²⁵I-anti total PSA antibody in vial contains less than 580KBq with protein, buffer, sodium azide and a dye. Five vials of standards contained the concentration 0, 0.9, 2.7, 9, 27, 90 ng.ml⁻¹ of PSA. Anti PSA monoclonal antibody coated tubes. The inner surface of each tube is coated with anti body directed against one of PSA epitopes. Lyophilized control sera. Human serum preservative, and washing solution.

Procedure:

From each standard or sample a 100 μ l was drawn to an antibody coated tube. 100 μ l of the tracer was added to each tube and the content of the tube was vortex. Two tubes were prepared separately for total radioactivity (T) measurements and left contained for two hours at room temperature (18-25 $^{\circ}$ C) with shaking. The contents of all the tubes except those for total radioactivity were aspirated thoroughly. The tubes were washed with 2 ml of washing solution (with exception of those for T measurements). This step was repeated twice and all the remains of the fluids were disposed. Finally all the tubes were measured for 1 min. in gamma counter to determine the radioactivity of each tube.

Calculations:

In gamma counter records the net count of the radioactivity of the tube within one min. The radioactivity of each tube refers to the amount of bound PSA to the inner surface of the coated tube and represented by B. The B/T % was calculated as follows:

$$(B/T) \% = \frac{\text{Standard Sample c.p.m.}}{\text{Total activity c.p.m.}} \times 100$$

Standard curve was constructed by plotting B/T % against corresponding PSA standard concentration in log-log coordinate as in figure (1). The unknown concentrations of samples were obtained from the equation of the straight line of the standard curve.

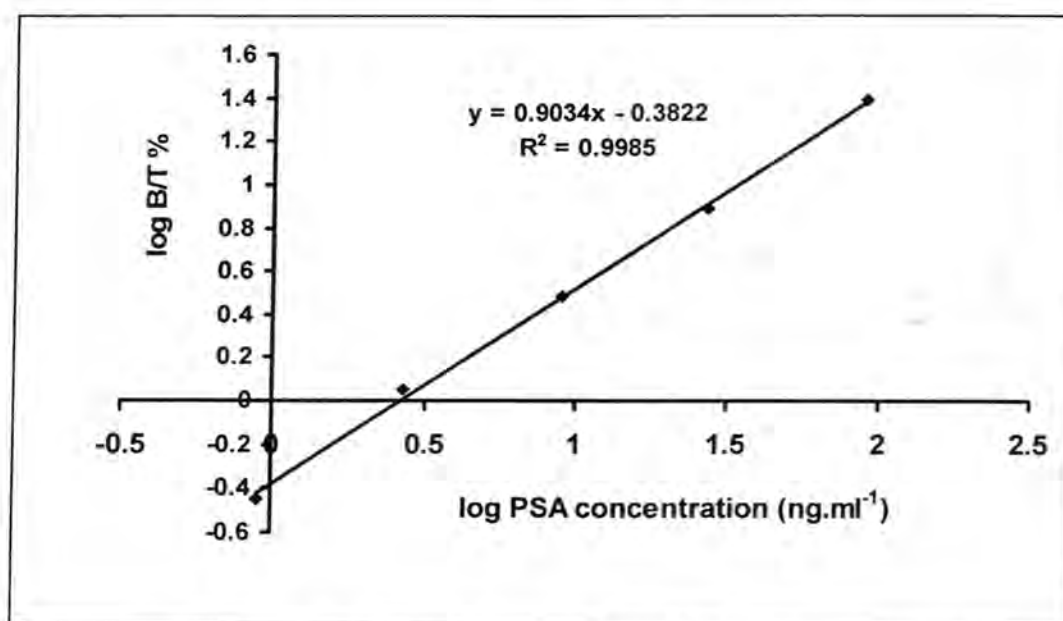


Figure (1): Standard curve of total PSA measurements

(B): Determination of GGT Activity

Optimize Kinetic determination of GGT in serum:

Acid L-glutamic-3-carboxy-4-nitroanilide + Glycylglycine



L-G-glutamylglycine + amino-5-nitro-2-benzoate

Reagents:

The kit contains two reagents:

Reagent (A): contain buffer which have pH8.2, Glycylglycin 100mM /L and stabilizer.

Reagent (B): contain L-Glutamyl-3-carboxy-4-nitroanilide 3mM /L.

Reagent (B) was dissolved gently in 20 ml of reagent (A) to prepare the working reagent.

Procedure:

Fifty microliters (50 μ l) of the serum were added to five hundred microliters (500 μ l) of working reagent in a tube. The tube was mixed well by vortex for 20 second. The tube was incubated for 1 min. and the absorbance was read. The same experiment was carried out in the second and third tube; the absorbance was measured after 2 min. in the second tube

and after 3 min. in the third tube. The absorbance was then measured at 405 nm against water.

Calculation:

Results were expressed as IU/L. The average of absorbance was used. The activity of GGT was measured according to the equation:

$$\text{GGT activity IU/L} = \Delta \text{ absorbance /min.} \times 1158$$

Results and Discussions

Serum PSA levels were determined using a solid – phase “sandwich” Immunoradiometric assay (IRMA) in sera of patients with benign prostate hyperplasia (group I) and different stages of prostate cancer (group II). The results were compared with PSA levels in aged matched normal controls. Table (1) shows these results obtained from this study, while Figure (2) represents the distribution of mean concentration of sera PSA in BPH and PCa as compared to normal control.

Table (1): Prostate specific antigen in sera of patients with PCa and BPH

Group	Patients	No. of cases	Age range (in Years)	Sera PSA ng.ml ⁻¹ (mean ± SD)	CV %
I	(BPH)	15	56-80	3.48 ± 0.415	11.93
II	(PCa)	15	56-80	62.50 ± 9.426	15.08
III	Control	10	55-79	2.12 ± 0.37	17.45

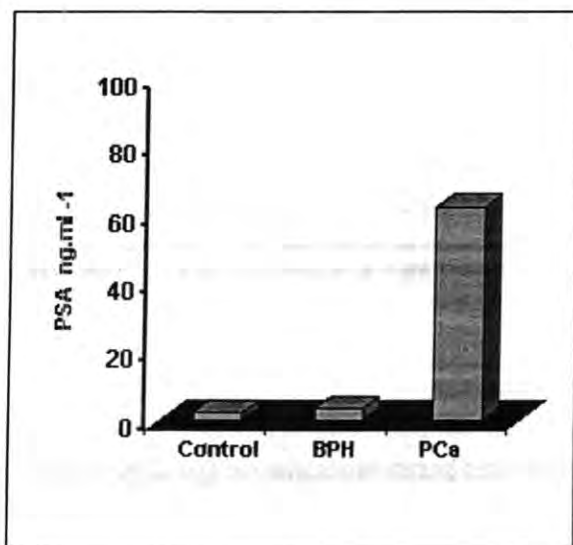


Figure (2): Distribution of mean concentration PSA in BPH and PCa compared to normal control

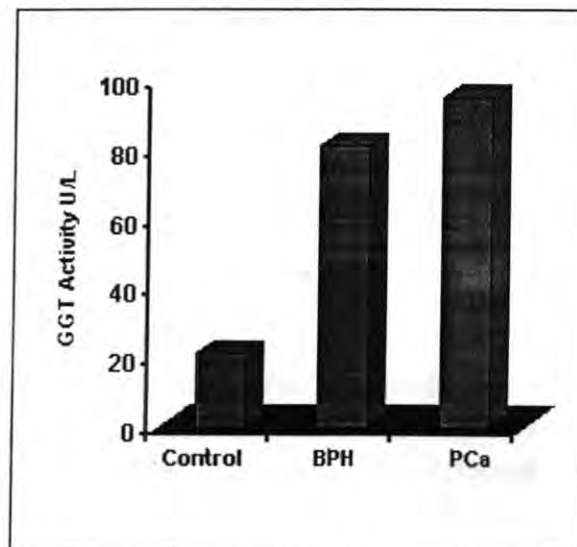


Figure (3): Distribution of mean activity of sera GGT in BPH and PCa compared to normal control

In table (1) the control mean $\pm$ SD of PSA levels 2.12 ng.ml^{-1} represents the normal value of PSA in the Iraqi people. It was less than the cut off value (4 ng.ml^{-1}) of PSA. Many investigators considered the former value as the borderline between normal and abnormal prostate status ⁽⁸⁾. The mean of PSA concentration was 62.50 ng.ml^{-1} . While that for BPH was 3.48 ng.ml^{-1} , hence there is a significant differences ($P>0.05$) between the two values. In spite of the a significant differences between the two means, the distinction between PCa and PBH was insufficient special at the range $4\text{-}10 \text{ ng.ml}^{-1}$ where the overlapping between the two ranges was in maximum ⁽⁹⁾. The highly overlapping may make the outcome of PSA test less effective for making prostate cancer diagnosis ⁽¹⁰⁾. Particularly when the low sensitivity (50-70 %) and specificity (59-68 %) of PSA was considered ⁽¹¹⁾.

Prostasomal membrane contains several enzymes, the physiological of most of them being not yet known. Prostatomes contain GGT whose activity in seminal plasma is more than 1000-fold higher than in normal serum ⁽¹²⁾. The prostate is the major source of this enzyme ⁽¹³⁾ and the most of it is bound to the membrane of the prostatomes ⁽¹⁴⁾. In this study the GGT activity was measured in sera of patients with benign prostate hyperplasia and prostate cancer. The mean serum GGT activity $\pm$ SD are shown in table (2):

Table 2: Serum GGT activity IU/L

Group	Patients	No. of cases	Age range (in Years)	GGT activity IU/L (mean $\pm$ SD)	CV %
I	(BPH)	15	56-80	80.5 $\pm$ 11.5	14.29
II	(PCa)	15	56-80	94.3 $\pm$ 9.98	10.58
III	Control	10	55-79	20.9 $\pm$ 16	76.56

Figure (3) represents the distribution of mean activity of sera in BPH and PCa as compared to normal control. In this study, the results show that serum GGT activity were significantly ($P < 0.002$) higher in sera of patients with BPH and PCa when compared with control group. There are significant differences ($P > 0.05$) between the two values of GGT activity as compared BPH with PCa.

Most of the prostatic adenocarcinomas had GGT staining pattern and intensity similar to those of normal prostatic secretory cells, because the majority of neoplastic cells showed immunopositivity in more than 80% of the adenocarcinomas .

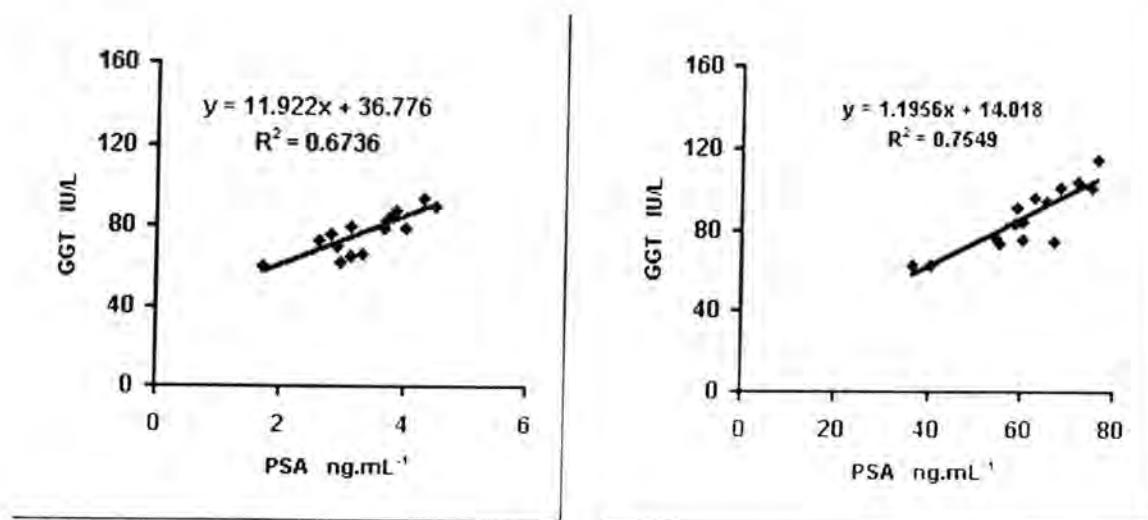
**Figure (4): Correlation of PSA with GGT in BPH****Figure (5): Correlation of PSA with GGT in PCa**

Table 3: The correlation between PSA and GGT concentration in BPH and PCa in patients with prostate tumors.

Patients	Equation	R ²	r	P value
(BPH)	$Y=11.922 X + 36.776$	0.6736	0.8185	P<0.001
(PCa)	$Y=1.1956 X + 14.018$	0.7549	0.8688	P<0.001

The results in figure (4) and (5) revealed a positive correlation between PSA and GGT. Table (3) shows a significant level ($p<0.001$) in BPH and PCa. This may be attributed to the effects of growth neoplastic prostatic cells. This growth change where accompanied with significant changes in cell membrane characteristic, leading to further losses in membrane- bound enzymes and there subsequent passage to blood stream, leading to a net increase in serum level of this enzyme which parallel the damage in cell membrane.

Carcinomas arising from breast, colon, and prostate tissues showed a loss of the normal pattern of activity and contained cells with almost homogenous GGT activity in the cytoplasm. Such differences clearly distinguished carcinomas from normal epithelium in these organs. The increased GGT activity observed in all nine carcinomas arising from seven different organs suggests that GGT may be a common marker of human epithelial tumors ⁽¹⁵⁾. GGT may be important, however, for growth and maintenance of both normal and neoplastic prostate cells, so GGT may become a marker and a useful tool with PSA in the detection of human prostate neoplasm.

Reference:

1. Kissane JM, Anderson's Pathology, 9th ed, pp 899-908, (1990), The CV Mosby Company.
2. Porth CM, Pathophysiology: Concept of Altered Health States, 4th ed, pp87, (1994), J.B. Lippincott Company- Philadelphia.
3. Henry JB, Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods, 19th ed, pp81, (1996), W.B. Saunders Company.

4. Peracaular R, Tabare's G, Royle L, et al. Altered glycosylation pattern allows the distinction between prostate specific antigen (PSA) from normal and tumor origins. *Glycobiology*, 13(6):457-470, (2003).
5. Emokpa MA, Das SC, Orok T, Mohammed AZ and al Hassan S. Early detection of prostate cancer: evaluating the diagnostic performance of prostate specific antigen by comparing with histological technique among Africans. *Indian. J.Clin.Biochem.*19(1):62-66, (2004).
6. Frierson HF, Theodorescu D, Mills SE, Hanigan MH. Gamma-Glutamyltranspeptidase in normal and neoplastic prostate glands. *Mod-Pathol*, Jan 10(1): 1-6, (1997).
7. Kaplan I, and Pesce A, *Clinical Chemistry*, 2nd ed, p 255, 1989, C.V. Mosby .
8. Elgalley RE, Peteros JA, Sanders WH. Normal range prostate specific antigen versus age-specific prostate specific antigen in screening prostate adenocarcinoma *Urology*, 46: 200-204, (1995).
9. Irani J, Millet C, Levillain P. Serum-to-urinary prostate specific antigen ratio: a potential means of distinguishing benign prostatic hyperplasia from prostate cancer. *Eur. Urol.*, 29: 407-412, (1996).
10. Oesterling JE, Partin AW, Polascik TJ. Prostate specific antigen: a decade of discovery-what we have learned and where are we going. *J. Urol.*162: 293-299, (1999).
11. Cupp MR, Oesterling JE. Prostate-specific antigen, digital rectal examination, and transrectal ultrasonography: their roles in diagnosing early prostate cancer. *Mayo. Clin. Proc.*, 68(3): 297-306, (1993).
12. Ronquist G, Frithz GG, Jansson A. Prostate membrane associated enzyme activities and semen parameters in men attending an infertility clinical. *Urol. Int.*, 43(3): 133-138, (1988).
13. Verhoeven G, Steeno O. Evidence for the prostatic origin of gamma-glutamyltranspeptidase activities in human semen. *Andrologia.*, 11(2): 163-167, (1979).
14. Lilja H, Weiber H. gamma-Glutamyltranspeptidase bound to prostatic subcellular organelles and in free form in human seminal plasma. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 43(4): 307-312, (1983).
15. Fiala S, Trout EC -Jr, Teague CA, Fiala ES. gamma-Glutamyltranspeptidase, a common markers of human epithelial tumors. *Cancer*. 3(2): 471-485, (1980).

Relative Phase Difference Effects on Neighboring Solitons Propagating in SMOF

N.P.S.Thomas Department of Physics, College of Science, AL-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq

تاريخ قبول البحث: 2006/5/28

تاريخ تقديم البحث: 2006/3/29

Abstract

The fundamental soliton properties are studied, based on the solution of non-linear Schrödinger Equation (NLSE). In this work the solution of the NLSE was applied to describe the pulse propagating in single mode optical fiber (SMOF), and to investigate the fundamental soliton-soliton interaction effects under different conditions. As a result, it is found that two neighboring soliton pulses can push-pull along their propagation direction even when the pulses are launched further apart. Also, the interactions are sometimes strongly dependent on the phase difference of the launched soliton pulse trains. Meanwhile, some relative initial phase difference hold better pulse train propagation direction. The choice of relative pulse amplitude of 1.2 provides more accurate propagating pulse shape. These results are found to be on the benefit of optical fiber communication-transmission technology.

الخلاصة

تمت دراسة خصائص السوليتون الأساس اعتمادا على حل معادلة شرودنجر اللاخطية (NLSE). في هذا البحث تم استخدام حل المعادلة أعلاه لتعطي مواصفات النبضة المنتشرة في ليف بصري أحادي النمط (SMOF) وتأثير فرق الطور البدائي على تفاعل سوليتونيتين متجاورتين أساسيتين. كنتيجة للدراسة وجد أن نبضة سوليتونيتين متجاورتين تستطيع أن تتجاذب-وتتدافع على امتداد اتجاه انتشارها. وفي بعض الأحيان تكون تفاعلاتها معتمدة بقوة على فرق الطور لانطلاقة سلسلة حزمة نبضات السوليتون. مع ذلك فإن فرق الطور البدائي النسبي هذا يوفر انتشارا أحسن لسلسلتين من حزمة النبضات المتجاورة وذلك لصالح منظومة اتصالات تعتمد على الألياف البصرية.

Introduction

The deformation of short light pulses traveling down the fiber shows the capacity of an optical fiber to transmit broad-band signals. This deformation is mainly a pulse broadening that increases with fiber length and is influenced by numerous effects, such as light source properties and

launching conditions. The development of optical communication technology has passed through several generations through. The most important objectives of these advances of light wave techniques is to improve the capacity-distance product, which is in real race [1,2].

The use of optical amplifiers induces modulation instability in both the normal and anomalous group velocity dispersion regimes of optical fibers because of the periodic nature of amplification. Already, soliton amplifications and reshaping in optical fiber with variable dispersion has been performed earlier in 1996 [3]. During the last decade, soliton and optical fibers are in continuous adaptation [4]. The formation of solitons requires a careful balance among the properties of the pulse and the fiber. Soliton broadening may occur [5,6].

In an earlier search, some effects as birefringence, relative intensities, and initial phase difference on soliton inter-pulse propagation distances were investigated [7].

In this work, an analysis of two soliton-like pulses is in view to be numerically analyzed for different relative initial phase of the launched train pulses. These trains are considered free in the SMOF. Their normalized separation $2s_0 = 8$ is proposed here to avoid the side-band pulse effects in the optical communication and to ensure better transmission and hence to be compared with a previous work [8].

The fundamental bright Soliton generation

Both the group velocity dispersion GVD and the Kerr nonlinearity affect a pulse in an actual fiber. Since the medium is dispersive, the pulse width will spread in time with increasing distance along the fiber owing optical power modulates the refractive index seen by the optical excitation. This induces phase fluctuations in the propagating wave, thereby producing a chirping effect in the pulse. The result is that at starting times the pulse has lower frequencies and at later times has higher frequencies than the carrier frequency [9].

When such a pulse traverses a medium with a positive GVD parameter β_2 for the constituent frequencies, the leading part of the pulse is shifted toward a longer wavelength (lower frequencies), so that the speed in that portion increases. Meanwhile, in the trailing half, the frequency rises so the speed decreases. This will cause the trailing edge to be further delayed. Consequently, in addition to a spectral change with distance, the energy in the center of the pulse is dispersed to either side, and the pulse takes on a hump-wave shape. These effects will limit high-speed, long – distance transmission if the system is operated in this condition [10].

Inversely happens in a medium with a negative GVD parameter for the constituent frequencies. The result is that the high-intensity sharply peaked soliton pulse changes neither in shape, nor spectrum as it travels

along the fiber. Provided the pulse energy is sufficiently strong, the pulse shape is maintained as it propagates along the fiber [6].

Meanwhile, the result of inverse scattering theory tells that a pulse with any reasonable shape with an area A which is approximately given as in [11]

$$A = \sqrt{1.6} W^{1/2} \cdot ps \pm \%50$$

$$\cong 1.3 W^{1/2} \cdot ps \pm \%50$$

can produce one soliton as a response for an input of

$$q(\tau, 0) = a_m q_0 \operatorname{sech}(q_0 \tau) \quad \dots (1)$$

The order of soliton N that originates from this input depends on the amplitude a_m . Which has a dimension of area in τ space, and is obtained

by the closest 'integer' that satisfies $a_m + \frac{1}{2} \geq N$. Thus if $\frac{1}{2} \leq a_m \leq \frac{3}{2}$, $N=1$ and one soliton results.

For the case of a *sech* pulse as expressed in Eq. (1) with $a_m = 1 + \sigma$ such that $|\sigma| < \frac{1}{2}$. This means that if the one ps pulse width $\sigma \leq 0.5$, this fact indicates that the nonlinearly factor can be utilized to produce the pulse construction without deforming it. If $|\sigma| \geq \frac{1}{2}$, the order of the soliton increases and the output pulse shape changes dramatically, hence it is not recommendable. These remain valid so long the group dispersion is larger than higher group dispersion [12].

The dispersion length L_D is related to the pulse width τ_0 as given by [13]

$$L_D = \tau_0^2 / \beta_2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

It is a characteristic length for the effect of the dispersion duration on the pulse propagation. Also, it gives a length scale at which a Gaussian pulse is broadened by a factor of $\sqrt{2}$. Hence, if the repeater separation is well within this soliton period, then soliton transmission can be maintained. Meanwhile, dispersion-shifted fibers can reduce the pulse width (τ_0) for a higher transmission bit rate [14].

The full-width at half maximum (FWHM) τ_s of the fundamental soliton pulse in normalized time is found from the relationship $\operatorname{sech}^2(\tau) = 1/2$ with $\tau = \tau_s / 2\tau_0$, where τ_0 is the pulse width term of the half width at the $1/e$ intensity, which yields [10]

$$\tau_0 = \frac{\tau_s}{2 \cosh^{-1} \sqrt{2}} = \frac{\tau_s}{1.762} \cong 0.567 \tau_s \dots\dots\dots (3)$$

Effects of Interpulse Interaction on Soliton Propagation.

The presence of pulses in the neighboring bits perturbs each soliton because the combined optical field is not a solution of the NLSE. This

phenomenon is referred to as soliton interaction and has been studied in different procedures. Approximate solutions, for pulse evolution of these equations, has been determined by [15,16].

A simple interacting soliton pair solution can be represented as

$$q(0, \tau) = \sec h(\tau - s_0) + r_t \sec h[r_t(\tau + s_0)] \exp(i\theta) \dots \dots \dots (4)$$

where r_t and θ are the relative amplitude ratio of the interacting solitons, and the relative initial phase respectively. $2s_0$ is the initial normalized separation between neighboring solitons.

The suggested initial conditions are based on the effects of the relative intensities of the two pulses, the initial relative phase difference of the launched pulses and the normalized propagation distance. These effects induce mode interactions, and different cases of energy transfer as in collapse, interfering and repulsion interactions. Many cases, in coupled fundamental soliton-soliton interaction, are resumed with respect of their relative major causes: Crossing solitons, means that the solitons freely interpenetrate or overlap and continue with unchanged direction [17]. Inelastic collision, which implies that the solitons lose little energy during collision. The collisions are sensitive to both the relative speed and phase of the solitons. In some parameter ranges the collisions are nearly elastic, in others, one or both solitons may fission [18].

Hence solitons exchange energy, mode component is transferred from its original guide to the other. Sometimes one of the interacting solitons is annealed. But which mostly happens, is that, the interfering soliton mode, where the energy is distributed in maxima and minima pattern, forms a soliton grating [19-20].

Applications to Optical Communication System

The pulse normalized separation between neighboring solitons $2s_0 = 7$ as the minimum separation was advised by [6]. But our choice here is that $2s_0 = 8$, to avoid the side-band pulse effects in the optical communication and to ensure better transmission and hence to be compared with previous works [7,8].

The normalized propagation distance $\xi = 50$ is selected which is about 85km through the optical fiber. The effects of amplitude ratios $r_t = a_2 / a_1$ of the two-solitons (1) and (2) pulses are of (1) and (1.2) found to be the best ratios. The relative initial phase of neighboring launched pulse trains

is $\Delta\theta = 0, \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{4}, \text{ and } \frac{\pi}{2}$ to be investigated here for its benefit in optical

communication systems, searching for better transmission in optical communication domain.

Analytic Results and Discussion

The Runge-Kutta numerical method is applied. A matrix of the appropriate properties of the propagation of the fundamental free soliton in SNOF is used.

The following parameters are used: the normalized separation $2s_0 = 8$, relative initial phase difference $\Delta\theta = 0, \pi/8, \pi/4$, and $\pi/2$, relative amplitude of the launched pulses $r_i = 1$ and 1.2 , and the normalized propagation distance is maintained as $\xi = 50$.

The results of these numerical runs are used in view of better transmission applications of the optical fast-pulses in the optical fiber, whence the importance of localizing the interacting points, to implement the reshaping factors of the pulse trains.

For the general case when $r_i = 1$, the pulse trains interacts at $\xi = 12.5$ and $\xi = 35$, when pulses are launched in-phase $\Delta\theta = 0$, or at $\Delta\theta = \pi/4$, as seen in Figs.1-a1, and 2-a2, with their respective contours in Figs.1-a2, and 2-a2.

Meanwhile for $\Delta\theta = \pi/8$ they interchange energy at $\xi = 13$ and $\xi = 35$. This push-pull, limits the divergence of the pulse trains. But for an initial relative phase difference of $\Delta\theta = \pi/2$ the divergence V-shape is considerable. Better transmission can be obtained when the relative pulse amplitude of $r_i = 1.2$ is induced as shown in Figs.3-a and 3-b for the respective cases of $\Delta\theta = 0$ and $\Delta\theta = \pi/8$.

Small opposite perturbation can be seen in energy distribution of the pulse trains, for the cases when $\Delta\theta = \pi/4$ and $\pi/2$ Figs.4-a1 and 4-b1. Their contours, Figs.4-a2 and 4-b2, show the push-pull fact in the region of the propagation from $\xi = 15$ to 40 , and $\xi = 10$ to 35 respectively.

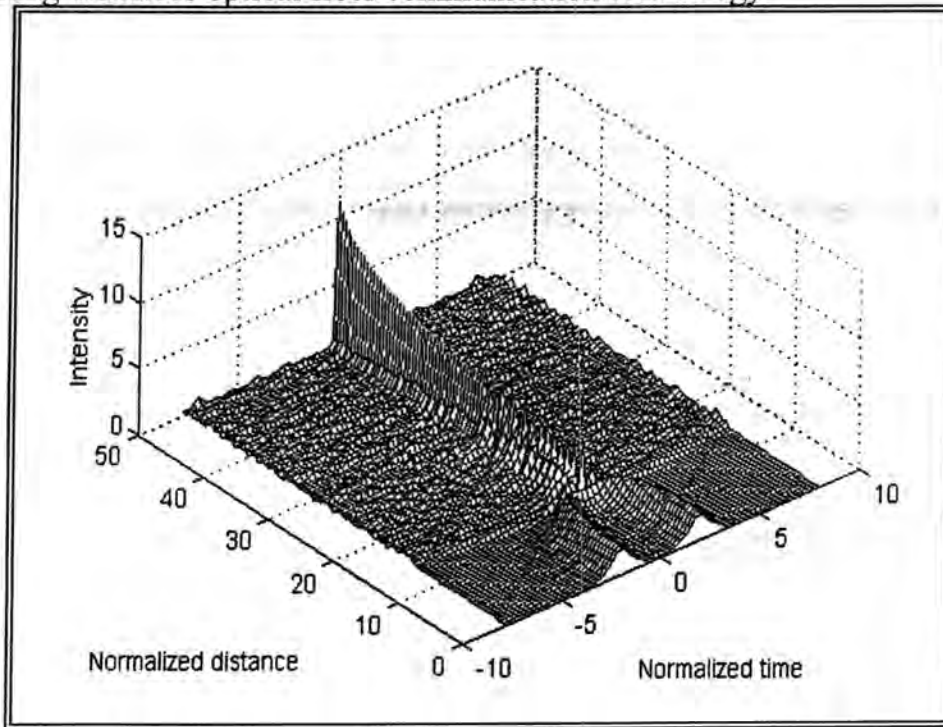
The last pulse-launched condition enjoys the benefit of better transmission and less perturbed optical fiber communications.

Conclusions

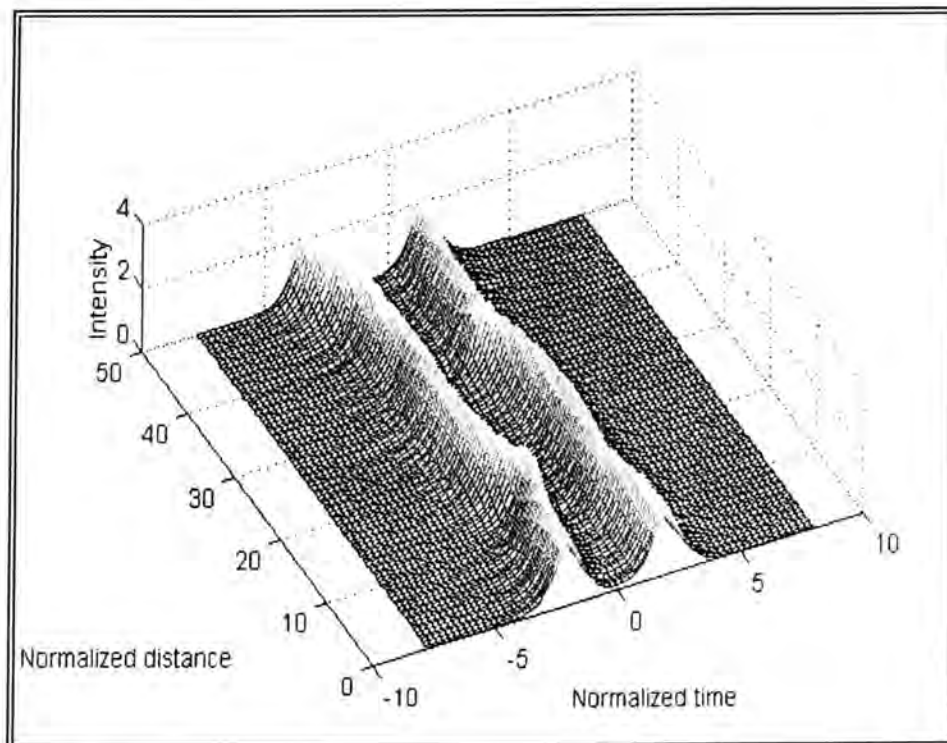
A relative initial phase difference can be used in the benefit of optical transmission-communication technology.

Repeaters can be inserted to modify the propagating pulse trains. When placed at about $\xi = 12$ and 30 for the case of $r_i = 1$ and $\Delta\theta = 0$, or $\Delta\theta = \pi/4$, respectively, they will limit the built up of the exponentially increasing of the interacting pulse train. Also, they will maintain the needed separation and distinguished pulse trains.

Better transmission conditions are seen when the relative amplitude ratio is $r_t = 1.2$. in fact, it is the aim of our researches on the benefit of fast-long distances optical fiber communication technology.



(1-a1)



(1-b1)

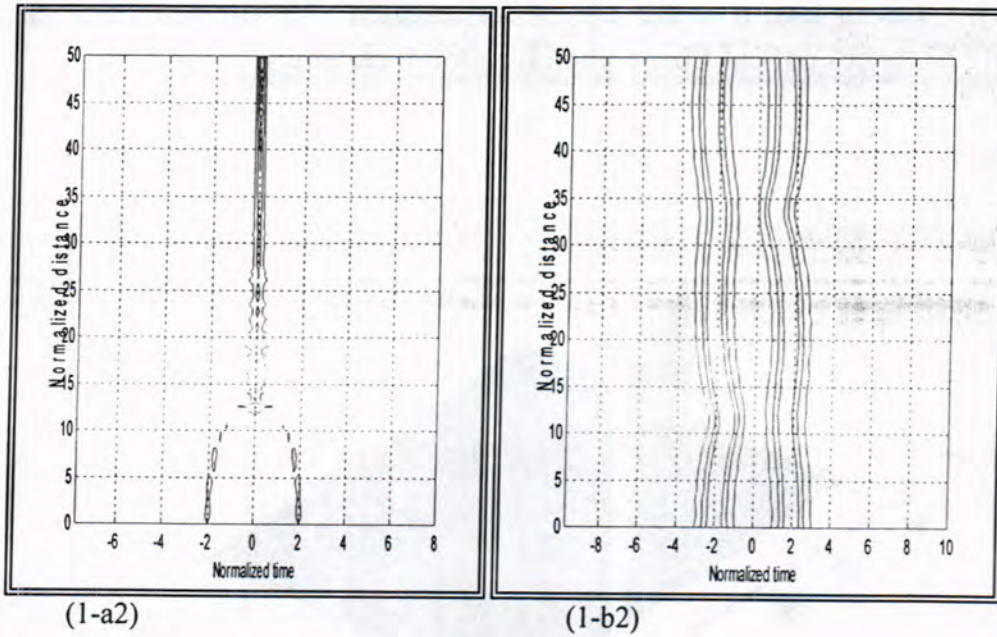
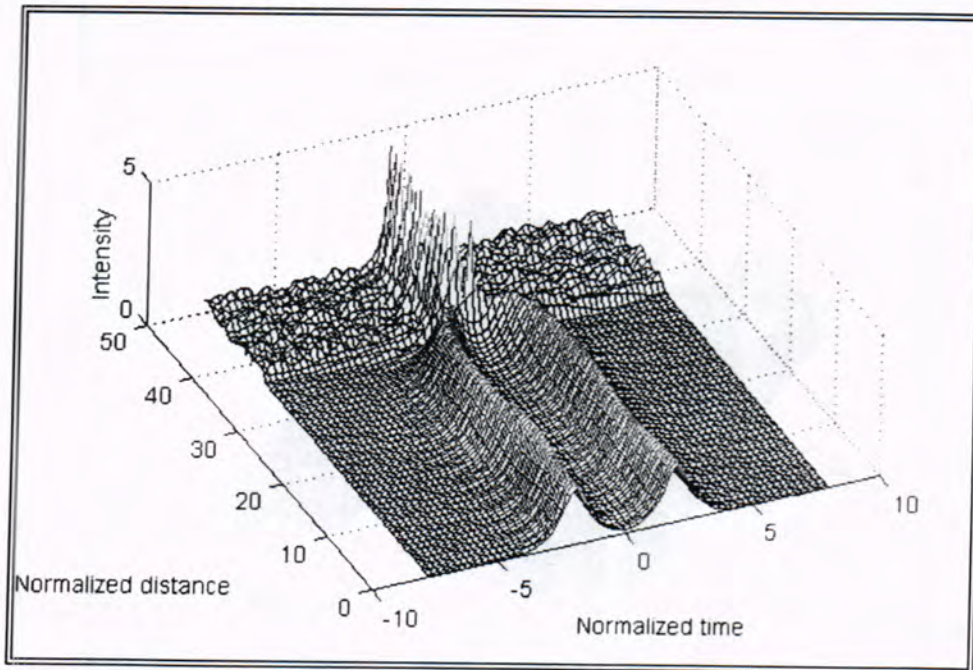
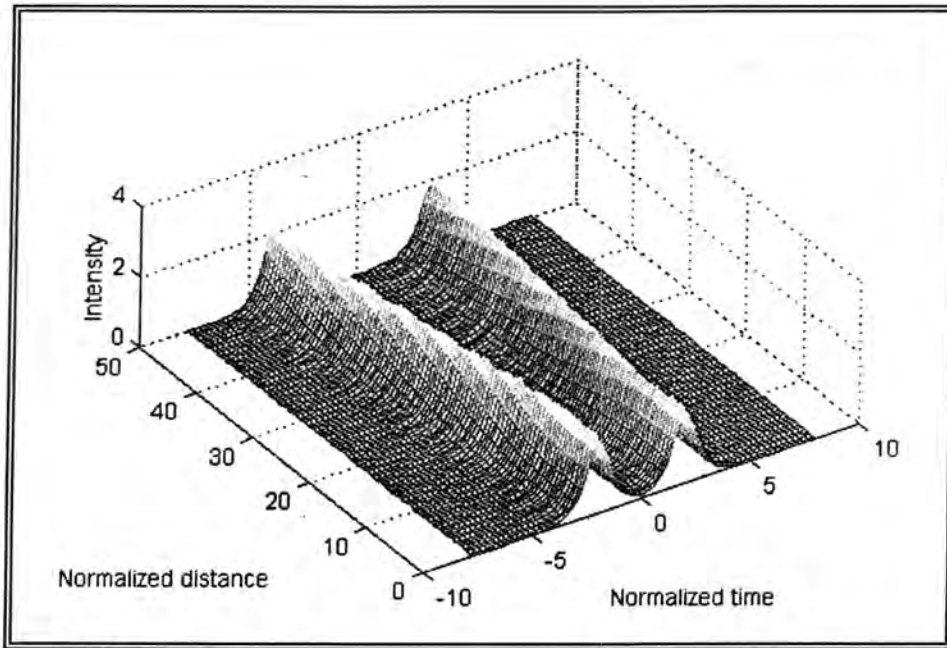


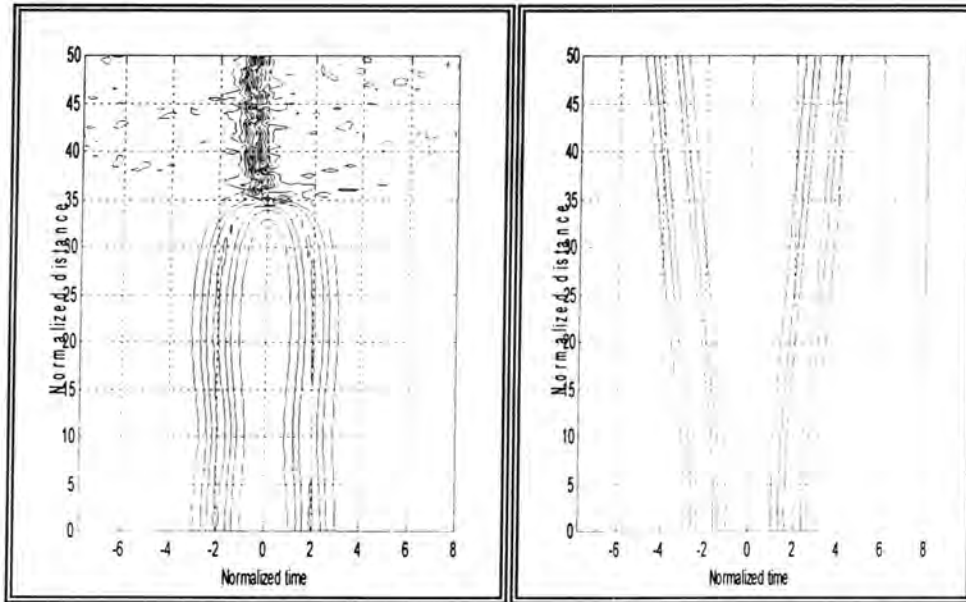
Figure 1: Two free-bright solitons propagating for normalized distance $\xi = 50$, with relative pulse amplitude of $r_t = 1$ and relative initial phase difference :
 (a) $\Delta\theta = 0$ and (b) $\Delta\theta = \pi/8$, with their respective contours (1-a2) and (1-b2).



(2-a1)



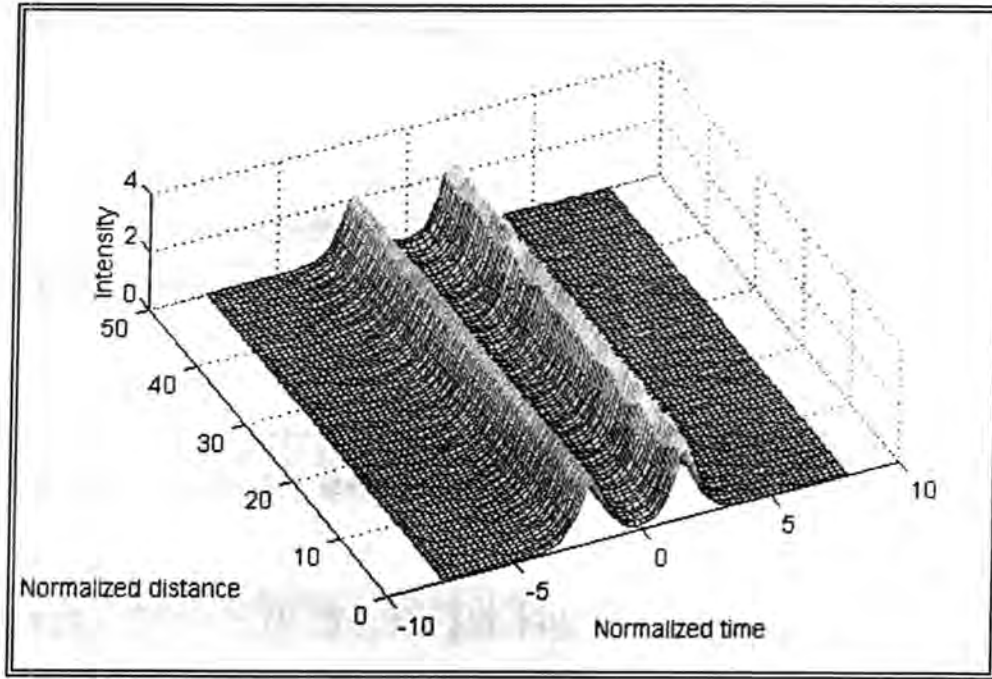
(2-b1)



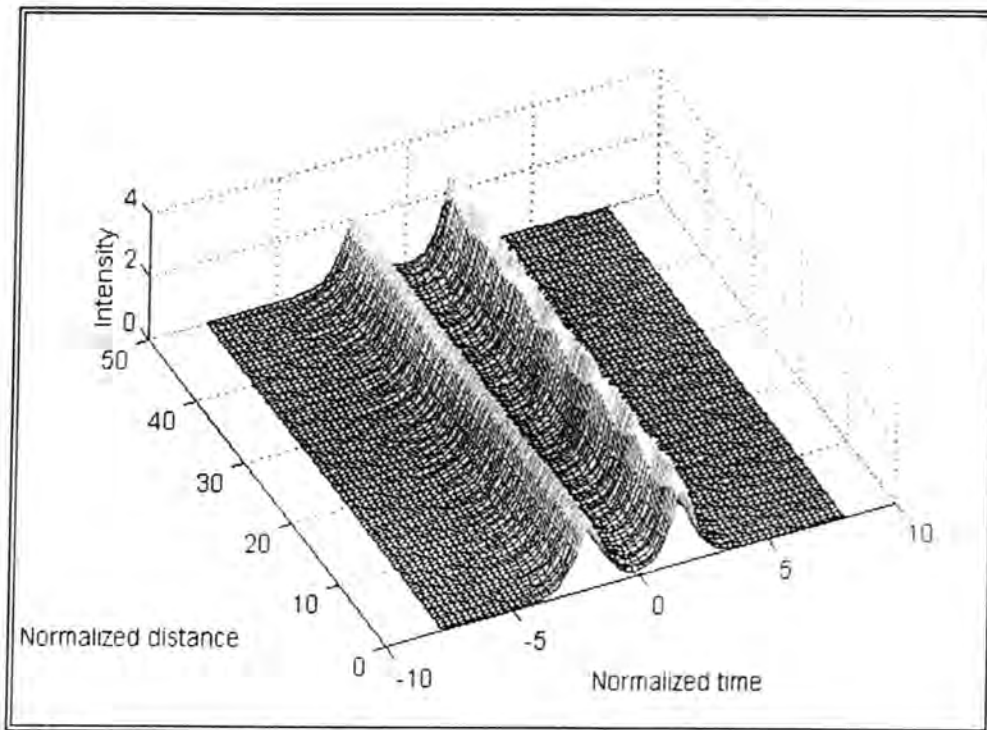
(2-a2)

(2-b2)

Figure 2: Two free-bright solitons propagating for normalized distance $\xi = 50$, with relative pulse amplitude of $r_i = 1$ and relative initial phase difference: (2-a1) $\Delta\theta = \pi/4$ and (2-b1) $\Delta\theta = \pi/2$, and contours(2-a2) and (2-b2).

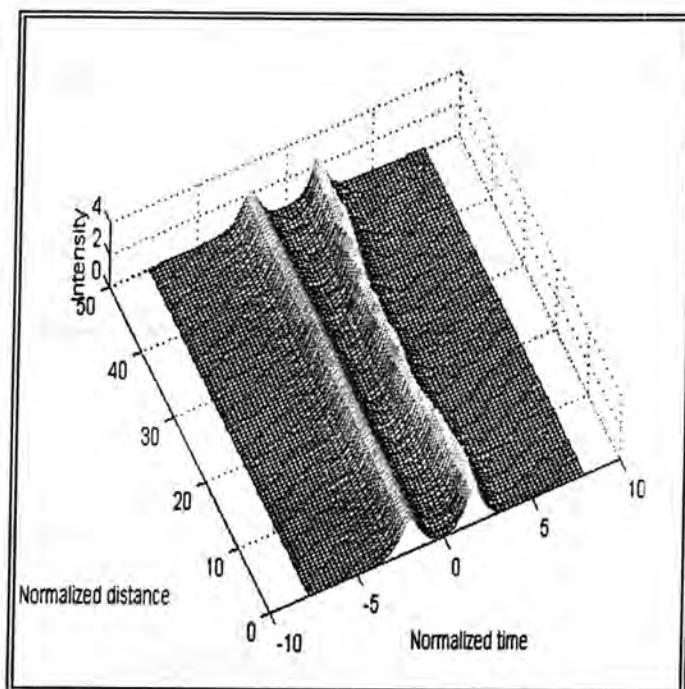


(3-a)

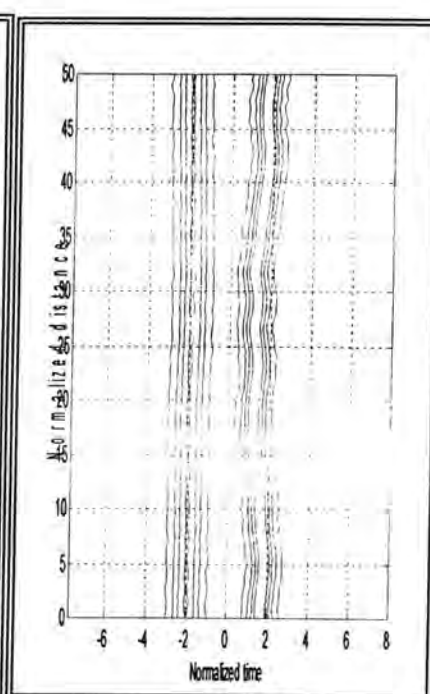


(3-b)

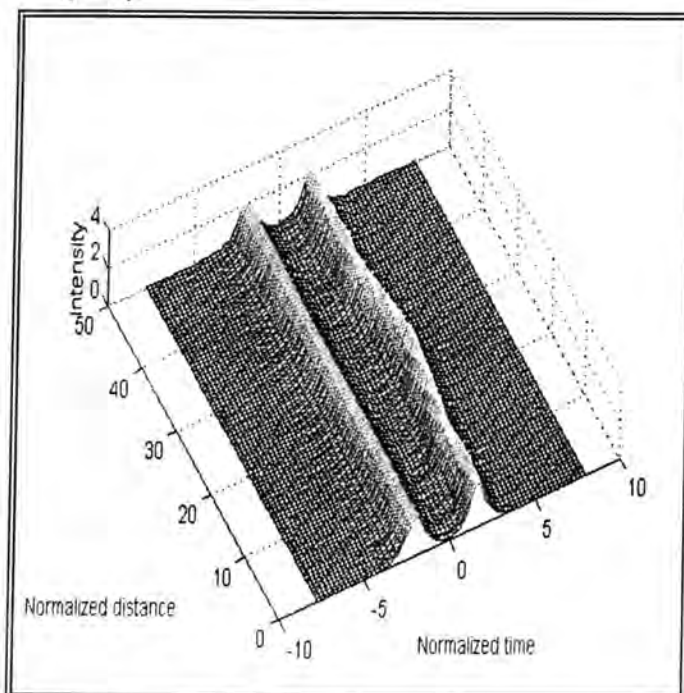
Figure 3: Two free-bright solitons propagating for normalized distance $\xi = 50$, with relative pulse amplitude of $r_t = 1.2$ and relative initial phase difference: (3-a) $\Delta\theta = 0$ and (3-b) $\Delta\theta = \pi/8$.



(4-a1)



(4-a2)



(4-b1)



(4-b2)

Figure 4: Two free-bright solitons propagating for normalized distance $\xi = 50$, with relative pulse amplitude of $r_r = 1.2$ and relative initial phase difference : (4-a1) $\Delta\theta = \pi / 4$ and (4-b1) $\Delta\theta = \pi / 2$ and their respective contours (4-a2) and (4-b2).

References

- [1] Lazay P. D. and Pearson A. D, "Developments in Single-Mode Fibers: Design, Materials, and Performance at Bell Laboratories".IEEE. J. of Quantum Electron., Vol. QE-18, No. 4,504-510,(1982).
- [2] Refi. J.J, "Optical Fibers for Optical Networking", Bell. Labs.Technical Journal., 246-261, (1999).
- [3] Taga H., Suzuki M. , Edagama N., Yoshido Y., Tamamoto S., Akiba S., and Wakabayashi H., "5 Gb/s Optical Soliton Transmission Experiment over 3000 km Employing 91 Cascaded Er-Doped Fiber Amplifiers Repeaters",Electron.lett., Vol. 28, No. 24, 2247-2249, (1992).
- [4] Jamison S.P.and McGowan R.W., "Single-Mode Waveguide Propagation and Reshaping sub-ps Tetra Hertz Pulses in Sapphire Fibers". Appl. Phys. Lett., Vol.76, No. 15 , 1987-1990, (2000).
- [5] Giallorenzi T. G.,Bucaro J.A, Dandrige A., and Priest G.G., "Optical Fiber Sensor Technology", IEEE. J.of QE., Vol. QE-18,No.4 ,626-665, (1982) .
- [6] Keiser G., "Optical Fiber communications",3rd ed. McGraw-Hill Series in Electrical and computer Engineering, Boston, chs:2&3,(2000).
- [7] Thomas N.P.S., "Bending Induced Bierfringence and Its Effects on Soliton Propagation in Single Mode Optical Fibers",Ph.D.thesis, Al-Mustansiriyah University/College of Science,Baghdad,Iraq, (2004).
- [8] AL-Naimee K.A.,and Thomas N.P.S, "Soliton-Soliton Interaction in Single Mode Optical Fiber",Accepted for publishing in the Journal of College of Education, Al-Mustansiriyah University , Baghdad, Iraq,(2006)
- [9] Litchinitser N.M., Eggleton B. J., de Streke C. M., Aceves A. B., Agrawal G. P., "Interaction of Bragg Solitons in Fiber Gratings", JOSA. B., Vol.16, No. 1, 18-23, (1999)
- [10] Zabusky N.J.and Kruskal M.D., " Interaction of 'Solitons' in a Collisionless Plasma and Recurrence of Initial States," Phys. Rev. Lett. Vol. 15, No. 6, 240-243, (1965).

- [11].Chu P.L.and Desem C., " Mutual Interaction between Solitons of Unequal Amplitudes in Optical Fiber", Electron. Lett. Vol. 21, No. 24, 1133-1134, (1985).
- [12] Horikis T. P. and Elgin J.N., " Soliton Radiation in an Optical Fiber", J.Opt. Soc. Am.B. Vol.18, No. 7, (2001).
- [13] Zakarov V.E. and Shabat A.B., "Exact Theory of Two-Dimensional Self- Modulation of Waves in Nonlinear Media, ". Sov. Phys. JETP. Vol. 34, 62-69, (1972).
- [14] Grundinin A.B., Gray S., and Vienne G.G., " Subpicosecond soliton transmission over 22 km of dispersion shifted fiber with loss compensated by Raman gain",IEE Meeting, Nonlinear waveguide phenomena, Cambridge, UK. (1996).
- [15] Drazin P.G., "Solitons", 2nd ed. Cambridge University Press, 190-204, (1992).
- [16].Matsumoto M., "Analysis of Filter Control of Dispersion-Managed Soliton Transmission", JOSA.B, Vol.15, N0.12, 2831-2837, (1998).
- [17] Mollenauer L.F., Stolen R.H., and Gordon J. P., "Experimental Observation of Picosecon Pulse Narrowing and Solitons in Optical Fibers". Phys. Rev. Lett. Vol.45, 1095-1097, (1980).
- [18] Asobe M, " Effects of Group-Velocity Dispersion in All-Optical Switching Devices Using Highly Nonlinear Optical Waveguides", J.Opt. Soc. Am. B. Voll. 12, No.7, 1287-1299, (1995).
- [19] Broderick N.G.R, Tavernev D., Richardson D. J., and Ibsen M., "Cross-Phase Modulation Effects in Nonlinear Fiber Bragg Gratings", J. Opt. Soc. Am. B., Vol.17, No. 3 , 345-353, (2000).
- [20] Mauro J., " A Primer in Optical Soliton Theory",<http://www.> p.6, (2003).

Algorithm to Speed Up Fractal Image Compression

Hider H.Razaak Computer Science Department -College of Science,
AL-Mustansiriya University Iraq, Baghdad,

تاريخ قبول البحث: 2006/6/25

تاريخ تقديم البحث: 2006/4/4

Abstract

Fractal image compression gives some desirable properties like fast decoding image, and very good rate-distortion curves. But suffers from a high encoding time, depending on the approach being used. This paper presents a method to reduce the encoding time of this technique by reducing the computation of the domain pool based on the computing the calculation used once. Experimental results on standard images show that the proposed method yields superior performance over conventional fractal encoding.

الخلاصة

ضبطت الصور باستخدام الكسوريات قد أعطى بعض المميزات المرغوبة و التي منها استرجاع الصورة المضغوطة باقل وقت ممكن وكذلك افضل تمثيل بياني للعلاقة rate-distortion curves ولكنها ظلت تعاني من مشكلة طول وقت التشفير (المدة الزمنية اللازمة للتشفير). هذا البحث يقدم طريقة لتقليل وقت التشفير وذلك بتقليل الحسابات الخاصة بمجال الصورة و ذلك عن طريق حسابها لمرة واحدة.

النتائج العملية على الصور القياسية بينت بانه الطريقة المقترحة اظهرت اداء افضل من الطريقة التقليدية للكسوريات

1-Introduction

With the ever increasing demand for images, sound, video sequences, and computer animations, data compression remains a critical issue regarding the cost of data storage and transmission times. While JPEG currently provides the industry standard for still image compression, there is ongoing research in alternative methods. Fractal image compression [1,2] is one of them. It has generated much interest due to its promise of high compression ratios with good decompression quality and it enjoys the advantage of very fast decompression. Another advantage of fractal image compression is its multi-resolution property, i.e. an image can be decoded at higher or lower

resolutions than the original, and it is possible to “zoom-in” on sections of the image. These properties made it a very effective method for applications in multimedia: it was adopted by Microsoft for compressing thousands of images in its Encarta multimedia encyclopedia [3].

Despite of all the above properties of fractal image compression, the long computing in the encoding step still remains the main drawback of this technique. Because good approximations are obtained when many domain blocks are allowed, searching the pool of domain blocks is time consuming. In other word, consider an $N \times N$ image and $n \times n$ range blocks. The number of range blocks is $(N/n)^2$, while the number of the domain blocks is $(N-n+1)^2$. The computation of best match between a range block and a domain block is $O(n^2)$. Considering n to be constant, the computation of complexity search is $O(N^4)$ [6].

Several methods have been proposed to overcome this problem. The most common approach for reducing the computational complexity is the classification scheme. In this scheme range and domain blocks are grouped in classes according to their common characteristics. In the encoding phase, only blocks belonging to the same class are compared, thus saving a lot of computation while keeping the performance in terms of image quality quite close to that of exhaustive search. Jacquin [2] proposed a discrete feature classification scheme based on Ramamurthi and Gersho approach [4]. The domain blocks are classified according to their perceptual geometric features. Only three major types of block are differentiated: shade blocks, edge blocks, and midrange blocks. In the Fisher's classification method [5], a given image block is divided into four quadrants. For each quadrant, the average and the variance are computed. According to certain combination of these values, 72 classes are constructed. This method reduces the searching space efficiently. However, it required large amount of computations and, the arrangement of these 72 classes is complicated, the computation limits the performance of this approach so the complexity reduction of calculate computation of the domain pool is required.

In this paper a new method to reduce the encoding time of fractal image compression is proposed. This method is based on calculate the computation of the domain pool only once time, In this way, we don't need to compute the calculation of the domain pool for each range block by stored the calculation once and use when we need. The proposed method speed up the fractal encoders and improve their performance. The rest of this paper is organized as follows. Section 2, briefly describes fractal image coding and the baseline algorithm. In Section 3, the proposed method to reduce the

encoding time of fractal image compression is presented, followed by experimental results and discussion in Section 4.

2 Fractal Image Coding

2.1 Principle of Fractal Coding

In the encoding phase of fractal image compression, the image of size $N \times N$ is first partitioned into non-overlapping range blocks R_i , $\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ of a predefined size $B \times B$. Then, a search codebook (domain pool Ω) is created from the image taking all the square blocks (domain blocks) D_j , $\{D_1, D_2, \dots, D_n\}$ of size $B \times B$, with integer step L in horizontal or vertical directions. To enlarge the variation, each domain is expanded with the eight basic square block orientations by rotating 90 degrees clockwise the original and the mirror domain block. The range-domain matching process initially consists of a shrinking operation in each domain block that averages its pixel intensities forming a block of size $B \times B$.

For a given range R_i , the encoder must search the domain pool Ω for best affine transformation w_i , which minimizes the distance between the image R_i and the image $w_i(D_i)$, (i.e. $w_i(D_i) \approx R_i$). The distance is taken in the luminance dimension rather than the spatial dimensions. Such a distance can be defined in various ways, but to simplify the computations it is convenient to use the Root Mean Square RMS metric. For a range block with n pixels, each with intensity r_i and a decimated domain block with n pixels, each with intensity d_i the objective is to minimize the quality

$$E(R_i, D_i) = \sum_{i=1}^n (s d_i + o - R_i)^2 \dots\dots\dots (1)$$

Which occurs when the partial derivatives with respect to s and o are zero. Solving the resulting equations will give the best coefficients s and o [5].

$$s = \frac{n \sum_{i=1}^n d_i r_i - \sum_{i=1}^n d_i \sum_{i=1}^n r_i}{n \sum_{i=1}^n d_i^2 - (\sum_{i=1}^n d_i)^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$o = \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n r_i - s \sum_{i=1}^n d_i) \dots\dots\dots (3)$$

with s and o given the square error is

$$E(r_i, d_i)^2 = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n r_i^2 + s(s \sum_{i=1}^n d_i^2 - 2 \sum_{i=1}^n d_i r_i + 2o \sum_{i=1}^n d_i) + o(o n - 2 \sum_{i=1}^n r_i) \right] \dots\dots\dots (4)$$

if the denominator in Eq. (2) is zero, then $s=0$ and $o = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$

The parameters that need to be placed in the encoded bit stream are s_i , o_i , index of the best matching domain, and rotation index. The range index i can be predicted from the decoder if the range blocks are coded sequentially. The coefficient s_i represents a contrast factor, with $|s_i| \leq 1.0$, to make sure that the transformation is contractive in the luminance dimension, while the coefficient o_i represents brightness offset [8].

At decoding phase, Fisher [5] has shown that if the transforms are performed iteratively, beginning from an arbitrary image of equal size, the result will be an attractor resembling the original image at the chosen resolution.

2.2 Traditional-Fractal Encoding Process

The primitive fractal encoder with fixed-block size (FBS) consist of the following steps:

1. Create Range Pool (Image partition): At first the image to be coded must be partitioned into non-overlapping blocks of fixed sizes, by using fixed partitioning method. The resulting blocks are called range blocks R_i .
2. Create Domain Pool (Construction of Domain pool): by averaging method through the original image (i.e., each four pixel from the original image averaged into one pixel in the domain pool), this will lead to a creation of a list of overlapped or non-overlapped domain blocks from the image plane. The test for similarity between the domain and range blocks must be performed on the same block sizes. The goal of creating (generating) the domain pool is to approximate the pixel intensities of the range block with those of a domain block, good approximation are obtained when many domain blocks are allowed. When the list of domain blocks become large the computational operation are large, between range and domain blocks.
3. The Search: For each range block r_i the optimal affine approximation (mapping) applied equation ($R \approx sD + o$) For mapping each range block, the search process implies that for each domain block (d_i), listed in the domain pool,
 - a) Compute the optimal approximation of equation ($R \approx sD + o$) for the eight cases of symmetry operations, where the symmetry state included eight orientation (see figure 1) such as:

0. Identity.
1. Rotation through $+ 90^\circ$.
2. Rotation through $+ 180^\circ$.

3. Rotation through+ 270°.
4. Reflection about mid-vertical axis.
5. Reflection and Rotation through- 90°.
6. Reflection and Rotation through- 180°.
7. Reflection and Rotation through- 270°.

<table><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td></tr></table>	1	3	0	2	<table><tr><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	3	2	1	0	<table><tr><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td></tr></table>	2	0	3	1	<table><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr></table>	0	1	2	3	<table><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr></table>	0	3	1	2	<table><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr></table>	2	3	0	1	<table><tr><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td></tr></table>	3	1	2	0	<table><tr><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr></table>	1	0	3	2
1	3																																						
0	2																																						
3	2																																						
1	0																																						
2	0																																						
3	1																																						
0	1																																						
2	3																																						
0	3																																						
1	2																																						
2	3																																						
0	1																																						
3	1																																						
2	0																																						
1	0																																						
3	2																																						
0	1	2	3	4	5	6	7																																

Fig (1) Symmetry orientations of rotation and reflection of an image

The optimal approximation could be done as follows:

- i. Compute the scale (s) and offset (o) coefficients, using equations (3 and 4) respectively.

- ii. Check these coefficients.

- If the coefficients of s and o not less than the minimum allowable s/o value and not greater than the maximum allowable s/o value then compute the root mean square error ($E(R,D)$) associated with the coefficients (s & o) by using equation (4).

- Else don't use these values.

- iii. Compare the compute error with the minimum registre error (E_{min}), i-e.,

- If $E_{rms} > E_{min}$ then jump to step (vi).

- iv. Register

$S_{opt} = s_i$, $O_{opt} = o_i$, $E_{min} = E_{rms}$, $S_{ym} = \text{Symmetry index}$,

$X_d = X$ coordinate of the current tested domain block,

$Y_d = Y$ coordinate of the current tested domain

block.

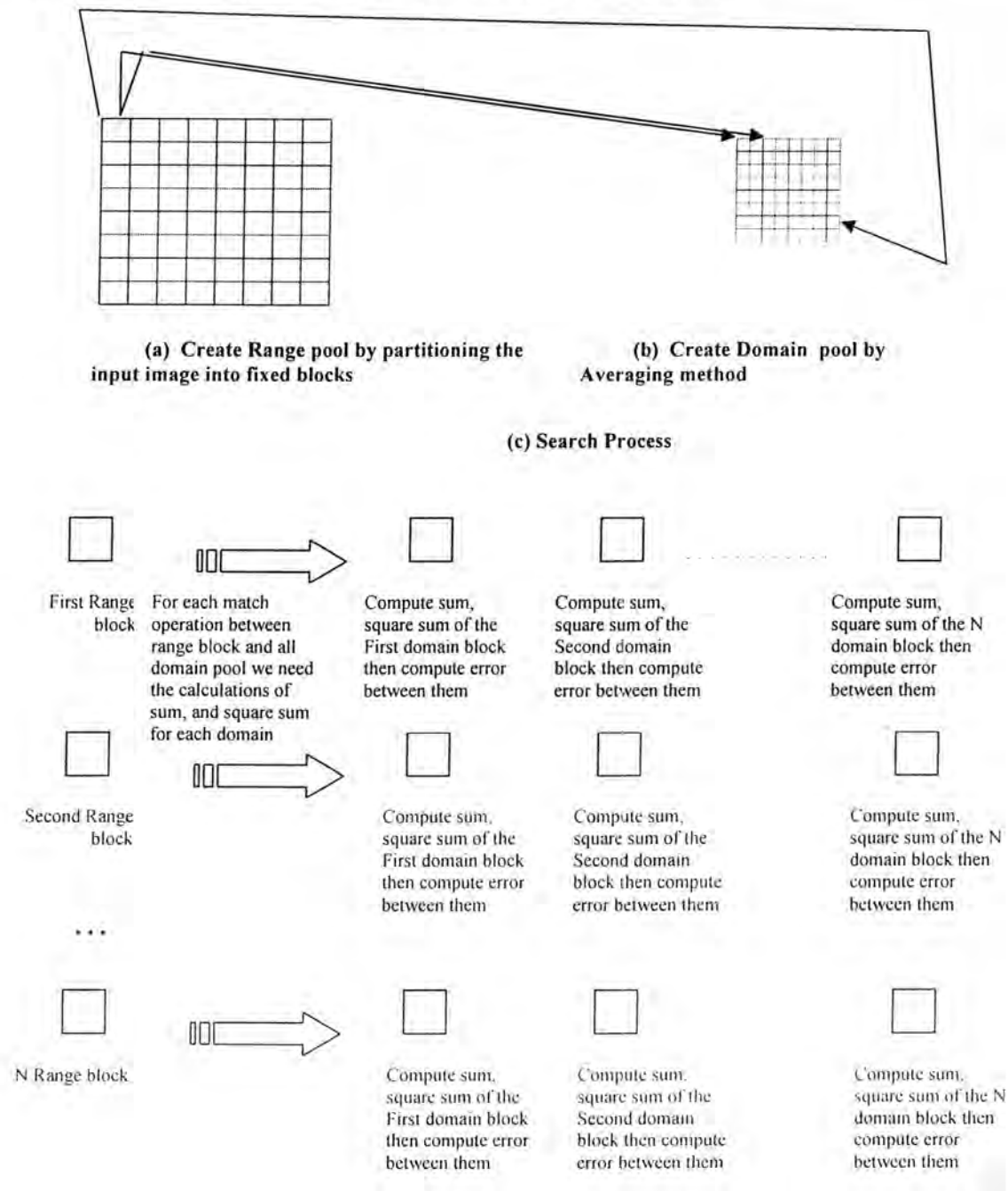
- v. Repeat the steps (i) to (v) for all symmetry orientations (8 cases) imposed on the same testing domain blocks.

- vi. Repeat steps (i) to (vi) for all domain blocks listed in the domain pool.

- vii. Output the set of parameters (S_{opt} , O_{opt} , S_{ym} , X_d , and Y_d) as a fractal encoding parameters for the tested range block.

2.3 Baseline fractal image coding algorithm

The main steps of the encoding algorithm of fractal image compression based on fixed partition can be illustrated in figure 2 :



Fig(2) illustrate the Traditional Fractal Encoder

From Fig(2) we can see how computationally intensive operation performed during this processing since the calculations repeated over and over for each range block, so this paper introduce (submit) anew method for overcome this problem (difficult).

3 -The Proposed Fast Fractal Image Coding

3.1 The Calculation (Computation) based Fast Encoding Algorithm

To overcome the long encoded time based in search problem, one of the simplest ways to decrease (minimize) the encoding time is to decrease the computation of the domain pool in order to reduce (decrease) the encoding time. The proposed method reduces the encoding time of fractal image compression by performing the computation of the domain pool once and uses when needed. This idea is based on the observation that the calculations are repeated by times equal to the range blocks and as a result the encoding time spend.

3.2 Fast-Fractal Encoding Process

The fast fractal encoder with fixed-block size (FBS) consist of the following steps: differs in

1. Create Range Pool (Image partition) R_i .
2. Create Domain Pool (Construction of Domain pool) D_i .
3. Initialize three matrices (arrays) of information, one for the sum of domain blocks, second for square of sum and the last one for position (X,Y) for each domain block, here we compute the calculation needed once.
4. The Search: For each range block r , the optimal affine approximation (mapping) applied equation ($R \approx sD+o$) For mapping each range block, the search process implies that for each domain block (d_i), listed in the domain pool, take the corresponding sum, square sum and the location of this domain block
 - a) Compute the optimal approximation of equation ($R \approx sD+o$) for the eight cases of eight symmetry operations. The optimal approximation could be done as follows:
 - i. Compute the scale (s) and offset (o) coefficients take the corresponding sum, square sum from the arrays, then applied equations (3 and 4) respectively.
 - ii. Check these coefficients.
 - If the coefficients ofs and o not less than the minimum allowable s/o value and not greater than the maximum allowable s/o value then compute the root mean square error ($E(R,D)$) associated with the coefficients (s &

- o) by using equation (4).
 - Else don't use these values.
- iii. Compare the compute error with the minimum register error (E_{min}), i.e.,
 - If $E_{rms} > E_{min}$ then jump to step (vi).
- iv. Register
 - $S_{opt} = s_i$, $O_{opt} = o_i$, $E_{min} = E_{rms}$, S_{ym} , = Symmetry index,
 - X_d =X coordinate of the current tested domain block from array of position,
 - y_d =y coordinate of the current tested domain block from array of position.
- v. Repeat the steps (i) to (v) for all symmetry orientations (8 cases) imposed on the same testing domain blocks.
- vi. Repeat steps (i) to (vi) for all domain blocks listed in the domain pool.
- vii. Output the set of parameters (S_{opt} , O_{opt} , S_{ym} , X_d , and Y_d) as a fractal encoding parameters for the tested range block.

3.2 Baseline fast fractal image coding algorithm

The main steps of the fast encoding algorithm of fractal image compression based on fast computation can be illustrated in figure 2:

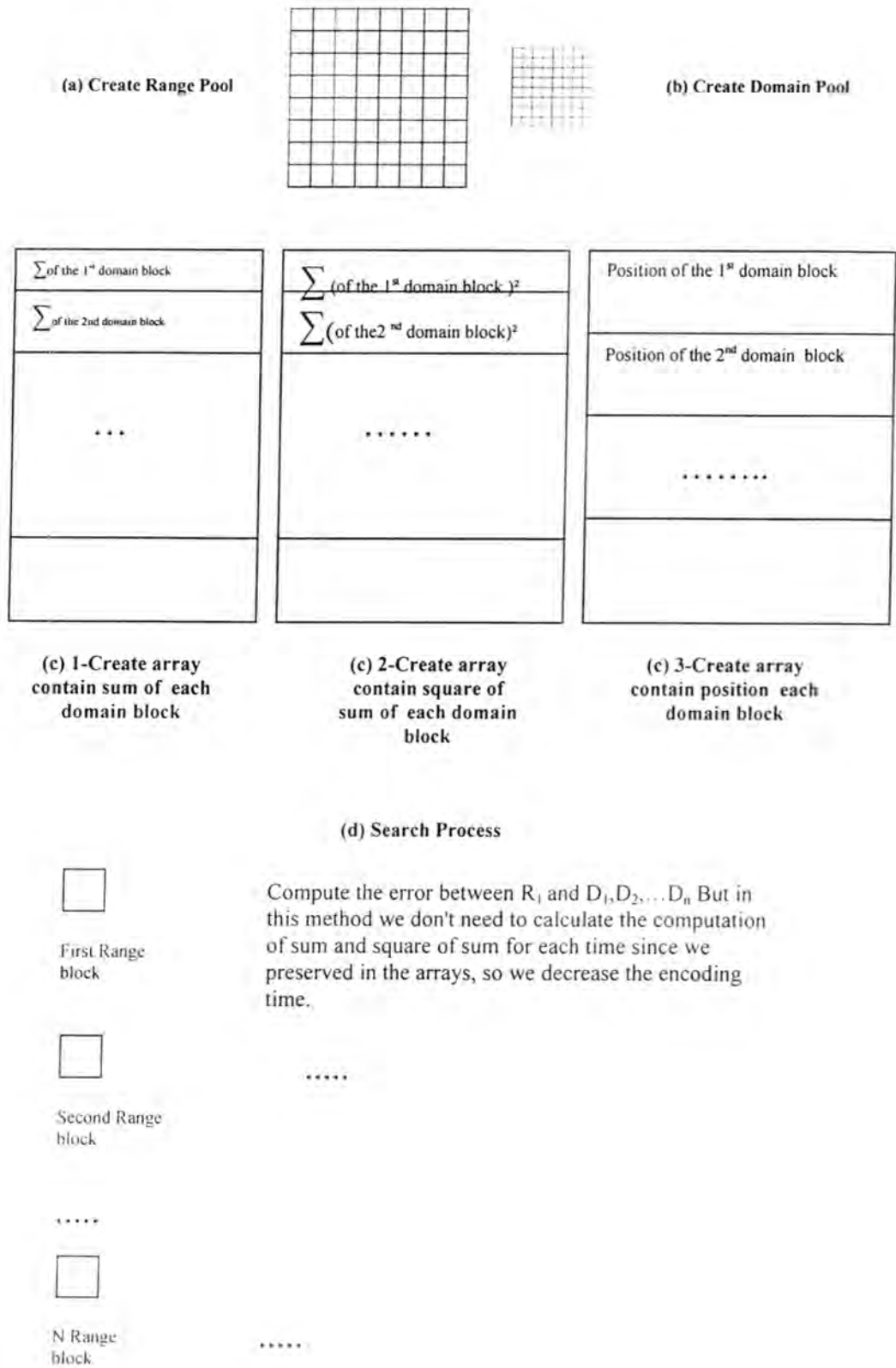


Fig.(3):Illustrate the Fast Fractal Encoder

4 Experimental Results

This section presents experimental results showing the efficiency of the proposed method. The performance tests carried out for a diverse set of well-known images of size 256x256 gray levels with 8bpp, using Visual C++6.0 programming language and the time is measured in seconds. Moreover, the scaling coefficient (contrast) restricted to values between 0 and 1 in order sure convergence (ensure contractive in a mini number of iteration) (i.e. allowed only positive scaling factors in the gray level transformation).

This study focuses on the implementation issues and presents the first empirical experiments analyzing the performance of benefits of fast computation approach to fractal image compression. First, the performance of the proposed method with fixed range size partition is examined. The size of the range block is varied from 4x4, 8x 8 pixels, and hence the domain pool of size 128x128 with domains overlapping i.e. the domain step L (distance between two consecutive domains) is selected. The result is shown in table (1).

The results in tables (1) show that the encoding time (full search) decreased with this method since the computation needed for each range block with all domain pool calculated once. The quality of the decoded image don't affected (showed no loss in quality).

Finally, the proposed method seems to be applicable in situations where extremely fast encodings are desired.

Table 1: Illustrate the fractal encoding results using Traditional and Fast method

For Lena Image						
Block Size	Number. of Blocks	Compression Ratio	Traditional Encode Time(Sec)	Traditional PSNR (dB)	Fast Encode Time(Sec)	Fast PSNR (dB)
4x4	4096	3.45	567	31.2	150	31.2
8x8	1024	13.8	388	24.6	80	24.6
16x16	256	55.1	300	18.9	62	18.9

For Rose Image						
Block Size	Number. of Blocks	Compression Ratio	Traditional Encode Time(Sec)	Traditional PSNR (dB)	Fast Encode Time(Sec)	Fast PSNR (dB)
4x4	4096	3.45	541	37.2	115	37.2
8x8	1024	13.8	383	28.9	78	28.9
16x16	256	55.1	299	21.4	60	21.4

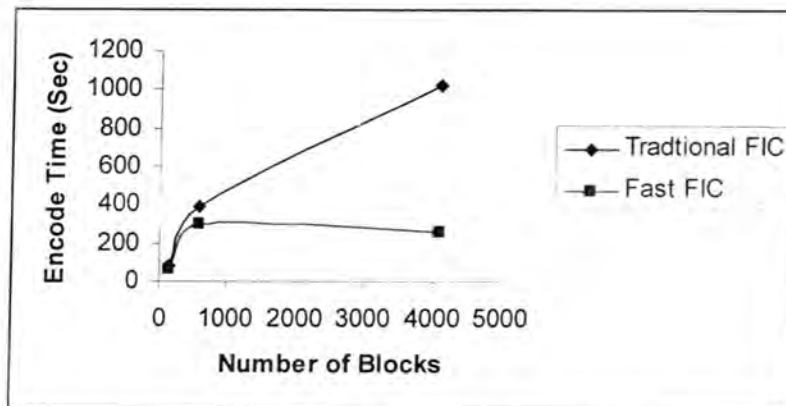


Fig (4): Encoding time versus the number of blocks using traditional and fast fractal encoder



Traditional Fractal Encoder
Encode Time:567s
Quality:31.2



Fast Fractal Encoder
Encode Time:150s
Quality:31.2



Traditional Fractal Encoder
Encode Time:514s
Quality:37.2



Fast Fractal Encoder
Encode Time:115s
Quality:37.2

Fig(5):illustrate the example of traditional encoder and fast encoder

References

- [1] Barnsley ,M. and Jacquin, A. "Applications of Recurrent Iterated Function Systems to Images".
SPIE Visual Communications and Image Processing, Vol. 1001,1991.
- [2] A. E. Jacquin. Image Coding Based on a Fractal Theory of Iterated Contractive Image Transform.
IEEEtrans. on Image Processing, Vol. 1, 1990.
- [3] M. Barnsley and L. Hurd. Fractal Image Compression, on Image Processing: Mathematical
Methods and Applications, pp. 183-210, Clarendon Press, Oxford, 1997.
- [4] B. Ramanurthi and A. Gersho. Classified Vector Quantization of Image.
IEEE Trans.
Communication, COM-34, Vol.11, pp. 1105-1115, 1986.
- [5] Y. Fisher. Fractal Image Compression: Theory and Applications.
Springer-Verlag, New York,
1994.
- [6] M. Polvere and M. Nappi. Speed-Up in Fractal Image Coding:
Comparison of Methods. IEEE
Trans. on Image Processing, Vol. 9, No. 6, pp. 1002-1009, June 2000.
- [7]E.W. Jacobs, Y. Fisher, and R.D. Boss. Image Compression: A study of
the Iterated Transform
Method. Signal Process, Vol. 29, pp. 251-263, 1992.
- [8]B. Bani-Eqbal. Enhancing the Speed of Fractal Image Compression.
Optical Engineering, Vol. 34,
No.6, pp. 1705-1710, June 1995.

Fast vector quantization using cache codebook- based on block truncation coding technique

Maha A. Hameed College of Science, Dept. of Astronomy, Univ. of Baghdad

تاريخ قبول البحث: 2006/6/25

تاريخ تقديم البحث: 2006/3/29

Abstract:

An adaptation will be used to improve the compressibility of the BTC by utilizing the VQ method to represent the binary form of the coded image produced from the BTC. A method proposed in this paper enables a sensible decrease of coding time with little deterioration of performance. More than 50% reduction of the coding time can be achieved with less than 2% decrease of PSNR.

الخلاصة

استخدم تحويل لتحسين قابلية الانضغاط ل BTC باستعمال طريقة ال VQ لتمثيل الصورة الثنائية الناتجة من تنفيذ طريقة BTC على الصورة. الطريقة المستخدمة في هذا البحث تتضمن تقليص وقت عملية التكميم مع انخفاض بسيط في نسبة الإشارة الى الضوضاء حيث تم تقليص الوقت اكثر من 50% مع انخفاض مهمل لنسبة الإشارة الى الضوضاء.

Introduction:

The block truncation coding (BTC) algorithm preserves spatial details in the image content and has low computation of complexity but it has only a medium compression ratio, i.e. 8:1 maximum compression could be achieved [1]. Therefore, an adaptation is required to improve the compressibility of the BTC by utilizing the vector-quantization method VQ to represent the binary form of the coded image produced from the BTC.

The VQ is a widely used technique in many data compression application. This is because the computational complexity of the coding process (namely, the search for the codeword which is closest to the input vector) is the main time-consuming factor, especially if a full sequential search codebook is used. This limits the applicability of VQ in practical considerations [2,3].

The method proposed in this paper enables a sensible decrease of coding time with little deterioration of performance; also, it can be used alone or can support the methods described in references [4,5] to improve coding efficiency even further.

The Block Truncation Compression Technique:

The conventional BTC algorithm subdivides an image into uniform blocks, typically 4 x 4 pixels in size. For each block, the mean (μ) and the standard deviation (σ) are computed, and a bit plane pattern is created [1]. The bit plane results from a two-level quantization of the block, where pixels with values greater than or equal to the block mean are represented by 1 and pixels with values less than the block mean are represented by 0, computing two values for

each block, based on the encoded moments of the block. One value (a) is assigned to the 0-valued pixels in the bit plane, the orders (b) is assigned to the 1- valued pixels. The reconstruction values are given by[2]:

$$a = \mu - \sigma \sqrt{q/(n-q)} \dots \dots \dots (1)$$

$$b = \mu + \sigma \sqrt{(n-q)/q} \dots \dots \dots (2)$$

Where n is the number of pixels in the block, and q is the number of pixels greater than or equal to the block mean.

The Vector Quantization Technique:

Vector quantization technique is used in many applications such as image and voice compression, voice recognition (in general statistical pattern recognition), and surprisingly enough in volume rendering [6].

A vector quantize maps k -dimensional vectors in the vector space R^k into a finite set of vectors $Y = \{y_i : i = 1, 2, \dots, N\}$. Each vector y_i is called a code vector or a code word and the set of all the codewords is called a codebook. Associated with each code word, y_i , is a nearest neighbor region called Voronoi region [6], and it is defined by:

$$V_i = \{x \in R^k : \|x - y_i\| \leq \|x - y_j\|, \text{ for all } j \neq i\}$$

The set of Voronoi regions partition the entire space R^k such that[6]:

$$\bigcup_{i=1}^N V_i = R^k$$

$$\bigcap_{i=1}^N V_i = \phi$$

As an example we take vectors in the two dimensional case without loss of generality. Figure (1) shows some vectors in space. Associated with each cluster of vectors is a representative code word. Each codeword resides in its own Voronoi region. These regions are separated with imaginary lines in figure 1 for illustration. Given an input vector, the codeword that is chosen to represent the one in the same Voronoi region [2].

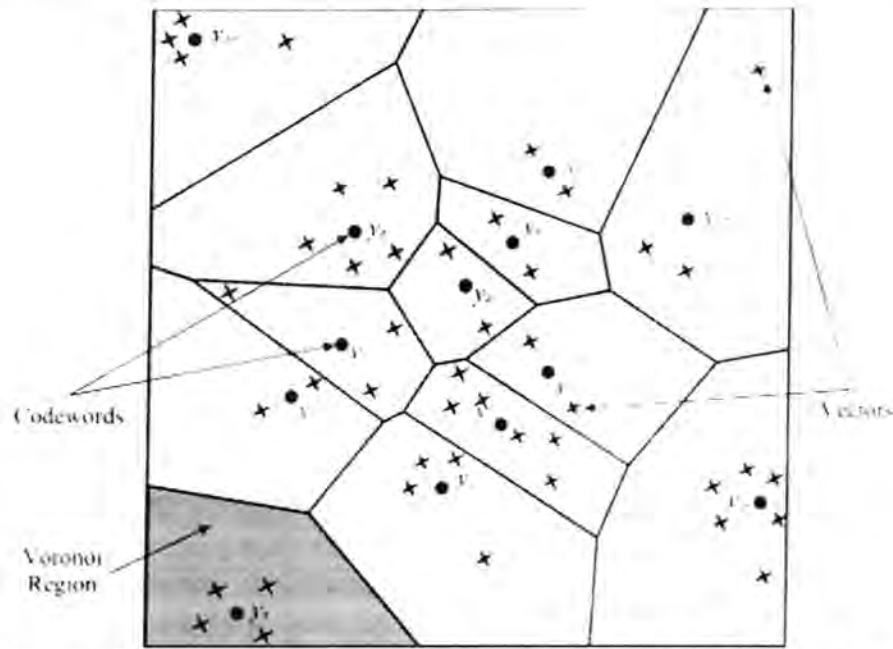


Figure 1: Codewords in 2-dimensional space. Input vectors are marked with an x, codewords are marked with circles, and the Voronoi regions are separated with boundary lines.

The representative codeword is determined to be the closest in Euclidean distance from the input vector. The Euclidean distance is defined by[2]:

$$d(x, y_i) = \sqrt{\sum_{j=1}^k (x_j - y_{ij})^2}$$

Where x_j is the j th component of the input vector, and y_{ij} is the j th component of the codeword y_i .

A vector quantizer is composed of two operations [2]. The first is the encoder, and the second is the decoder. The encoder takes an input vector and outputs the index of the codeword that offers the lowest distortion. In this case the lowest distortion is found by evaluating the Euclidean distance between the input vector and each code word in the codebook. Once the closest codeword is found, the index of that code word is sent through a channel (the channel could be a computer storage, communications channel, and so on). When the decoder receives the index of the codeword, it replaces the index with the associated codeword. Figure 2 shows a block diagram of the operation of the encoder and decoder.

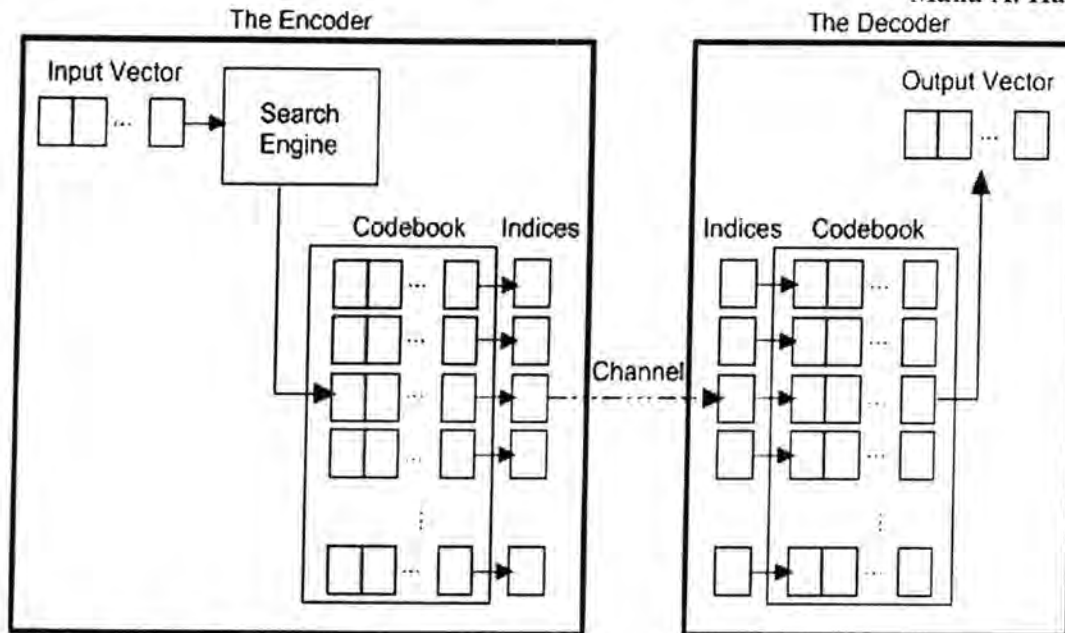


Figure (2): The Encoder and decoder in a vector quantizer technique. Given an input vector, the closest codeword is found and the index of the codeword is sent through the channel. The decoder receives the index of the codeword, and outputs the codeword[2].

So far we have talked about the way VQ works, but we haven't talked about how to generate the codebook [2,3]. The overall procedures involved in this algorithm can be described as follows;

A major advantage of VQ is that hardware of the decoder is very simple. However the encoding process is, in fact, computationally intensive procedure and, therefore, limit the applicability of the VQ compression method. The method proposed in this paper enables a sensible decrease of coding time with little deterioration of performance, see [7].

Description of Method:

The method relies on the fact that, owing to the correlation among neighboring vectors on the image plane, the quantized uses only a few of the available codewords to code a number of successive input vectors. Thus, a codeword which has just been used is likely to be used again to code the following incoming vectors. Therefore, the **K** most recently used codewords can be stored in a '*Cache codebook*' (CCB) and among the codewords the closest vector to the input vector can be search for. Shoud the distortion be greater than a given threshold (σ), the search continues in the rest of the main codebook.

It is clear that the CCB filling rule and the threshold choice will determine the performance described as follows has been adopted:

Let C be a given universal codebook. Let (x_i) be the current input vector and $cw_1, cw_2, cw_3, \dots, cw_K$, the K most recently used code words (stored in the CCB). (σ) is a given square distortion threshold.

Let

$$d_i = d \min (x_i, cw_i)$$

Be the minimum square distortion for the vector x_i in the CCB.

If $d_i \leq (\sigma)$, the codeword found in the CCB is accepted and its index sent out to the decoder.

If $d_i > (\sigma)$, the search continues in the rest of the main codebook. The new codeword enters the CCB, from which the least recently used codeword is deleted.

There are many fast algorithm have been proposed to reduce the computational complexity of the full search encoding process for more detailed see [8,9,10].

Results:

The method has been tested on 256*256 pixel, called Hanan image, subdivided into non-overlap blocks of size 4*4 pixel. Hanan and Lenna were also used as training sets to design a 256-codeword codebook using the LBG algorithm.

In this paper, the method is suitable for speeding up the coding process which enables a sensible decrease of coding time with little deterioration of performance. Table (1) shows the percentage decrease of PSNR, Δ PSNR, against the percentage decrease of the coding time. Gain.

Table (1). Decrease in (PSNR) against decrease in coding time, A Cache codebook size $K=64$, B.r =1.375 b/p and C.R.=5.82

PSNR	PSNR using ACCB	(Δ PSNR)	Decrease in coding time (Gain).
29.45	29.24	.21	30%
27.83	27.44	.39	44%
25.05	24.44	.61	56%
24.11	23.29	.82	64%

The results in table (1) were made by increasing the threshold (σ) for coded image. The problem can be overcome to some extent by introduction an

adaptive threshold. In our case, the threshold (σ) to code the input vector (x_i) was made equal to the mean square distortion per vector, obtained from previously coded vectors.

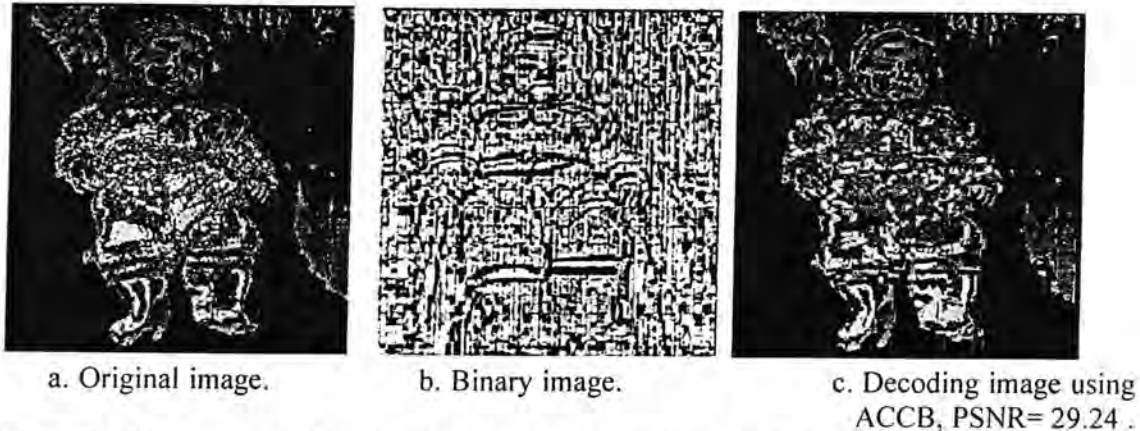


Figure (3): Coding – decoding A 256*256 “hanan” image, using 4*4 block size and 64 codebook size.

References:

- [1] Y.Wn and D. Coll, "*BTC-VQ-DCT Hybrid coding of digital images*", IEEE Trans. Commun., Vol. 39, no.9, pp.1283-1287, **1991**
- [2] Maha A. Hameed, "*Adaptive block truncation compression technique*", MS.C. thesis, College of Science, Dept. of Astrononmy, University of Baghdad, **1999**.
- [3] Mohamed Qasem, "*Vector Quantization*", www.geocities.com/mohamedqasem/vectorquantization/vq.html 1-17k, **2004**.
- [4] Ramamurthi, B., and Gersho, "*Classified vector quantization of images*", IEEE Trans., Com-34, pp.1105-1115, **1986**.
- [5] Marangelli, B., "*A vector quantizer with minimum visible distortion*", IEEE trans., ASSP-39, pp.2718-2721, **1991**.
- [6] Ruey- Feng Chang and Wen- Tsuen Chen, "*Image coding using Variable-Rate Side-Match Finite-State vector quantization*", IEEE Trans., Vol. 2, no. 1, pp.104-108, **1993**.
- [7] B. Marangelli, "*Fast vector quantization using Cache codebook*", Reprinted from Electronics letters, vol 28, no.10, pp.938-939, **1992**.
- [8] S.Kang, Y. Shin, Ch. Son and Th. Fischer, "*A fast encoding technique for vector quantization of LSF parameters*", IEICE Transactions on Communications 2005 E88-B(9):3750-3755;doi:10.1093/iet.com/e88-b.9.3750, **2005**.
- [9] S. Battiato, A. Buemi, L. Della, A. Vitali, "*A fast vector quantization engine for CFA Data compression*", Microelectronics, Advanced System Technology, Digital Still Camera and Multimedia Group, <http://www.dmi.unict.it/~battiato/download/NSIP2003VQ.pdf>, **2003**.
- [10] S. Kang, C. Sohn, and H. Sung, "*A fast-search algorithm for the predictive Split VQ of LPC parameters*", IEEE commun. Lett., Vol. 5, no.5, pp.212-214, **2001**.

The Hypoglycemic Effect of Rheum ribes Rhizome Extract on Alloxan Diabetic Rabbits

Muhannad A.A. AL-Bayaty
Falah. M.K.AL-Rekabi
Eman.R.AL Shatty

Baghdad Uni. Vet Medicine College
Bahgdad .Uni. Vet. Medicine Colleg
Baghdad Uni.Vet. Medicine Collge

Abstract

Effect of Rheum ribes on alloxan biabetic rabbit were evaluated . Fourty five Healthy male rabbits were divided into nine equal groups. each group was given different dose of crude and extracted Rheum ribes by oral administration as a daily dose for ten days , Crud Rhubarb rhizoma floure suspension were given to three treatment group (25, 50 and 100)mg/kg body .weight. while alcohol extract of Rhubarb were given to another three groups (1, 1.5, and 2)ml/kg. bodyweight. Two groups were used as control (nondiabetic and alloxan diabetic) , and the last group also treated as control group with 0.5 IU / kg body. weight of insulin .

The results showed a significnat decrease ($p < 0.05$) in blood glucose in groups treated with (1.5) and (2) ml / kg body weight of Rheum ribes alchohol extract , while the histological pictures showed cloudy swelling of liver and kidney in short term treatment .

الخلاصة

قيمت في هذه الدراسة تأثيرات خلاصة معلق مسحوق درنات الراوند الخام و المستخلص الكحولي على تركيز السكر في الدم و وزن الجسم و كذلك تأثيره على انسجة الكبد و الكلية في الارانب شملت الدراسة خمسة وأربعون أرنباً من الذكور وزعت إلى تسع مجاميع واحتوت كل مجموعة على خمسة أرانب وأعطيت كل مجموعة شكل وجرعة مختلفة من نبات الراوند كجرعة يومية عن طريق الفم لمدة عشرة أيام مدى المعالجة القصيرة وكانت المجاميع كما يلي (0)% مجموعتا سيطرة غير محدثة داء السكر ومحدثة داء السكر بالآلو كسان ومجاميع أرانب (100 25, 50) ملغم/كغم من وزن الجسم من معلق درنات الراوند المطحون ومحدثة داء السكر بالآلو كسان ومجاميع أرانب (1, 1.5, 2) سم³ لكل كغم من وزن الجسم محدثة داء السكر بالآلو كسان أما المجموعة الأخيرة أرانب محدثة داء السكر بالآلو كسان عولجت بالأنسولين (0.5) وحدة دولية

لكل كغم من وزن الجسم نتائج هذه التجربة أظهرت نقصاً معنوياً ($P < 0.05$) في مستوى السكر في الدم بالجرعة (1.5, 2) مل لكل كغم من وزن الجسم من المستخلص الكحولي لدرنات الراوند بينما في الجرعة (100) ملغم/كغم من وزن الجسم و (1.5, 2) مل لكل كغم من وزن الجسم من خام ومستخلص درنات الراوند على التوالي أظهرت الشرائح النسيجية تورماً غيمياً في خلايا الكبد والتهاب النيببات البولية الخلالي في أنسجة الكلية.

Introduction

Plants are intrinsic part of natural medicine and not even the most orthodox doctor can get by without them⁽¹⁾. *Rheum ribes* (Rhubarb) (Polygonaceae. Fam.) is the famous Chinese medicine which was used widely in herbal medicine.

Since ancient time and up to now *rheum ribes* has been used in the treatment of different condition like laxative, antidiarrhoea, gastrointestinal hemorrhage and treatment injuries^(2,3). Rhubarb has been used in cathartic preparation⁽⁴⁾. The renal failure, glucose uptake modification and diabetic nephropathy in human, rat and mice respectively were described by Budavari. And Li-Is^(5,6). Rhubarb consists of the dried rhizome and root that are deprived of periderm tissue of *Rheum ribes* Baillon.

At past decade many ingredients from rhubarb were isolated, especially from Chinese Rhubarb, the principle constituents of medicinal rhubarb are rhine dianthrone and Alizarin glycosides^(5,7).

In Iraq, the dried rhubarb rhizome was used as hypoglycemic agents in diabetic patient⁽⁷⁾. This study is designed to shed the light on hypoglycemic effect of *rheum ribes* rhizome on the diabetic rabbits and possibility of using this substance as alternative to chemical drug of hypoglycemic treatment. The objective of present study is preparation of rhubarb rhizome as crude and alcoholic extract to evaluate their hypoglycemic and histological effect in rabbits at short-term use, in comparison with insulin treatment (hypoglycemic hormone).

Material and Methods

A colony of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) was obtained from the central laboratory, ministry of health. Forty-five adult male rabbits, six months old weighing (1800-2100) gm were maintained under uniform environmental condition (temperature 25 ± 1.5 , light 12 hours), and supplied

¹ alloxan ((aldrich chem. Co) dose 100 mg / kg B.W.)

with feed ad libitum.

The animals were divided into nine equal groups after one week of adaptation, according to the percentage and formulating type of rhubarb. (The rabbit allocated at the weighting groups randomly). The type of rhubarb was administered as crude flour (25, 50 and 100) mg/kg to the groups respectively, which was given orally as suspension. Alcoholic extract (1, 1.5 and 2) ml/kg respectively which was administered orally. Whereas another three groups: first and second were served as control groups (non-diabetic and alloxan diabetic) and third group was given Insulin (0.5) IU/kg to compare its hypoglycemic effect. All animals groups in this study were treated for (10) days (as short term treatment).

Preparation of Crude Rhubarb Flour:

The harvested rhubarb were cleaned and washed by tap water and dried in dark room for one month then formed as a rhubarb crude flour and kept at (25)C° in dark bottle. The rhubarb crude flour was formulated daily as suspension by mixing with distilled water at the time of animal administration and prepared daily, i.e. (stock solution 50%).

Preparation of Rhubarb Alcoholic Extract:

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

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

Blood glucose and weight gain were used to study the hypoglycemic effect of rhubarb on alloxan diabetic male rabbit which were checked during Pre-induction of Diabetic by alloxan^{2*(9)}; Pretreatment by Rhubarb and during the first and tenth day of treatment. The animals were sacrificed to study histological changes in liver and kidney according to parosson⁽¹⁰⁾.

Results

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

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

as well as alloxan control of tenth day of the treatment as compare with preinduction of diabetic control group .

figure1 and figure2 show the histological changes in kidney and liver from alloxan diabetic rabbits treated with 2ml/kg B.W . rhubarb alcohol extract .kidney cells exhibited sloughing ghost cells, necrosis of started and convoluted tubules, cellular vacuolation and diffuse cloudy swelling (figure1). The liver showed focal necrosis and cloudy swelling, narrowing sinusoid, nontypical arrangement of hepatocyte and inflammatory cells infiltration (figure2) . The control group diabetic and nondiabetic exhibited the typical histological pattern of cellular arrangement in liver and kidney. (figure 3 , figure4) .



Figure (1) Cross section of kidney of Rabbit
Rabbit (Group 2ml/ kg Rhubarb alcohol extract).
Observe cloudy swelling. H & E X40



Figure (2) Cross section of liver of
(Group 2ml/ kg Rhubarb alcohol
Observe cloudy swelling. H & E X40

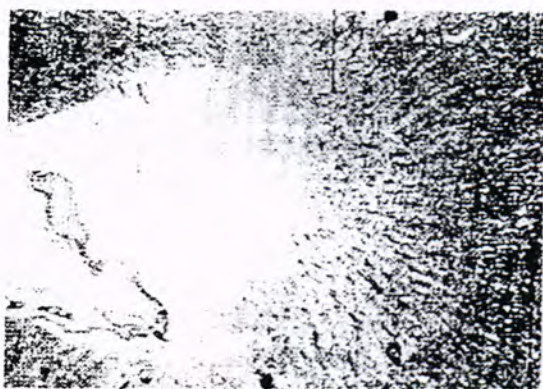


Figure (3) : cross section of liver of rabbit (control)
of rab- H & E X40 .



Figure (4) : cross section of kidney
bit (control) H & E X 10

Discussion

Rhubarb treatment groups showed the at concentration (1.5 and 2) ml/kg B.W. significant decrease in blood glucose as compared to aalloxan diabetic control group (table 1) . As the concentration of rhu-barb increase there was reduction in the glucose concentration. This result maybe in agreement with result of fairbairn , j.w who attributed the effect to modification of glucose absorption and translocation by competition of aglycones on sit of absorption. which is due to anthraquinone containing rhubarb . Further more, Sim, S.K. found that reduction of glucose level may

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

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

The histopathological picture of liver and kidney after ten days of treatment figures (1 and 2) is showed necrotic effect, and this effect of rhubarb maybe due to the large quantities of oxalic and its salts ⁽¹⁹⁾ Further more Lampe and McCann ⁽²⁰⁾ attributed the cloudy swelling to impairment of Na-K pump and/or glucose-Na exchange which increa-sed cell size.

Table 1 : Blood glucose in control and alloxan Rhubarb treated rabbits (mmol / L)

Alloxan Diabetic								control	Groups Time
Rhubarb Alcoholic extract			Rhubarb crude flour			Diabetic control + Insulin	Diabetic control		
2 ml/ kg	1.5 ml/kg	1 ml /kg	100 mg/kg	50 mg/kg	25 mg/kg	0.5 lu/kg			
8.90 ± 0.52	8.96 ± 0.97	9.16 ± 0.38	9.20 ± 0.76	8.69 ± 0.11	9.05 ± 0.10	9.11 ± 0.53	9.13 ± 0.65	9.40 ± 0.35	Pre induction of Diabetes
14.15 ± 3.40	13.79 ± 2.10	13.88 ± 2.40	13.39 ± 2.22	13.85 ± 1.15	14.13 ± 1.73	13.76 ± 2.51	14.0 ± 2.25	9.20 ± 0.66	Pre treatment of post induction diabetes
9.00 ± 0.75	10.50 ± 1.12	13.76 ± 2.5	12.31 ±1.01	14.06 ± 2.12	13.00 ± 1.33	8.23 ± 0.37	13.75 ± 1.61	8.91 ± 0.47	Day 1 treatment
7.62 ± 0.80	7.98 ± 0.51	14.51 ± 1.00	12.08 ± 1.35	13.78 ± 1.40	13.19 ± 0.73	8.19 ± 0.69	13.91 ± 1.14	9.13 ± 0.97	Day 10 treatment

The Hypoglycemic Effect of Rheum ribes Rhizome Extract on Alloxan Diabetic Rabbits

Muhammad A.A. AL-Bayaty

Falah. M.K.AL-Rekabi Eman.R.AL Shatty

Table 2 : Body weight of control and alloxan Rhubarb treated rabbits (g)

Time \ Groups	Non diabetic control	Alloxan diabetic rabbit							
		Diabetic control	Insulin 0.5 lu/kg	Rhubrab crude flour			Rhubarb Alcoholic extract		
				25 mg/kg	50 mg/kg	100 mg/kg	1 ml/kg	1.5 ml/kg	2 ml/kg
Pre induction of Diabetes	1950 ± 38.1	1956 ± 51.2	1948 ± 46.9	1953 ± 35.1	1960 ± 33.50	1958 ± 30.0	1947 ± 49.2	1943 ± 20.0	1960 ± 22.2
Pre treatment Post induction of diabetic	1959 ± 11.4	1952 ± 18.1	1941 ± 65.2	1946 ± 61.71	1950 ± 853	1952 ± 23.3	1943 ± 41.2	1938 ± 36.5	1946 ± 68.2
Day 1 treatment	1963 ± 34.1	1945 ± 19.22	1955 ± 35.8	1939 ± 38.2	1942 ± 51.0	1946 ± 20.31	1939 ± 67.6	1951 ± 17.1	1966 ± 23.2
Day 10 treatment	1978 ± 41.0	1648 ± 28.2	1987 ± 55.6	1700 ± 60.0	1736 ± 34.0	1845 ± 26.1	1692 ± 27.6	2011 ± 38.3	2089 ± 34.5

References

- 1-Taylor, N. Plant drug that changed the word , P14 , (1965), New York Head & Co.
- 2-Tyler, V. E.; Brady, L.R. and Robbers, J. E. Pharmacognosy 9th edition . P64, (1988) . Lea & Febiger Philadelphia.
- 3-Machlean, W. and Townsend, P. Rhubarb (Dahung) . (2001). "Rheum palmatum",
- 4-Pahlow, M., Living medicine the healing properties of plants, P11, (1980), thorsonsn Publisher limited wellinghorough, Northampton shire,
- 5 -Budavari, S. The mesk index an encyclopedia of chemicals. Drugs biological. 11th Ed , P.1431, (1989) , Merck and Co.INC. Rahwa. USA.
- 6- Li-Is, Y.J. Effect of rheum on renal hypertrophy and hyper filtration of experimental diabetes in rat", Chung-Kuo- Chang-His-1-Chien-Ho-Tsa chin 13:5 .P285.6. (1993)
- 7- Salh , I , M.. Effect of rheum ribes (root) on some biochemical and hematological parameters of normal and diabetic rabbits . 81 : 2,p55, (1999)
- 8- Xu.S pharmacological studies on blood sugar lowering activity of active principales of common self heal (*prunella vulgaris*) . Chin – Tradit-terbal grug 11 : 7 . 263 . (1989)
- 9- Sux - Fung , X. Alloxan diabetic rabbit and general anstheasia: hae-modynasmic stability ansthaesiology , vol 37 : 2-329 , (1999)
- 10- Parossan , E . Principales of pathological techneque , 3 rd edition.p:19 , (1994), willam and willkons.
- 11 -Denelopody, T, B . Hand book of heilzeime kruiden-adorling. Kindersley book , p250. (1994)

- 12- Laurence, D.R.; Bennett, P.N. and Brown, M.J. Clinical pharmacology, 8th edition , (1997) . Churchill livingstone, New York.
- 13- Fairbairn, J.W.; Anthraquinone laxatives , (1977) John Wiley & sons, Inc. New York .
- 14- Sim, S.k. Medicinal plant glycoside , (1967) ,University of Toronto Press Toronto.
- 15 -Vaoler, S ;Hassen, K, F. and Aogenaes, Q. Effects fdifferent kinds of fiber on post prandial blood glucose in insulin dependent diabetes mellitas. Acta. med. scanda 208. p 389-391 , (1981).
- 16 -ASP.N.G.; Agardh, C.D.; Ahren B.; Johanseon C.D.,Iundquist, I.; Nyman, M, and sartor, G. Dietary fiber in type II diabetes. Acta. med. Scand. 656 ,P47-50. (1981).
- 17- Reimer, R.; Thomson, A.; Rajtte, R.; Basu, T.; Ooraikul B. and Me Burney, M.. A physiological level of rhubarb fiber increase proglucagon gene expression and modulates intestinal glucose uptake in rats. J.Nut. 127:10 P 1923-1928. (1999) 18- Goel, V.; Oorai Kul, B. and Basu, T.K . Cholesterol lowering effects of rhubarb stalk fiber in hypercholesterollemic Men-J. Am. of Nutri. 16:6 P 600-604. (1997)
- 19- Kinghorn, A.D.. Toxic plants. p96 , (1979) , University press , New York, Columbia.
- 20- Lampe. K.F. and McCann, M.A.; . Hand book of poisonous and injurious plants, p 112 , (1985) , American medical association Chicago.

مجلة علوم المستنصرية

مدير التحرير

الأستاذ الدكتور رضا ابراهيم البياتي

رئيس التحرير

الأستاذ الدكتور احسان شفيق دميرداغ

هيئة التحرير

عضو

أ. د. صبحي كمال حسون

عضو

أ. د. نجاه جواد العبيدي

عضو

أ. م. د. قيس جميل لطيف

عضو

أ. م. د. انعام عبد الرحمن ملوكي

عضو

أ. م. د. نعمة محسن لفقة

عضو

م. د. اقبال خضر الجوفي

بسم الله الرحمن الرحيم

تعليمات النشر لمجلة علوم المستنصرية

~~~~~

1. تقوم المجلة بنشر البحوث الرصينة التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وبأي من اللغتين العربية او الانكليزية .
2. يقدم الباحث طلبا تحريريا لنشر البحث في المجلة على أن يكون مرفقا بأربع نسخ من البحث مطبوعة على الحاسوب ومسحوب بطابعة ليزرية وعلى ورق ابيض قياس (A4) مع قرص مرن (Disk) محمل بأصل البحث ويرفض البحث الذي يكون عدد صفحاته اكثر من 15 صفحة وبضمنها الاشكال والجداول على ان لا يكون الحرف اصغر من قياس 12 .
3. يطبع عنوان البحث واسماء الباحثين (كاملة) وعناوينهم باللغتين العربية والانكليزية على ورقة منفصلة شرط ان لا تكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان اخر من البحث ، وتعاد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث .
4. تكتب اسماء الباحثين كاملة بحروف كبيرة وفي حالة استخدام اللغة الانكليزية وكذلك الحروف الاولى فقط من الكلمات ( عدا حروف الجر والاضافة ) المكونة لعنوان البحث ، وتكتب عناوين الباحثين بحروف اعتيادية صغيرة .
5. تقدم خلاصتان وافيتان لكل بحث ، احدهما بالعربية والاخرى بالانكليزية وتطبع على ورقتين منفصلتين بما لا يزيد على (250) كلمة لكل خلاصة.
6. تقدم الرسوم التوضيحية منفصلة عن مسودة البحث ، وترسم على ورق شفاف (Tracing Paper) بالحبر الصيني الاسود ، وترفق ثلاث صور لكل رسم وتكتب المعلومات تحته على ورقة منفصلة.
7. يشار الى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة وتطبع المصادر على ورقة منفصلة ، ويستخدم الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجالات.

8. 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 بالانكليزية .

9. يتبع الاسلوب الاتي عند كتابة المصادر على الصفحة الخاصة بالمصادر: ترقيم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث ، يكتب الاسم الاخير ( اللقب) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين فعنوان البحث ، مختصر اسم المجلة ، المجلد او الحجم ، العدد ، الصفحات ، (السنة) . وفي حالة كون المصدر كتابا يكتب بعد اسم المؤلف او المؤلفين عنوان الكتاب ، الطبعة ، الصفحات ، (السنة) الشركة الناشرة ، مكان الطبع .

10. بخصوص اجور النشر يتم دفع مبلغ (15000) خمسة عشر الف دينار عند تقديم البحث للنشر وهي غير قابلة للرد ومن ثم يدفع الباحث (15000) خمسة عشر الف دينار اخرى عند قبول البحث للنشر وبهذا يصبح المبلغ الكلي للنشر ثلاثون الف دينار .

xxxxxxxxxx

## المحتويات

| الموضوع                                                                                                                                                             | رقم<br>الصفحة |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| توظيف امثلية مونت كارلو لحساب $\beta$ و $\gamma_a$ باستخدام مذيبيات غير نقية<br>عبد الله احمد، عبد المنعم خليل، هالة فاخر داغر الفكيكي                              | ١٠-١          |
| تصميم خوارزمية لتحديد معايير الضبط المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية الاصطناعية<br>ندى ذنون احمد                       | ٢٥-١١         |
| خصائص المستوى 500 ملي بار فوق العراق والشرق الأوسط<br>الدكتور نعمه الفتلاوي                                                                                         | ٣٩-٢٦         |
| تقدير قيم معاملات سرع تفاعلات انتاج و اضمحلال الايونات في منطقتي E و Es الايونوسفيرية فوق مدينة بغداد<br>عوني ادوار عبدالاحد، صباح يوسف سمعان، جودت هدايت محمد احمد | ٥٣-٤٠         |

توظيف امثلية مونت كارلو لحساب  $\beta$  و  $\gamma_a$  باستخدام مذبذبات غير نقية

الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الفيزياء

دائرة الرقابة الوطنية للمواد المشعة

الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الفيزياء

تاريخ قبول البحث: 2006/4/11

عبد الله احمد رشيد الدليمي

عبد المنعم خليل ابراهيم الكامل

هالة فاخر داغر الفكيكي

تاريخ تقديم البحث: 2005/10/30

## الخلاصة:-

تم في هذا البحث محاكاة النموذج الرياضي لمعادلات المعدل للمنظومة الليزرية العاملة بالنمط المفتاحي السلبي وحساب بعض المعاملات الفيزيائية وهي نسبة المقطع العرضي الامتصاصي للمستوي المتهيج الاول الى المقطع العرضي الامتصاصي للمستوي الارضي للمادة الماصة المشبعة  $\beta$  ومعدل استرخاء المادة الماصة المشبعة  $\gamma_a$  باستخدام الحل الامثل بطريقة مونت كارلو، تم استخدام النتائج العملية المقاسة لليزر النيوديميوم- ياك باستعمال مادة ماصة مشبعة (BDN-I) مذابة بتركيز مختلفة لمذبذبات عضوية هي عبارة عن مزيج من رابع كلوريد الكربون والكلورفورم وثنائي الاوكسجين والاسيتون والبيريدين بنسبة مزج (1:1) في حساب النتائج النظرية لأمد النبضة الليزرية وطاقتها.

## Abstract

In this work, study the simulation of the rate equation for passively Q-switching Laser system, and calculation the physical parameters represented by ( $\beta$ ), which is defined is the ratio of absorption cross section of the first excited saturable absorber level to that at ground state, and ( $\gamma_a$ ), which is defined is the relaxation rate of the saturable absorber by using the optimization of the Monte Carlo method.

The theoretical calculation to the period of the pulse and the energy can be determined by using the experimental Nd:YAG which is treated by BDN-I dissolving in different organic solvents. These solvents were mixed from carbon tetra chloride, chloroform, dioxin, acetone, and pyridine with ratio (1:1).

## المقدمة

تضافرت جهود العديد من الباحثين للحصول على نبضة ليزرية ذات قدرة عالية بأمد نبضة قصير، لما تتميز به هذه النبضة من مواصفات اسهمت في تطوير استخدام الليزر في مجالات عديدة منها المجالات الطبية حيث استخدمت في الجراحة الدقيقة [1] وتشخيص بعض

توظيف امثلية مونت كارلو لحساب  $\beta$  و  $\gamma$  باستخدام مذبيات غير نقية

عبد الله احمد، عبد المنعم خليل، هالة فاخر داغر الفكيكي

الحالات السرطانية في خلايا الدم البيضاء والتحليلات المرضية وكذلك في عمليات صناعية اساسية كثيرة مثل اللحام، التثقيب، التقطيع، التلدين وصهر المواد وغيرها [3,2].  
اذ يتم محاكاة معادلات المعدل عن طريق وضع علاقات رياضية يمكن حلها عددياً، ومن ثم نقل هذه العلاقات الرياضية إلى واقع الحسابات لاستحصا النتائج ومقارنتها مع النتائج العملية لتحديد مدى تطابق هذه العلاقات مع الواقع العملي، ولدراسة هذه الخصائص تم استخدام طريقة الحل الامثل لمونت كارلو لحساب المعاملات الفيزيائية  $\beta$  و  $\gamma$  باستخدام مذبيات نقية ودراسة خصائص النبضة العملاقة (طاقة وامتد نبضة).

### الدراسات السابقة

تم استخدام الصبغات لأول مرة في تقنية تحويل عامل النوعية عام 1964 من قبل كل من (Murray, Masters & Kafalas) [4] حيث استخدمت الصبغات كموا ماصة مشبعة تستعمل كغالق نمط لعدد من أنظمة الليزر، ومن هذه الصبغات صبغة النيكل السائلة Bis- (4Dimethyl amino dithobenzil)-Nickel (BDN-I) وهي مركب كيميائي حُضر في العراق عام 1997 [5] لكنه حُضر لأول مرة عام 1964 من قبل (Muller Westerhoff) في جامعة ميونخ [6]، ولم تنشر عن تفاصيلها الا بعد ثمان سنوات من تاريخ تحضيرها، تلت ذلك دراسات عديدة لتحسين الخصائص الطيفية للمفاتيح فتم تحضير عدد كبير من الصبغات الماصة المشبعة، الامتصاص الرنيني لها يقع ضمن المدى الطيفي الكهرومغناطيسي الممتد من الأشعة فوق البنفسجية وحتى الأشعة القريبة من تحت الحمراء مروراً بمدى الطيف المرئي.

### الجانب النظري

#### المحاكاة:-

يقصد بالمحاكاة بأنها أسلوب رياضي لوصف سلوك وهيئة نظام حقيقي معقد بعلاقات رياضية يتم تركيبها وحلها حلاً عددياً، ويكون هذا الحل يدوياً أو باستخدام الحاسبة الالكترونية [7].

تمتاز المحاكاة بأنها تقلل من التكاليف العالية والوقت والجهد المبذول في الحصول على العينات من الواقع العملي (الحقيقي) للدراسة المطلوبة، فتعد المحاكاة أداة فعالة لحل معظم المشاكل الرياضية أو الاحصائية، فتصنف ضمن نظرية المعاينة الاحصائية لاعتمادها على استخدام الاعداد العشوائية والمعاينة العشوائية لتقريب النتائج والحلول [8].

ظهرت المحاكاة نتيجة لدراسة استخدمت من خلال الحرب العالمية الثانية لبحث السلوك العشوائي للنيوترون وعلاقته في ايجاد القنبلة الذرية وقد اطلق على هذا البحث الذي تمت دراسته تحت ظروف سرية اسم هو عبارة عن شفرة سرية وهي (Monte Carlo)

واعتمدت هذه الطريقة في تحليل الكثير من المشاكل المعقدة والمتعددة الأبعاد التي يكون من الصعب إيجاد الحلول لها [7]، مما أدى إلى اتساع استخدام أسلوب المحاكاة بطريقة مونت كارلو (Monte Carlo) وخصوصاً بعد التطور السريع في توفير البرامج والأساليب التكتيكية.

### الامتثلية بطريقة مونت كارلو:-

الامتثلية هي طريقة للحصول على أفضل واحسن النتائج للحالات قيد الدراسة والتي تظهر في بيئة حقيقية مركبة.

حيث ان الفكرة الاساسية تعتمد على طريقة البحث العشوائي لإيجاد افضل قيمة للمتغير الفيزيائي قيد الدراسة.

### طريقة مونت كارلو:-

جاءت تسمية هذه الطريقة نسبة إلى مدينة مونت كارلو عاصمة موناكو المشهورة بالالعاب الحظ [8].

اذ بدأ تاريخ هذه الطريقة في القرن التاسع عشر وفي مطلع القرن العشرين عندما بدأ حل بعض المسائل الاحصائية بمساعدة الاختيارات العشوائية [9]، حيث نشر اول تقرير يحمل اسم مونت كارلو سنة 1949 للرياضيين الامريكيين تلاه الاتحاد السوفيتي عام 1955 [8].

إلا أن استخدام هذه الطريقة لم يكن شائعاً قبل ظهور الحاسبات الالكترونية، لان المحاكاة باستخدام الارقام العشوائية يدوياً يكاد يكون مستحيلاً أو هو عملية غير كفوءة نسبة إلى الوقت والجهد الذي تحتاجه، فطريقة مونت كارلو تعرف على انها طريقة أو أسلوب لإيجاد حل تقريبي لمشكلة فيزيائية أو هندسية معينة عن طريق إيجاد مخمن احصائي لمجتمع افتراضي معين، اذ تعتمد هذه الطريقة على توليد متتابعة مناسبة من الاعداد العشوائية لمحاكاة النموذج الرياضي للمشكلة وتخمين الحل عن طريق إيجاد معدل نتائج عملية المحاكاة هذه.

### • طريقة القفز العشوائي Random Jumping Method

نفرض ان غاية الدراسة هي إيجاد قيمة الدالة لـ  $n$  من القيم [10].

$$L_i \leq X_i \leq U_i, i = 1, 2, \dots, n \quad \dots(1)$$

حيث ان:

$L_i$  تمثل اقل قيمة

$U_i$  تمثل اعلى قيمة، وهما حدود للمتغير  $X_i$

توظيف امثلية مونت كارلو لحساب  $\beta$  و  $\gamma_a$  باستخدام مذبذبات غير نقية  
عبد الله احمد، عبد المنعم خليل، هالة فاخر داغر الفكيكي

هذه الطريقة تعتمد على اساس توليد  $n$  من الارقام العشوائية  $(R_1, R_2, \dots, R_n)$  والتي تتوزع بشكل غير منظم بين (1 و 0) جميعها تنطلق من التغيير أو التناوب لـ  $n$  من الارقام العشوائية إلى اقصى قيمة من خلال العلاقة الاتية [10]:

$$X = \begin{bmatrix} L_1 + R_1(U_1 + L_1) \\ L_2 + R_2(U_2 + L_2) \\ . \\ . \\ L_n + R_n(U_n + L_n) \end{bmatrix} \quad \dots(2)$$

حيث ان القيمة المقصودة للدالة هي  $(X)$  والتي يتم الحصول عليها من خلال توليد اعداد كبيرة من القيم العشوائية ومن خلال مقارنة هذه القيمة مع القيمة المطلوبة (Objective value) يتم اختيار اقرب قيمة تحقق النتائج المطلوبة.

#### معادلات المعدل:-

تمثل معادلات المعدل النموذج الرياضي الذي يفسر طبيعة التغيرات الزمنية للمتغيرات التي تدخل في بناء وتحديد مواصفات النبضة العملاقة، واعتماداً على طرائق تحويل عامل النوعية صنفنا هذه المعادلات إلى نموذجين هما:

1. معادلات المعدل للتحويل الفعال لعامل النوعية.

2. معادلات المعدل للتحويل السلبي لعامل النوعية.

تم اعتماد نموذج معادلات المعدل للتحويل السلبي كنظام رباعي لمستويات الطاقة في تقديم اربع معادلات تمثل كل واحدة منها احد المتغيرات الرئيسية التي تحدد مواصفات النبضة العملاقة وهي كما يأتي [11]:-

$$\frac{dn}{dt} = [K_g N_g - K_a N_a - \beta K_a N_{au} - \gamma_c]n \quad \dots(3)$$

$$\frac{dN_g}{dt} = R_p - \gamma_g N_g - \gamma_r K_g N_g n \quad \dots(4)$$

$$\frac{dN_a}{dt} = \gamma_a N_{au} - K_a N_a n \quad \dots(5)$$

$$\frac{dN_{au}}{dt} = K_a N_a n - \gamma_a N_{au} \quad \dots(6)$$

حيث ان:

n : تمثل عدد الفوتونات داخل التجويف الليزري.

 $N_g$  : تمثل التوزيع العكسي للوسط الفعال. $N_a$ : تمثل عدد جزيئات المستوي الارضي للمادة الماصة المشبعة. $\gamma_g$ : تمثل معدل اضمحلال المستوي الليزري العلوي ( $\text{sec}^{-1}$ ). $R_p$ : تمثل معدل الضخ ( $\text{sec}^{-1}$ ). $\beta$  : نسبة المقطع العرضي الامتصاصي للمستوي المتهيج الاول إلى المقطع العرضي الامتصاصي للمستوي الارضي $K_g$ : تمثل معامل ارتباط بين الفوتونات المحفزة وايونات الوسط الفعال ( $\text{sec}^{-1}$ ). $K_a$ : تمثل معامل ارتباط بين الفوتونات المحفزة وجزيئات المادة الماصة المشبعة ( $\text{sec}^{-1}$ ).

تم اعتماد هذا النموذج لمعادلات المعدل لأنه يقدم رؤية أكثر وضوحاً عن طبيعة السلوك الفيزيائي المعتمد على الزمن للمادة الماصة المشبعة.

## التقريبات الفيزيائية والرياضية لمعادلات المعدل:-

لحل هذه المعادلات رياضياً من خلال تنفيذ برنامج باستخدام الحاسب الالكتروني لابد من اجراء بعض التقريبات الفيزيائية والرياضية على هذه المعادلات، والتي تتم من خلال تحديد القيمة الابتدائية والنهائية وحد عتبة التوزيع العكسي، واقصى عدد للفوتونات داخل التجويف الليزري وكذلك قدرة وطاقة وامتد نبضة ليزر تحويل عامل النوعية السلبي. فالقيمة الابتدائية للتوزيع العكسي  $N_{go}$  والتي بدورها تمثل القيمة العظمى للتوزيع العكسي هي [12]:-

$$N_{go} = (K_a N_{ao} + \gamma_c) / K_g \quad \dots(7)$$

اما المعادلة (8) فتتمثل حد عتبة التوزيع العكسي وهي:-

$$N_{th} = \frac{\beta K_a N_{ao} + \gamma_c}{K_g} \quad \dots(8)$$

معدل التغير في عدد الفوتونات يعطى بالمعادلة:-

$$\frac{dn}{dt} = K_g (N_g - N_{th})n \quad \dots(9)$$

توظيف امثلية مونت كارلو لحساب  $\beta$  و  $\gamma_a$  باستخدام مذبيات غير نقية  
عبد الله احمد، عبد المنعم خليل، هالة فاخر داغر الفكيكي  
اما معدل التغير في التوزيع العكسي فيعطى بالمعادلة:-

$$\frac{dN_g}{dt} = -K_g N_g n \quad \dots(10)$$

وعدد الفوتونات عند القيمة العظمى يعطى بالعلاقة:-

$$n_p = \frac{1}{\gamma} N_{go} - N_{th} - N_{th} \ln\left(\frac{N_{go}}{N_{th}}\right) \quad \dots(11)$$

وطاقة الخرج الليزري لنبضة تحويل عامل النوعية تعطى بالعلاقة:-

$$E_{out} = \frac{N_{go} - N_f}{\gamma} h\nu\eta_c \quad \dots(12)$$

حيث ان

$h$ : ثابت بلانك (J.sec).

$\eta_c$ : الكفاءة المرتبطة بالخرج الليزري

واعلى قدرة للخرج الليزري عند تحويل عامل النوعية يعطى بالعلاقة الاتية[9]:-

$$P_{pulse} = \frac{\eta_c h\nu}{\gamma\tau_c} \left[ N_{go} - N_{th} - N_{th} \ln\frac{N_{go}}{N_{th}} \right] \quad \dots(13)$$

وبالتالي نستطيع حساب امد النبضة الليزرية ( $\tau_{pulse}$ ) التي تمثل عرض النبضة عند منتصف القيمة العظمى لعدد فوتونات النبضة (FWHM)، من المعادلة (15) حسب العلاقة.

$$P_{pulse} = \frac{E_{out}}{\tau_{pulse}} \quad \dots(14)$$

$$\tau_{pulse} = \tau_c \frac{N_{go} N_f}{N_{go} - N_{th} - N_{th} \ln(N_{go} / N_{th})} \quad \dots(15)$$

## النتائج والمناقشة

تحقيق النتائج العملية باستخدام البرنامج المطور لحساب قيمة العامل  $\beta$  و  $\gamma_a$  لحالات مختلفة استخدمت النتائج العملية [13] كمدخلات مقاسة لليزر النيوديميوم - ياك (1060nm) باستعمال مادة ماصة مشبعة (BDN-I) مذابة بتركيز مختلفة لمذيبات عضوية هي كل من رابع كلوريد الكربون مع كل من الكلوروفورم وثنائي الاوكسجين والاسيتون، والبيريدين بنسبة مزج (1:1). تم تحقيق هذه النتائج باستخدام البرنامج الحسابي المعد لذلك كما تم حساب قيمة العاملين  $\beta$  و  $\gamma_a$  لكل حالة، وعلى ضوء ذلك اجريت مقارنة للنتائج المحسوبة خلال هذه الدراسة والنتائج العملية لكل من امد النبضة (Pr) وطاقتها (E) بأستخدامها كقيمة هدف (Objective Value) في جميع الحالات.

## جدول (1)

مقارنة مواصفات النبضة العملاقة لليزر النيوديميوم - ياك باستعمال مزيج من رابع كلوريد الكربون وثنائي الاوكسجين بنسبة (1:1) كمذيب لصبغة النيكل مع النتائج العملية [13]

| $N_{a0}$<br>Molec/cm <sup>3</sup><br>(10 <sup>17</sup> ) | Optimi<br>$\beta$ | Optimi<br>$\gamma_a$ (sec <sup>-1</sup> )<br>(10 <sup>7</sup> ) | Pr (ns)<br>Calculated | Pr (ns)<br>Measured<br>[13] | R.P.E.<br>of (Pr)<br>% | E (mJ)<br>Calculated |
|----------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 47.79                                                    | 0.784             | 1.159                                                           | 30.94                 | 28                          | 10.5                   | 15.38                |
| 42.76                                                    | 0.746             | 2.648                                                           | 33.26                 | 36                          | 7.61                   | 20.42                |
| 39.82                                                    | 0.711             | 4.633                                                           | 44.157                | 48                          | 8.00                   | 21.17                |
| 36.13                                                    | 0.509             | 1.775                                                           | 102.86                | 100                         | 2.86                   | 28.07                |
| 34.13                                                    | 0.484             | 0.188                                                           | 177.31                | 180                         | 1.49                   | 43.06                |
| 31.31                                                    | 0.405             | 0.306                                                           | 221.42                | 220                         | 0.645                  | 56.85                |
| 29.87                                                    | 0.387             | 0.401                                                           | 402.7                 | 400                         | 0.675                  | 63.74                |

توظيف امثلية مونت كارلو لحساب  $\beta$  و  $\gamma$  باستخدام مذيبات غير نقية  
عبد الله احمد، عبد المنعم خليل، هالة فاخر داغر الفكيكي

## جدول (2)

مقارنة مواصفات النبضة العملاقة لليزر النيوديميوم - ياك باستعمال مزيج من رابع كلوريد  
الكاربون والبيريدين بنسبة مزج (1:1) كمذيب لصبغة النيكل مع النتائج العملية [13]

| $N_{a0}$<br>Molec/cm <sup>3</sup><br>(10 <sup>17</sup> ) | Optimi<br>$\beta$ | Optimi<br>$\gamma_a$ (sec <sup>-1</sup> )<br>(10 <sup>7</sup> ) | Pr (ns)<br>Calculated | Pr (ns)<br>Measured<br>[13] | R.P.E.<br>of (Pr)<br>% | E (mJ)<br>Calculated |
|----------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 47.79                                                    | 0.589             | 2.506                                                           | 66.18                 | 68                          | 2.67                   | 7.03                 |
| 42.76                                                    | 0.570             | 1.613                                                           | 97.35                 | 100                         | 2.65                   | 19.58                |
| 39.82                                                    | 0.523             | 1.252                                                           | 137.96                | 140                         | 1.45                   | 30.35                |
| 36.13                                                    | 0.515             | 0.596                                                           | 175.15                | 172                         | 1.83                   | 34.5                 |
| 34.13                                                    | 0.470             | 0.220                                                           | 235.01                | 240                         | 2.07                   | 37.43                |
| 31.31                                                    | 0.387             | 0.3115                                                          | 278.0                 | 275                         | 1.09                   | 186.75               |
| 29.87                                                    | 0.327             | 0.254                                                           | 337.07                | 333                         | 1.22                   | 291.01               |

## جدول (3)

مقارنة مواصفات النبضة العملاقة لليزر النيوديميوم - ياك باستعمال مزيج من رابع كلوريد  
الكاربون والكلوروفورم بنسبة (1:1) كمذيب لصبغة النيكل مع النتائج العملية [13]

| $N_{a0}$<br>Molec/cm <sup>3</sup><br>(10 <sup>17</sup> ) | Optimi<br>$\beta$ | Optimi<br>$\gamma_a$ (sec <sup>-1</sup> )<br>(10 <sup>7</sup> ) | Pr (ns)<br>Calculated | Pr (ns)<br>Measured<br>[13] | R.P.E.<br>of (Pr)<br>% | E (mJ)<br>Calculated |
|----------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 47.79                                                    | 0.565             | 1.721                                                           | 122.07                | 120                         | 1.72                   | 14.54                |
| 42.76                                                    | 0.535             | 0.584                                                           | 161.209               | 160                         | 0.755                  | 41.37                |
| 39.82                                                    | 0.528             | 0.593                                                           | 177.46                | 180                         | 1.41                   | 49.95                |
| 36.138                                                   | 0.522             | 0.969                                                           | 214.3                 | 210                         | 2.04                   | 56.97                |
| 34.13                                                    | 0.501             | 0.680                                                           | 239.89                | 240                         | 0.0458                 | 73.44                |
| 31.31                                                    | 0.455             | 0.241                                                           | 297.7                 | 300                         | 0.766                  | 147.9                |
| 29.87                                                    | 0.429             | 1.212                                                           | 321.61                | 320                         | 0.503                  | 164.61               |

## جدول (4)

مقارنة مواصفات النبضة العملاقة لليزر النيوديميوم - ياك باستعمال مزيج من رابع كلوريد الكربون والاسيتون بنسبة (1:1) كمذيب لصبغة النيكل مع النتائج العملية [13]

| $N_{40}$<br>Molec/cm <sup>3</sup><br>(10 <sup>17</sup> ) | Optimi<br>$\beta$ | Optimi<br>$\gamma_a$ (sec <sup>-1</sup> )<br>(10 <sup>7</sup> ) | Pr (ns)<br>Calculated | Pr (ns)<br>Measured<br>[13] | R.P.E.<br>of (Pr)<br>% | E (mJ)<br>Calculated |
|----------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 47.79                                                    | 0.559             | 1.714                                                           | 141.51                | 138                         | 2.54                   | 14.34                |
| 42.76                                                    | 0.542             | 1.150                                                           | 148.37                | 150                         | 1.08                   | 26.60                |
| 39.82                                                    | 0.511             | 0.330                                                           | 180.72                | 180                         | 0.400                  | 67.32                |
| 36.13                                                    | 0.491             | 0.314                                                           | 224.4                 | 225                         | 0.355                  | 74.86                |
| 34.13                                                    | 0.484             | 0.523                                                           | 258.4                 | 260                         | 0.615                  | 88.74                |
| 31.31                                                    | 0.464             | 0.745                                                           | 302.27                | 300                         | 0.756                  | 93.36                |
| 29.27                                                    | 0.456             | 1.392                                                           | 340.37                | 340                         | 0.108                  | 103.69               |

## المناقشة:-

بينت نتائج الحل العددي لمعادلات المعدل باستخدام طريقة الحل الامثل لمونت كارلو انه بالإمكان الحصول على قيم مثلى لكل من  $\beta$  و  $\gamma_a$  من خلال الاستفادة من النتائج العملية المقاسة لكل من امد نبضة الخرج الليزري وطاقتها.

اذ لاحظنا ان الزيادة في عدد جزيئات المادة الماصة المشبعة تؤدي الى زيادة في قيمة  $\beta$ , فيحصل نقصان في طاقة النبضة, وهذا السلوك يكون نفسه في حالة اذابة الصبغة بأي من المذيبات العضوية المستخدمة, كما توضحه الجداول من (1) الى (4).

اما بالنسبة لأمد النبضة الليزرية فنلاحظ ان ازدياد قيمة  $\beta$  يؤدي الى تناقص في امد النبضة وهذا ما يجعل نبضتنا المستحصلة تمتلك مواصفات النبضة العملاقة, فعند تقليل عدد جزيئات المادة الماصة المشبعة سنجد ان امد النبضة يميل الى الاتساع والزيادة, الامر الذي يوفر مدى من العرض للنبضات واسعاً للتطبيقات المختلفة).

كما اظهرت النتائج ان هناك تغير نسبي بسيط في قيمة  $\gamma_a$  الذي يمثل معدل استرخاء المادة الماصة المشبعة وذلك بالنسبة للمذيبات العضوية المستخدمة.

## References

1. Kuzmin A.N. and Stepanov B.I., "Sub-Nano second Minilasers on the Base of Perspective Media for Spectroscopic and Screening Applications", ISTC Project B-520, 2003. <http://www.Caymanchem.com>.
2. Das. P., "Lasers and Optical Engineering", Naros A publishing House, PP. (408-427), 1992.
3. Fenic C., Dubu R., Strtan A., Timus C., Caraizoiu A. and Vngreanu C., "Surface Cleaning tests with a multi pulse Q-Switched Nd:YAG Laser as Applied to the Restoration of Stone and Metal artifacts", Institute of Catalysis and surface chemistry, polish Academy of Science, 2003. <http://www.Institute of catalysis and surface chemistry polish Academy of Science.htm>.
4. J.I. Masters, P. Kafalas, and E.M. Murray, Phys., Soc. Vol.9, P (66), 1964.
5. A.K. Al-Kamil, H.H. Mohammed, and A.M. Taleb, Iraqi patent 2748, IC, Ho/53/98, 1998.
6. U.T. Muller-Westerhoff, M.Sc. Thesis, Munich University, Germany, 1964.
7. Richardson M.C., "Basic of Solid State Lasers" Laser Physics, systems and techniques, Anato advanced study in statute, New York, PP. (1-19), (279-282), 1982.
8. Hanypu L., J. Applied Physics, Vol. 37, No. 10, P. (5572-5577), 1998.
9. Rao.S.S., "Optimization and Application", 2nd.ed, (1985).
10. Sobol I.M., "The Monte Carlo Method", The university of Chicgo Press, 1974.
11. Kuo Y.Y., Chang J.Y., and Chen H.M., J. Applied physics, Vol. 39, PP. (4002-4005), 2000.
12. Kuo Y.K., and Chang Y.A., "Numerical study of passive Q-switching of aTm:YAG laser with a Ho:YLF solid-state saturable absorber", applied optics, Vol. 42, No. 9, PP. (1685-1688), J.opt.soc.Am, 2003.
13. Al-Sultani M.M., "A giant laser pulse generation by using passive Q-switching technique", Thises, 2004.

## تصميم خوارزمية جينية تقوم بتحديد معايير الضبط المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية الاصطناعية

ندى ذنون أحمد      قسم علوم الحاسبات-كلية العلوم الجامعة المستنصرية-العراق  
تاريخ تقديم البحث: 2006/3/22      تاريخ قبول البحث: 2006/5/28

### الخلاصة

تتميز الخوارزمية الجينية بأنها تعتبر من طرق البحث السريعة لحل الكثير من المسائل وذلك بكونها سريعة الاقتراب من النهاية العليا ، وكذلك قابليتها الفعالة على البحث في مجال الحل المعقد والواسع ولكن من مساوئها صعوبة تحديد معايير الضبط المثلى وهذا يكون له تأثير قوي على كفاءة الخوارزمية الجينية . وقد واجهتنا هذه المشكلة عندما استعملنا الخوارزمية الجينية في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية حيث وجدنا صعوبة في تحديد معايير الضبط المثلى للحصول على افضل النتائج . ولعلاج هذه المشكلة سنقوم بتصميم خوارزمية جينية تقوم بتحديد معايير الضبط المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية . وقد اثبتت تجارب هذا البحث اقتدار الخوارزمية الجينية المقترحة على اثبات كفاءتها في الحصول على الحلول المثلى ( عدد قواعد تعلم الشبكات العصبية والكفاءة 100% ) ولكن على حساب الكلفة التحاسبية العالية . ولكن ممكن تجاهل هذه الكلفة وذلك بعد مقارنة النتائج التي حصلنا عليها مع النتائج التي حصلنا عليها عندما قمنا بتحديد المعايير حسب الاستخدام اليدوي .

### Abstract

The Genetic Algorithms consider as quickly searching method to solve a lot of matters because of its rapidly approach to upper ending and also for its active ability in searching a complex and wide solution but from its disadvantages the difficulty of limiting an ideal adjustment standard and this has a very strong effect on Genetic Algorithms qualification . We have faced a problem when we use a Genetic Algorithms in discovering rules in learning neural network where as we found a difficulty in limiting an ideal adjustment standard to get a best results. To treat this problem , we will design a Genetic Algorithm that can limit an ideal adjustment standard in steady state in discovering rules in learning neural networks .

The experiments of this reserch is the qualification of the suggested Genetic Algorithms to get an ideal solutions but this will done on account of the higher mutnal account costs. But we can ignore this costs after we make a comparizim between the results that we get with the results that we get during limiting the standard according to the manual using .

## مقدمة

الخوارزميات الجينية هي خوارزميات بحث عامة (Global Search Algorithms) تعتمد في عملها على تقنيات الاختيار الطبيعي (Natural Selection) والجينات الطبيعية (Natural genes) و يعد العالم جون هولاند (J. Holland) أول من وضع الأفكار الأساسية للخوارزمية الجينية في عام 1975 وإدخال مفهوم التزاوج، حيث تمثل الحلول في المجتمع على هيئة كروموسومات ذات تشفير ثنائي وهو ما يسمى بالنوع الجيني (geno type) ويكون البحث عن الحل الأمثل باستعمال العمليات الجينية (الاختيار والتزاوج والطفرة) [1] . حيث يولد كل المجتمع اعتمادا على الجيل السابق. وتعد الخوارزميات الجينية تطبيقا ناجحا لمسائل الأمثلية والتي فشلت فيها المفاهيم الأخرى، حيث تتميز بإمكانياتها العالية في التعامل مع مجالات بحثية واسعة ولاقت نجاحا كبيرا في العديد من التطبيقات مثل تمييز الأنماط (Pattern Recognition) والأنظمة الخبيرة (Expert Systems) والشبكات العصبية (Neural Networks) وغيرها. الخوارزمية الجينية نظريا وعمليا أثبتت اقتدارها على حل مشاكل ذات فراغات بحث معقدة [2],[3].

فكرة الجمع بين الخوارزميات الجينية والشبكات العصبية الاصطناعية بدأت في الظهور في اواخر الثمانينات وقد ولدت مجالا بحثيا خاصا فيه تعالج الخوارزميات الجينية مشاكل الشبكات العصبية الاصطناعية حيث استعملت الخوارزميات الجينية في تشفير هيكل ووزان الشبكة العصبية على شكل كروموسوم وذلك لغرض تدريب الشبكة العصبية باستخدام الخوارزميات الجينية ، وايضا استخدمت الخوارزمية الجينية في تصميم الشبكة العصبية ، وكذلك استخدمت الخوارزمية الجينية في اكتشاف قاعدة تعلم للشبكات العصبية ومن الانجازات والبحوث في هذا المجال هو البحث الذي قام به ديفيد شالمرز (David Chalmers) عام 1990 [6] والذي اكتشف فيها قاعدة تعلم شبيهة بقاعدة تعلم ويدرو- هوف (Widrow - Hoff) .

تحاول الخوارزمية الجينية إيجاد الحلول المثلى للمسألة مستعملة بذلك مجتمع من الحلول المرشحة . يتم تقييم كل فرد في المجتمع اعتمادا على دالة خاصة بالمسألة تدعى بدالة الصلاحية التي تميز الحلول اعتمادا على خاصيتها . تنتقى الحلول الافضل وتوحد (تزاوج)

لانتاج المجتمع الجديد . لجعل الخوارزمية الجينية تعمل بصورة جيدة يجب على المستخدم (user) ان يعين عدد من المعايير (parameters) منها ( حجم المجتمع , احتمالية التزاوج , احتمالية الطفرة , عدد الاجيال ... وغيرها ) وتدعى هذه المعايير بمعايير الضبط للخوارزمية الجينية , القيم المثلى لهذه المعايير تضمن بان الخوارزمية الجينية ستجد الحلول ذات الجودة العالية بدقة للمسألة [6], [5], [4]. واحدة من اكثر الدراسات المبكرة لضبط معايير الخوارزمية الجينية كانت لدي جونج [7] فقد كرس دي جونج حصة كبيرة من عمله في البحث عن قيم المعايير المثلى للخوارزميات الجينية التقليدية اما جرفنستيت [8] فقد رأى ان مسألة ضبط معايير الضبط للخوارزمية الجينية ابتدائيا تعد مسألة تحسين ثانوي وفي تجارب جرفنستيت أنشأ مجتمع الخوارزمية الجينية مستوى فوقى من 50 خوارزمية جينية ( 50 مجموعة من المعايير لضبط الخوارزمية الجينية) للمسائل في مجموعة اختبار دي جونج . نتائج تجاربه اظهرت تحسنا قليلا عن النتائج التي حصل عليها دي جونج [8] . اما سكافير , ايشلمان , داس وسعو من مجموعة اختبار دي جونج وانجزوا دراسة نظامية في تأثيرات معايير الضبط . حيث قضوا اكثر من سنة وقت معالجة (CPU time) مختبرين مدى واسع من تراكيب المعايير . وبعد هذه التجارب وجدوا افضل معايير الضبط هي تلك التي وجدها جرفنستيت في بحثه [6] .

ومن الطرائق الشائعة لتحسين معايير الضبط هي التنسيق اليدوي لكل معيار في الوقت الواحد وتعد هذه العملية مهمة صعبة ومستهلكة للوقت , حيث اختيار القيم المثلى لمعايير الضبط غالبا ماتعالج بطريقة المحاولة والخطا . وقد واجهنا صعوبة في تحديد معايير الضبط المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية [9] وقد استغرق منا وقت طويل وجهد كبير . ولذلك سوف نقوم في هذا البحث بتصميم خوارزمية جينية بسيطة مع استعمال مبدأ النخبة (Elitism) في تحديد القيم المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية ومقارنة النتائج التي حصلنا عليه مع النتائج التي حصلنا عليها سابقا . وفيما يلي ملخص لعمل الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية ((يشفر الكروموسوم قاعدة تعلم ممكنة للشبكة العصبية. وتتقرر درجة ملائمة قاعدة التعلم بتطبيقها لعدد من المهام الممكنة التعلم. هذا يتم بخلق عدد من الشبكات ووضعها في بيئات مختلفة لزم من محدد. (في تجاربنا، تتكون البيئة من مجموعة أنماط تدريب بيانية) ولكل شبكة حالة ابتدائية عشوائية ولكن تتحدد حالتها النهائية عبر تفاعلها مع قاعدة التعلم والبيئة. صلاحية الشبكة تتحدد بدرجة تعلمها مع بيئتها خلال الزمن المحدد. وتتحدد صلاحية قاعدة التعلم تبعا لصلاحيات مختلف الشبكات المستعملة لها. قواعد التعلم تتكاثر اعتمادا على درجة نجاحها في إنتاج شبكات متعلمة. بالبدء بمجتمع من قواعد

التعلم العشوائية غير الفعالة يكون الأمل هو الحصول في النهاية علي شيء يمكن من التعلم  
المقتدر [9] .

### تفاصيل تنفيذ تصميم الخوارزمية الجينية المقترحة

بالنسبة لتصميم الخوارزمية الجينية المقترحة فان كل فرد من افراد مجتمعها هو عبارة  
عن خوارزمية جينية حيث يشفر الكروموسوم معايير الضبط للخوارزمية الجينية لحالة  
الاستقرار والتي تشمل ( حجم المجتمع , و طريقة الانتقاء و طريقة التزاوج احتمالية التزاوج  
احتمالية الطفرة وطرق الاحلال ) وكل واحدة من هذه المعايير لها طول ومدى محددين والتي  
سيتم شرحها لاحقا . ولتقييم كل فرد ( خوارزمية جينية ) يتم من خلال تنفيذه على بيئة المهام  
حيث بيئة المهام هنا هي تطبيق معايير الضبط الموجودة في كروموسوم الخوارزمية الجينية  
المقترحة على الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار ويتم تنفيذها وتحسب دالة الصلاحية  
لكروموسوم الخوارزمية الجينية المقترحة في نهاية تنفيذ الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار  
على اساس متوسط اعداد قواعد التعلم المكتشفة خلال عشرة تنفيذات والتي تكون كفاءة  
100% . ( اي تنفذ الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار حسب معايير الضبط المحددة من قبل  
الخوارزمية الجينية المقترحة على عشرة مجتمعات عشوائية ) وذلك لضمان تحديد معايير  
الضبط المثلى . وفيما يلي شرح موجز عن تفاصيل التنفيذ:

#### 1- هيكل الكروموسوم

في هذا البحث قمنا بتشفير معايير ضبط الخوارزمية الجينية المقترحة في كروموسوم  
خطي بسيط. وقد استعملنا التشفير الثنائي . يمثل الفرد بخيط من الرموز الثنائية ويتكون من  
19 رمز ثنائي تمثل معايير ضبط الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار وكل فرد يعد  
خوارزمية جينية اما عدد الثنائيات لكل معيار من معايير الضبط حددت حسب المعادلة التالية  
[6]:

$$L = \log_2 \left( 1 + \frac{U_{\max} - U_{\min}}{Inc} \right) \dots \dots \dots (1)$$

حيث  $L$  هي عبارة عن طول معيار الضبط ( عدد الثنائيات ) ،  $U_{max}$ : الحد الاعلى لمعيار الضبط ،  $U_{min}$ : الحد الادنى لمعيار الضبط ،  $Inc$ : مقدار الزيادة لمعيار الضبط

اما معايير الضبط التي استخدمناها وشفرت كثنائيات فهي كالتالي :

1- حجم المجتمع : في تجارب البحث حددنا حجم المجتمع حيث يتغير في المدى [30 .. 180] وبزيادة 10 في كل مرة وبعد تطبيقه على المعادلة رقم (1) يشفر باربعة ثنائيات .

2- طرق الانتقاء: في تجارب البحث حددنا طريقتين من طرق الانتقاء وهي طريقة انتقاء المجموعات الصدفية لوائتلي ، ( ينتقى فردان عشوائيا من المجتمع ويؤخذ الفرد ذو الصلاحية الاعلى ) . وطريقة انتقاء المجموعات الصدفية لكولديبرج ( ينتقى فردان عشوائيا من المجتمع ويتم توليد عدد عشوائي  $r$  (  $0 < r < 1$  ) ثم يقارن العدد العشوائي  $r$  مع قيمة  $k$  ( استخدم كولديبرج  $k = 0.75$  ) فاذا كان  $r < k$  يتم اختيار الفرد ذي الصلاحية الاعلى وعكس ذلك يتم اختيار الفرد ذو الصلاحية الاقل [6],[10] . وفي تجارب البحث يتغير هذا المعيار في المدى [0,1] حيث يمثل ال [0] طريقة الانتقاء الصدفية لوائتلي ويمثل ال [1] طريقة الانتقاء لكولديبرج . وبالتالي فانه يشفر بثنائية واحدة.

3- طرق التزاوج : في تجارب البحث حددنا اربعة طرق من طرق التزاوج وهي ( تزاوج المقطع الواحد  $1X$  ، تزاوج المقطعين  $2X$  ، التزاوج المنتظم  $UX$  ، Simplex crossover ) وهذا النوع من طرق التزاوج اوجده العالم Bersini and Scront في عام 1992 ففي هذه الطريقة ينتقى افضل فردين وأسوأ فرد ايضا من ضمن مجموعة مختارة عشوائيا عملية التزاوج بهذه الطريقة تولد طفلا واحدا فقط . وطريقة عملها ( اذا كانت قيمة الثنائية في الابوين الجيدين متشابهة فسوف تستنسخ قيمة الثنائية الى الطفل اما اذا كانت قيمة الثنائية في الابوين الجيدين مختلفة فسوف يستنسخ الى الطفل عكس قيمة الثنائية الموجودة في الاب السئ [ 1 ] . ويتغير لمعيار طرق التزاوج في المدى [0..3] وبزيادة 1 في كل مرة وبعد تطبيقه على المعادلة رقم (1) يشفر بثنائيتين .

4- احتمالية التزاوج : يتغير هذا المعيار في المدى [0.4..1] وبزيادة 0.04 في كل مرة وتشفر باربعة ثنائيات .

5- طرق الطفرة : استخدمنا طريقتين من طرق الطفرة وهي :-

عامل الطفرة IM : هنا تتم اجراء الطفرة على جينة واحدة فقط ويتم تغيير قيمتها وبذلك فان العامل يسمح بدخول قيمة جديدة الى الكروموسوم . [6],[10] .  
عامل الطفرة 2M : يقوم هذا العامل باختيار موقعين ضمن الكروموسوم الواحد ومبادلة قيمتي هذين الموقعين ومن مميزات هذا العامل بانه يحتفظ بالقيم الجينية ضمن الكروموسوم الواحد [6],[10] .  
ويتغير هذ المعيار في المدى [0,1] حيث يمثل ال [0] عامل الطفرة ( IM ) ويمثل ال [1] عامل الطفرة ( 2M ) . وبالتالي فانه يشفر بثنائية واحدة.

6- احتمالية الطفرة : يتغير هذا المعيار في المدى [0.005..0.2] وبزيادة 0.013 في كل مرة ويشفر باربعة ثنائيات.

7- طرق الاحلال : عامل الاحلال يحذف أفرادا قلة لهم صلاحية ضعيفة من المجتمع ليحل محلهم أفراد جدد. وهناك عدد من طرق الاحلال منها إحلال المجموعات الثنائية، واحلال المجموعات الثلاثية [3],[6] . وفي بحثنا هذا لم نستخدم أي من طرق الاحلال السابقة وانما استخدمنا تقنيات المجتمعات التحتية كطرق الاحلال وذلك لغرض مقارنة النتائج التي نحصل عليها مع النتائج التي حصلنا عليها سابقا باستخدام نفس التقنية [9] . وفي البحوث القادمة سوف نغير طرق الاحلال . ومن تقنيات المجتمعات التحتية هما [3],[6],[10]:

أ- تقنية ما قبل الانتقاء (Preselection) لكافيشيو (Cavichio-1970): في هذه التقنية يحل الطفل محل والده الأكثر شبها إذا كان الطفل أفضل صلاحية من والده.

ب- تقنية الحشد (Crowding) لدي جونج (De-Jonge-1975): في هذه التقنية يحل الطفل محل الفرد الأكثر شبها له في مجتمع تحت عشوائي إذا كان الطفل افضل صلاحية . وهنا سوف نستخدم في تقنية الحشد استخدمنا (Crowding Factor CF) متنوع (CF =

2,3,5) ومجموعات تحتية (SP) مختلفة (SP=1,2,3) حيث يختار كل فرد في CF كأسوأ فرد في المجموعة SP المولدة عشوائيا . وبالتالي سنختار طرق الاحلال الاتي (CF=2,SP=1),(CF=3,SP=1),(CF=5,SP=1),(CF=3,SP=2),(CF=3,SP=2),(CF=5,SP=2),(CF=5,SP=3)

ويتغير هذ المعيار في المدى [0..7] وبزيادة 1 في كل مرة وبعد تطبيقه على المعادلة رقم (1) يشفر بثلاث ثنائيات.

ويوضح الشكل ( 1 ) هيكل الكروموسوم.

[illegible]

شكل رقم (1) هيكل الكر وموسوم

ولتوضيح طريقة التفسير والتفسير نأخذ المثال التالي: نفترض أن للكروموسوم الشكل التالي :

|             |   |   |   |              |   |             |   |                  |   |   |            |   |                 |   |   |             |   |   |
|-------------|---|---|---|--------------|---|-------------|---|------------------|---|---|------------|---|-----------------|---|---|-------------|---|---|
| 1           | 1 | 0 | 0 | 0            | 1 | 0           | 1 | 1                | 1 | 0 | 0          | 1 | 0               | 1 | 1 | 0           | 0 | 1 |
| حجم المجتمع |   |   |   | طرق الانتقاء |   | طرق التزاوج |   | احتمالية التزاوج |   |   | طرق الطفرة |   | احتمالية الطفرة |   |   | طرق الاحلال |   |   |

حبث مثلاً يتم تفسير الثنائيات الأربعة الأولى وذلك بتحويل قيمتها من الصيغة الثنائية إلى الصيغة العشرية ثم تحول تبعاً للعلاقة التالية [6] :

$$U_{mapped} = U_{min} + \left( \frac{U_{max} - U_{min}}{2^l - 1} \right) * U_{coded} \dots \dots \dots (2)$$

وهكذا تفسر بقية جينات الكروموسوم بنفس الطريقة وحسب طول ومدى المعيار .

## 2- وصف تصميم الخوارزمية الجينية المقترحة

يستخدم هذا البحث الخوارزمية الجينية البسيطة ( وهو التوجه الأصلي الذي اقترحه هولاند ويستعمل مجتمع حلول حيث يولد كل المجتمع في كل جيل اعتمادا على الجيل السابق ) مع مبدأ النخبة (Elitism) ويتضمن هذا المبدأ الاحتفاظ بأفضل افراد المجتمع السابق وذلك للحيلولة دون فقدانهم او تدميرهم بعامل التزاوج والطفرة . وتسمى مجموعة الافراد المختارة بفجوة الجيل (Generation Gap) , وقد استخدمنا هذه الخوارزمية لتقليل الكلفة التحاسبية العالية مقارنة باستخدام الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار . وفيما يلي توضيح موجز للتقنيات المختارة لتحقيق خطوات الخوارزمية الجينية يليه المخطط العام لطريقة العمل :

أ- التمهيدي :

ابتدائيا تتسب قيم ثنائيات عشوائية لجينات كل كروموسومات الأفراد. هذه الكروموسومات هي نقاط البداية في فراغ البحث للخوارزمية الجينية حيث يتم بناء مجتمع ابتدائي عشوائي يتكون من مجموعة من الأفراد (ممثلة بكروموسومات) وكل كروموسوم يتكون من 19 ثنائية وكما تم توضيحه سابقا حيث يعتبر كل كروموسوم عبارة عن خوارزمية جينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية .

ب- تقييم صلاحيات أفراد المجتمع

يقيم كل فرد وذلك بتفسير كل كروموسوم وتطبيق دالة صلاحية على كل فرد مفسر. حيث يفسر الكروموسوم كل متغير (عدد من الثنائيات) من المتغيرات السبعة حسب طوله ( عدد الثنائيات) ويفسر المتغير بتحويله من الصيغة الثنائية الى الصيغة العشرية وكما وضحناها سابقا. وفي نهاية التفسير للكروموسوم سنحصل على مجموعة من معايير ضبط الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار , حيث يتم تنفيذ هذه الخوارزمية وذلك بهدف حساب دالة صلاحية

للكروموسوم . وتحسب دالة الصلاحية على اساس متوسط اعداد قواعد التعلم المكتشفة خلال عشرة تنفيذات والتي تكون كفاءة 100% . ( اي تنفذ الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار حسب معايير الضبط المحددة من قبل الخوارزمية الجينية المقترحة على عشرة مجتمعات عشوائية ) في نهاية عمل الخوارزمية ترفق هذه القيمة بالكروموسوم المفسر . والشكل رقم ( 3 ) يوضح عمل الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية . وفيما يلي شرح موجز لعمل الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار [9].

((يشفر الكروموسوم قاعدة تعلم للشبكة العصبية في كروموسوم خطي بسيط. وقد استعملنا التشفير الثاني لتفسير قواعد تعلم الشبكات العصبية. وقررنا بان تكون تغييرات أوزان الموصلات دالة للمعلومات المحلية فقط. وعموما تحتاج قاعدة تعلم الشبكات العصبية إلى العناصر التالية لعملية تعديل الأوزان بين خلية الإدخال  $i$  و خلية الإخراج  $j$ :

$$a_i = \text{نشاط خلية الإدخال } i \quad \& \quad t_j = \text{المخرجات المرغوبة لخلية الإخراج } j$$

$$o_i = \text{نشاط خلية الإخراج } i \quad \& \quad \dot{o}_i = \text{مشتقة نشاط خلية الإخراج } i$$

$$w_{ij} = \text{وزن الموصل بين خلية الإدخال } j \text{ و خلية الإخراج } i$$

ولذلك يشفر الكروموسوم الدالة  $f$  المعبرة عن التغيير في الأوزان  $\Delta w_{ij}$  تبعا للعلاقة التالية:

$$\Delta w_{ij} = f(a_j, o_i, t_j, w_{ij}, \dot{o}_i)$$

ولقد عبرنا عن الدالة  $f$  كدالة خطية ذات ستة عشر معاملا (وشفرناها على هيئة كروموسوم يتكون من 34 ثنائية) كالتالي:

$$\Delta w_{ij} = k_0 \cdot (k_1 \cdot o_i + k_2 \cdot \dot{o}_i + k_3 \cdot a_j + k_4 \cdot w_{ij} + k_5 \cdot t_j + k_6 \cdot a_j \cdot t_j + k_7 \cdot a_j \cdot o_i + k_8 \cdot a_j \cdot \dot{o}_i + k_9 \cdot t_j \cdot o_i + k_{10} \cdot t_j \cdot \dot{o}_i + k_{11} \cdot a_j \cdot t_j \cdot o_i + k_{12} \cdot a_j \cdot o_i + k_{13} \cdot o_i \cdot \dot{o}_i + k_{14} \cdot a_j \cdot o_i \cdot \dot{o}_i + k_{15} \cdot t_j \cdot o_i \cdot \dot{o}_i)$$

حيث أن :

$$k_m = \text{تمثل باراميتراً } (1 \leq m \leq 15) \text{ يحدد وجود الحد أو غيابه إضافة إلى إشارته وتكون قيمته } k_m \in \{-1, 0, 1\}$$

$k_0$  = يمثل معامل التعلم الابتدائي للشبكة ويكون عادة  $k_0 \in [0.6, 0.9]$  (حيث نستعمل معامل تعلم تناقصي) .

وقد شفرنا كل معامل  $k_m$  بثنائيتين (ثنائية اليسار تمثل إشارة الحد والثنائية الأخرى تمثل وجود أو عدم وجود الحد) والمعامل الابتدائي بأربعة ثنائيات وتقوم الخوارزمية

الجينية بتوليد قيم  $k_m$  وقيمة المعامل الابتدائي. الثنائيات الأربعة الأولى الممثلة للباراميتز  $k_0$  تفسر ثم تحول تبعاً للعلاقة التالية:

$$k_0 = U_{\min} + \left( \frac{U_{\max} - U_{\min}}{2^l - 1} \right) * U_{coded}$$

حيث أن  $U_{coded}$  = ناتج عملية تفسير الأربع ثنائيات وتحويله من النظام الثنائي إلى النظام العشري وتكون قيمته في المدى  $0 \leq U_{coded} \leq 15$  وب تطبيق العلاقة أعلاه نحصل على معامل التعلم الابتدائي ( $k_0$ ) تبعاً للمدى  $[U_{\min}, U_{\max}]$  الذي يحدده مصمم الخوارزمية.

ويقيم كل فرد وذلك بتفسير كل كروموسوم وتطبيق دالة صلاحية على كل فرد مفسر. صلاحية كل فرد (كروموسوم مفسر) تحسب اعتماداً على خطأ الشبكة العصبية المستعملة لقاعدة التعلم المطورة (الكروموسوم المفسر) على أنماط التدريب للمسألة المختارة تبعاً للعلاقة التالية:

$$fitness = \frac{1}{1 + costnet}$$

حيث  $costnet$  = خطأ الشبكة العصبية.

وبعد ذلك تأخذ معايير الضبط من الكروموسوم المفسر في الخوارزمية الجينية المقترحة، وتنفذ الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار. وعند وصول المجتمع إلى حالة التوازن وتوقف الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار ترفق الصلاحية بالكروموسوم الخاص بالخوارزمية الجينية المقترحة والشكل رقم (2) يوضح طريقة العمل.

## النتائج

بعد تجارب تمهيدية مكثفة لتحديد البارامترات المناسبة للخوارزمية الجينية المقترحة وباستعمال حجم مجتمع = 20 فرد (أي يوجد لدينا 20 خوارزمية جينية لحالة الاستقرار) واحتماليات تزاوج  $P_c$  (0.7) واحتماليات طفرة (0.002) واستعمال انتقاء عجلة الروليت (RWS) مع مبدأ النخبة وطريقة التزاوج (2X)، ويوضح الجدول رقم (1) النتائج النهائية التي حصلنا عليها والتي تبين الخمس خوارزميات الأولى ذات العدد الأكبر من قواعد التعلم المكتشفة أما الجدول رقم (2) يبين مقارنة بين النتائج التي حصلنا عليها من الخوارزمية المقترحة مع النتائج التي حصلنا عليها سابقاً حسب الاستخدام اليدوي [9].

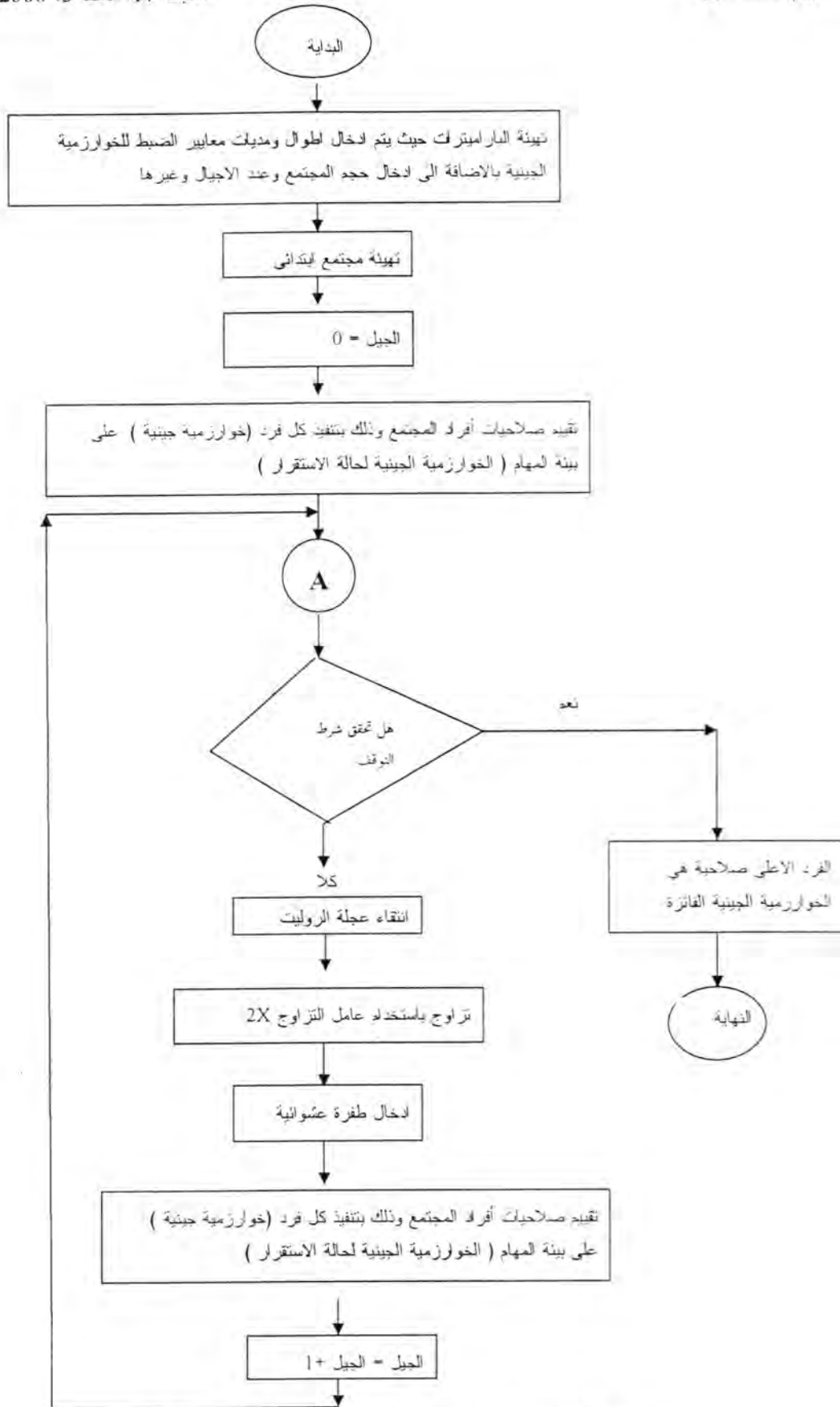
تصميم خوارزمية لتحديد معايير الضبط المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية الاصطناعية  
ندى دنون أحمد

جدول رقم (1) يوضح خلاصة متوسطات أعداد قواعد التعلم المكتشفة خلال عشرة تنفيذات

| الرقم | حجم المجتمع | طريقة الانتقاء                     | طريقة التزاوج | احتمالية التزاوج | طريقة الطفرة | احتمالية الطفرة | طريقة الاحلال          | معدل عدد قواعد التعلم المكتشفة الجديدة | معدل عدد قواعد التعلم المعروفة |
|-------|-------------|------------------------------------|---------------|------------------|--------------|-----------------|------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| 1     | 80          | انتقاء المجموعات الصدفية لكولديبرج | 1X            | 0.8              | 1M           | 0.003           | Preselection           | 14.2                                   | 6                              |
| 2     | 75          | انتقاء المجموعات الصدفية لكولديبرج | UX            | 1                | 1M           | 0.01            | preselection           | 12.6                                   | 6                              |
| 3     | 50          | انتقاء المجموعات الصدفية لوابيتلي  | UX            | 1                | 2M           | 0.002           | Crowding<br>cf= 3 sp=1 | 11.3                                   | 5.7                            |
| 4     | 75          | انتقاء المجموعات الصدفية لوابيتلي  | UX            | 0.9              | 1M           | 0.04            | Preselection           | 11.2                                   | 5.7                            |
| 5     | 75          | انتقاء المجموعات الصدفية لكولديبرج | 2X            | 1                | 1M           | 0.01            | preselection           | 9.6                                    | 5.2                            |

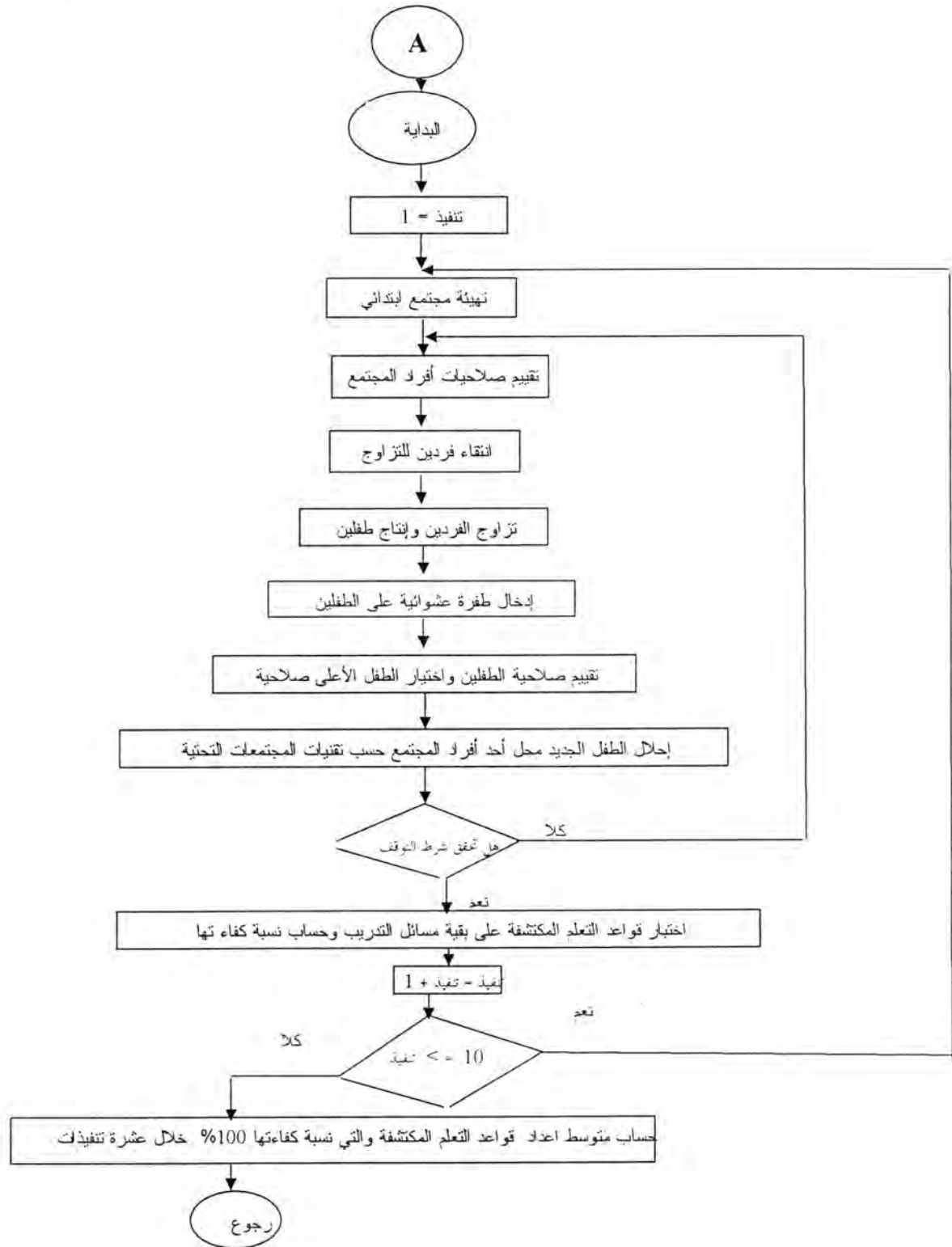
جدول رقم (2) يوضح مقارنة بين النتائج التي حصلنا عليها مع النتائج التي حصلنا عليها  
حسب الاستخدام اليدوي

| الطريقة                                             | طريقة الاحلال | حجم المجتمع | طرق التزاوج | احتمالية التزاوج | احتمالية الطفرة | معدل عدد قواعد التعلم المكتشفة | نسبة اكتشافها في العشرة | معدل عدد قواعد التعلم المكتشفة في العشرة | نسبة كفاءتها على مسائل الاختبار |
|-----------------------------------------------------|---------------|-------------|-------------|------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| النتائج حسب الخوارزمية الجينية المقترحة             | Preselection  | 80          | 1X          | 0.8              | 0.003           | 6                              | 100%                    | 14.2                                     | 100%                            |
| النتائج التي حصلنا عليها سابقا حسب الاستخدام اليدوي | Preselection  | 50          | 2X          | 1                | 0.09            | 5.7                            | 95%                     | 7.9                                      | 100 %                           |



شكل رقم 2 : المخطط الانسيابي لعمل الخوارزمية الجينية المقترحة

تصميم خوارزمية لتحديد معايير الضبط المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية الاصطناعية  
ندى دنون أحمد



شكل رقم 3: المخطط الانسيابي لعمل الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية

## مناقشة

يوضح الجدول رقم (1) ورقم (2) عددا من الاستنتاجات وكالتالي :

- 1- نلاحظ بان لتقنية Preselection لكافيشيو افضل من تقنية Crowding ( لـدي جونج ) في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية المعروفة و بسبب أنه في الأولي يحل الطفل محل والده الاكثر شبيها محافظا علي التنوعية بدرجة أعلى مما في البقية التي يحل فيها الطفل محل فرد عشوائي يختار من المجتمع .
- 2- انتقاء المجموعات الصدفية لكولبيرج افضل من انتقاء المجموعات الصدفية لوايتلي .
- 3- من خلال النتائج نلاحظ بان جميع الخوارزميات الجينية المثلى لها معدل طفرة قليل وهو مايؤيد بان معدل الطفرة الواطئ يؤدي دور مهم في انعاش القيم المفقودة ومنع اي موقع (ثنائية ) من البقاء الى الابد مربوطا الى قيمة واحدة في عموم المجتمع . حيث تتراوح احتمالية الطفرة في المدي [0.002,0.04] .
- 4 - عامل تزاوج المقطع الواحد افضل من عوامل التزاوج الاخرى .

## الاستنتاجات

- 1- لقد اثبت هذا البحث اقتدار الخوارزمية الجينية المقترحة على تحديد معايير الضبط المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار SSGA علي اكتشاف قواعد التعلم المعروفة لمعمارياتي الشبكات العصبية ذات التغذية الأمامية أحادية-الطبقة والتنافسية، بالإضافة إلى اكتشاف قواعد تعلم جديدة وكثيرة للشبكات العصبية والتي يمكن اعتبارها توليفات من حدود قواعد التعلم المعروفة. والملحق رقم (1) يبين مجموعة من قواعد تعلم الشبكات العصبية الجديدة المكتشفة.
- 2- استطاعت الخوارزمية الجينية المقترحة ايجاد الخوارزمية الجينية المثلى ( وذلك من حيث ايجاد معايير الضبط المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار ) في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية.
- 3- لقد وفرت لنا الخوارزمية الجينية المقترحة الكثير من الوقت والجهد في تحديد معايير الضبط المثلى بالمقارنة بالاستخدام اليدوي التي يتطلب منا الكثير من الجهد والوقت.
- 4- ممكن تطبيق الخوارزمية الجينية المقترحة على مسائل اخرى واثبات كفاءتها.

تصميم خوارزمية لتحديد معايير الضبط المثلى للخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار في اكتشاف قواعد تعلم الشبكات العصبية الاصطناعية  
ندى ذنون أحمد

### ملحق رقم (1)

قواعد تعلم الشبكات العصبية الجديدة (التي اجتازت الاختبارات بنجاح 100%) والمكتشفة في التنفيذات العشر

| Rules NO. | New learning rules                           |
|-----------|----------------------------------------------|
| 1.        | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Oi '                     |
| 2.        | +Aj*Ti - Aj*Oi + Aj*Oi*Oi '                  |
| 3.        | +Aj*Ti - Aj*Oi + Ti*Oi '                     |
| 4.        | +Aj*Ti - Aj*Oi - Ti*Oi*Oi '                  |
| 5.        | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Ti*Oi '                  |
| 6.        | +Aj*Ti - Aj*Oi + Oi*Oi '                     |
| 7.        | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Oi*Oi '                  |
| 8.        | +Aj*Ti - Aj*Oi + Aj*Ti*Oi '                  |
| 9.        | +Aj*Ti - Aj*Oi + Aj*Oi '                     |
| 10.       | +Aj*Ti - Aj*Oi + Ti*Oi*Oi '                  |
| 11.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Ti*Oi ' + Ti*Oi*Oi '        |
| 12.       | +Aj*Ti - Aj*Oi + Oi*Oi ' - Aj*Oi*Oi '        |
| 13.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Oi ' + Oi*Oi '           |
| 14.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Ti*Oi ' + Aj*Ti*Oi '        |
| 15.       | +Aj*Ti - Aj*Oi + Aj*Ti*Oi ' - Oi*Oi '        |
| 16.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Oi ' + Ti*Oi*Oi '        |
| 17.       | +Aj*Ti - Aj*Oi + Aj*Ti*Oi ' - Ti*Oi*Oi '     |
| 18.       | +Aj*Ti - Aj*Oi + Aj*Oi ' - Aj*Ti*Oi '        |
| 19.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Ti*Oi ' + Aj*Oi*Oi '     |
| 20.       | -Oi + Ti + Aj*Ti*Oi ' - Aj*Oi*Oi '           |
| 21.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Oi*Oi ' + Ti*Oi*Oi '        |
| 22.       | +Ti + Aj*Ti - Aj*Oi - Ti*Oi                  |
| 23.       | -Oi + Aj*Ti - Aj*Oi + Ti*Oi                  |
| 24.       | +Oi ' + Aj*Ti - Aj*Oi - Ti*Oi*Oi '           |
| 25.       | -Oi ' + Aj*Ti - Aj*Oi + Oi*Oi '              |
| 26.       | +Aj*Ti - Aj*Oi + Aj*Oi ' - Aj*Oi*Oi '        |
| 27.       | +Aj*Ti - Aj*Oi + Aj*Oi ' - Ti*Oi*Oi '        |
| 28.       | +Aj*Ti - Aj*Oi + Oi*Oi ' + Ti*Oi*Oi '        |
| 29.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Oi*Oi ' + Ti*Oi*Oi '     |
| 30.       | +Aj*Ti - Aj*Oi + Ti*Oi ' - Ti*Oi*Oi '        |
| 31.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Oi ' + Ti*Oi '           |
| 32.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Oi ' + Aj*Ti*Oi '        |
| 33.       | +Aj*Ti - Aj*Oi - Aj*Ti*Oi ' + Oi*Oi '        |
| 34.       | +Ti*Oi ' + Aj*Ti*Oi ' - Oi*Oi ' - Aj*Oi*Oi ' |

### ملحق رقم (2) : قاموس المصطلحات

| المختزل | المصطلح بالانجليزية             | المصطلح بالعربية                   |
|---------|---------------------------------|------------------------------------|
| GAs     | Genetic Algorithms              | الخوارزميات الجينية                |
| SGA     | Simple Genetic Algorithm        | الخوارزمية الجينية البسيطة         |
| SSGA    | Steady State Genetic Algorithm  | الخوارزمية الجينية لحالة الاستقرار |
|         | Selection                       | الانتقاء                           |
|         | Crossover                       | التزاوج                            |
|         | Mutation                        | الطفرة                             |
|         | Replacement                     | الإحلال                            |
|         | Chromosome                      | كروموسوم                           |
|         | Bit                             | ثنائية                             |
|         | Stochastic tournament selection | انتقاء المجموعات الصدفية           |
| ANN     | Artificial Neural Networks      | الشبكات العصبية الاصطناعية         |
|         | Sub populations (niches)        | المجتمعات التحتية                  |
|         | Learning Rules                  | قواعد التعلم                       |

## المصادر

- 1- Da- Ruan foreword by Pauol P. Wang . Intelligent Hybrid Systems, Fuzzy logic , Neural Networks and Genetic Algorithms . ( 1997 )
- 2- Patterson D. W. Artificial Neural Networks Theory and Application, Prentice Hall. (1996)
- 3- Golberg D.E. Genetic Algorithms in search ,optimization and machine learning , (1989) Reading, MA: Addition-Wesley.
- 4- Cantu-Paz E. A Markov Chain Analysis of parallel Genetic Algorithms with Arbitrary Topologies and Migration Rates . IlliGAI Reports No. 98010 , USA . September ( 1998) .
- 5- Pelikan M., Lobo F., . Parameter – Less Genetic Algorithm : Worst – Case Time And Space Complexity Analysis . IlliGAI Reports No. 99014 , USA . ( 1999 ) .
- 6- Mitchell M. An introduction to Genetic Algorithms. Abradford book. (1996)
- 7- De Jong K.A. Analysis of the Behavior of a class of Genetic Adaptive Systems .Ph.D. thesis ,Dept. Computer and Communication Sciences, Univ. of Michigan .(1975).
- 8- Grefenstette,J. Optimization of control parameters for Genetic algorithms. IEEE Transactions on Systems , Man, & Cybernetics 16 (1) : 122-128 .( 1986).
- 9- Nada Thanoon Ahmed, The Discovering of Neural Networks Learning Rules Using Genetic Algorithms . M.Sc. thesis , Dept.Computer Sciences , Univ. of Mustansiriah , (2002).
- 10- Schmidt M., Stidsen T . Hybrid Systems : Genetic Algorithms ,Neural Networks and Fuzzy Logic , DAIMIIR. ( 1997)

## خصائص المستوى 500 ملي بار فوق العراق والشرق الأوسط

الدكتور نعمه الفتلاوي/ الجامعة المستنصرية

تاريخ قبول البحث: 2006/6/25

تاريخ تقديم البحث: 2006/3/7

### المستخلص

تم في هذا البحث تحليل الخرائط اليومية للرصدتين الرئيسيتين (0000Z & 1200Z) لمستوى 500 ملي بار فوق العراق والشرق الأوسط خلال الفترة الممتدة من 1984 إلى 2003، من أرشيف مركز الأرصاد الجوية في ولاية بلايموث الأمريكية. وتم حساب المعدلات الشهرية والسنوية لكلا الرصدتين للارتفاع المستوى 500 ملي بار، وتم استنتاج معدل الارتفاع الجهدى السنوي 5349 متر، ويتذبذب في طبقة سمكها 1180 متر، ووجد بان أقصى ارتفاع في شهر نيسان مع اقل تذبذب، وأدنى ارتفاع للمستوى في شهر أيلول مع اكبر تذبذب. ورصد البحث أربعة أنماط للتوزيعات الارتفاعات الجهدية، في حين رصد البحث نمطين في خرائط انسيابية جريان الهواء للمستوى 500 ملي بار.

### Abstract

In this research it was analysis 500 mb level daily maps, for the main observation(0000Z & 1200Z) over Iraq and the middle east area for extent period from 1984 to 2003, from the archived of America Plymouth state weather center, it has been calculated the average monthly and annual geopotential height to both main observation, for the 500 mb, it was found that the annual height average 5349 meter with oscillation in the thick layer 1180 meter, and found that the maximum geopotential height with minimum oscillation in April, and minimum geopotential height with maximum oscillation in September, the research observed four distribution pressure pattern and two streamlines pattern for the 500 mb level.

**1- المقدمة :**

أن المنطقة المدارية تلعب الدور الحيوي في حركة الجو العامة. فهي القوى المحركة للجو كافة من ( طاقة ورطوبة ودفع زاوي)، ويعاد توزيع القوى في ضوء الفائض منها في العروض المنخفضة، إلى العروض الوسطى (ومنها الشرق الأوسط) والعروض العليا، وان القوة (الطاقة) العامة لغريبات العروض الوسطى، يمكن أن تُقدر من خلال الانحدار الضغطي pressure gradient فيما بين دائرة عرض  $35^{\circ}$  و  $55^{\circ}$  شمال دائرة عرض الاستواء، وجنوبها، متحولاً هذا الانحدار الضغطي إلى رياح غربية جيوستروفيكية. وهكذا فان التدفق العلوي في مستوى 500 ملي بار يبدو بصورة رياح غربية نطاقية، ألا إن درجة النطاقية تختلف باختلاف سرعة الجريان الغربي، وبالتالي سعة الموجة، وطولها. ونظراً لأهمية المستوى الضغطي 500 ملي بار، وتأثيره على سطح الأرض وتحديد الملامح التنبؤية للجو فقد تم في هذا البحث تقديم صور حقيقية عن تذبذب معدلات ارتفاعات هذا المستوى وأقصى وأدنى وسمك، والأنماط المختلفة الأكثر شيوعاً، وبعد وقرب المراكز الضغطية للمستوى 500 ملي بار من (المنخفضات والمرتفعات والانبعاجات والأخاديد) عن العراق، وكذلك انسيابية جريان الهواء في هذا المستوى، ويمكن التعمق بهذا البحث بأخذ خصائص أخرى، كما يمكن إجراء دراسات لمستويات ضغطية قياسية أخرى، كالمستوى 300 ، أو 850 ، أو 700 ملي بار على الشاكلة نفسها.

**2- المستويات الضغطية القياسية :**

أن أهم عمل من أعمال تحليل خريطة الطقس، هو تحديد مراكز الضغوط العالية والمنخفضة، وهذا يترتب عليه القيام بتمثيل قيم الضغط، ثم رسم خطوط القيم المتساوية للضغط (الايزوبار) ويشار لمناطق الضغط العالي بالحرف H، ولمناطق الضغط الواطئ بالحرف L، وفي عملية تحليل خرائط طبقات الجو العليا تحدد مناطق الضغوط المرتفعة والمنخفضة عن طريق تحديد خطوط الارتفاعات الجهدية المتساوية السطوح، ونتيجة للضرورة الملحة لخرائط الارتفاعات المتساوية السطوح الضغطية فقد أوصت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO على رسم خرائط لسطوح ضغطية علوية قياسية تعرف بسطوح الضغط المتساوية، ولسطح الضغط قيمة ضغط جوي متوسطة واحدة في سائر امتداداته، فإذا كان السطح الضغطي 1013.2 ملي بار هو السطح القياسي المعتمد على مستوى البحر، فان السطوح القياسية الضغطية القياسية (100, 200, 300, 500, 700, 850, 1000) ملي بار. وتتصف السطوح الضغطية بكونها لا تمتد بشكل أفقي موازي لسطح الأرض تماماً بل نجدها سطوح متموجة لان معدل تناقص الضغوط السطحية مع الارتفاع ليس ثابتاً، معتمداً على طبيعة سطح الأرض

الدكتور نعمه الفتلاوي

والتوزيع الرطوبي العمودي المختلف على مناطق سطح الأرض، ويتم حساب ارتفاعات السطوح المتساوية الضغط من معلومات الراديو سوند، حيث يقيس جهاز الراديو سوند الضغط الجوي ودرجة الحرارة والرطوبة، وسرعة واتجاه الرياح، ثم يقوم بإرسالها إلى محطة الأرصاد السطحية لإيجاد الارتفاعات الجهدية للسطوح القياسية الضغطية المذكورة أعلاه، باستخدام العلاقة الايدروستاتيكية، ويتم تحليل ارتفاعات هذه المستويات الضغطية القياسية على خرائط ساينوبتيكية فتعطي أنماط ضغطية مختلفة ولكل نمط جوه الخاص، ويعد المستوى الضغطي 500 ملي بار من أهم المستويات كونه يمثل منتصف طبقة التروبوسفير، وفيه تتواجد الأمواج الطويلة والمعروفة باسم أمواج روسبي، كما يعد هذا الارتفاع المناسب لتواجد الكتل الهوائية.

### 3- ارتفاع المستوى 500 ملي بار :

تم تحليل الخرائط اليومية للرصدتين الرئيسيتين (0000Z&1200Z) لمستوى 500 ملي بار، فوق العراق والشرق الأوسط خلال الفترة الممتدة من 1984 إلى 2003، من أرشيف مركز الأرصاد الجوية في ولاية بلايموث الأمريكية. وتم حساب المعدلات لكل شهر لكلا الرصدتين الجدول (1)، ثم حسب معدل الارتفاع الجهدى السنوي 5349 متر، ويتذبذب ارتفاع المستوى في طبقة سمكها 1180 متر، ووجد بان أقصى ارتفاع في شهر نيسان كان 5416 متر ويتزامن معه اقل تذبذب مقداره 999 متر، وأدنى ارتفاع للمستوى 500 ملي بار كان في شهر أيلول 5299 متر مع اكبر تذبذب خلال اشهر السنة. في حين بلغ معدل الارتفاع الجهدى لشهر كانون الثاني 5370 متر، ولم يلحظ فروقات تذكر للارتفاع الجهدى للمستوى بين الرصدة 1200Z، والرصدة 0000Z، في شهر كانون الأول، ويفسر ذلك لابتعاد المستوى عن سطح الأرض أولاً ثم درجات الحرارة الواطئة في هذا الشهر ثانياً. وسجل في يوم 22/1/2002 أقصى ارتفاع 5987 متر خلال فترة الدراسة، فيما سجلت أدنى ارتفاع 4676 متر بتاريخ 2/1/2001. ويرافق ارتفاع المستوى وانخفاضه نقصان وزيادة في درجات الحرارة السطحية على التوالي للأيام المذكورة، إما ارتباط ارتفاع وانخفاض المستوى الضغطي بالتساقط المطري فهي علاقة عكسية. إما شهر تموز فبلغ معدل الارتفاع الجهدى للمستوى 5327 متر، وبلغ معدل ارتفاع المستوى في منتصف النهار 5320 متر، بتذبذب بين الارتفاعين (5974 - 4665) متر، وكان أقصى ارتفاع خلال فترة الدراسة 5986 متر في يوم 13/7/2002، وأدنى ارتفاع 4596 متر، بتاريخ 15/7/1987. بينما بلغ معدل ارتفاع المستوى في منتصف الليل 5333 متر، بتذبذب بين الارتفاعين (5987 - 4678) متر، وكان أقصى ارتفاع 6004 متر خلال فترة الدراسة لشهر تموز في يوم 2/7/2001، وأدنى ارتفاع

4602 متر جهدي بتاريخ 15/7/2000. إما شهر نيسان فقد بلغ معدل الارتفاع الجهمي الشهري 5416 متر، وفي منتصف النهار 5421 متر، بتذبذب بين الارتفاعين (5934 - 4908) متر، وكان أقصى ارتفاع 6056 متر في يوم 9/4/2001، وأدنى ارتفاع 4471 متر بتاريخ 29/4/1989. بينما بلغ معدل ارتفاع المستوى في الرصدة 0000Z منتصف الليل 5411 متر، بتذبذب بين الارتفاعين (4911-5910) متر، وكان أقصى ارتفاع 5946 متر في يوم 24/4/2001، وأدنى ارتفاع 4521 متر جهدي بتاريخ 29/4/1989. إما شهر تشرين الأول فقد تم حساب معدل ارتفاع مستوى 500 ملي بار من خلال فترة الدراسة 5326 متر جهدي، وبلغ معدل ارتفاع المستوى في الرصدتين 1200Z منتصف النهار 5940 متر جهدي، بتذبذب بين الارتفاعين (5944- 4710) متر، وكان أقصى ارتفاع 5963 متر في يوم 15/10/1991، وأدنى ارتفاع 4638 متر جهدي بتاريخ 11/10/1998. بينما بلغ معدل ارتفاع المستوى في الرصدة 0000Z منتصف الليل 5324 متر، بتذبذب بين الارتفاعين (5940 - 4707) متر، الجدول (1) وكان أقصى ارتفاع 5965 متر في يوم 11/10/1998، وأدنى ارتفاع 4666 متر جهدي بتاريخ 11/10/1998.

#### 4- الأنماط الضغطية لمستوى 500 ملي بار :

- تم رصد الأنماط الضغطية التالية من خلال متابعة خرائط المستوى 500 ملي بار :
- 1- النمط الأول ( الأمواج الطويلة): وهذا النمط يتيح انسيابية عالية لجريان الهواء، وتظهر الأمواج الطويلة، باتساع مبالغ فيها وعلى عرض خارطة الشرق الأوسط، ولم يرصد البحث هذا النمط في الأشهر الصيفية، لتأثر المستوى 500 ملي بار بالاضطرابات الحرارية الناتجة من الإشعاع الأرضي، التي تساعد على تكسر الأمواج الطويلة، في حين تظهر الأمواج الطويلة في الأشهر الباردة. الشكل (1) يوضح أنماط من الأمواج الطويلة لتوزيعات الارتفاعات الجهمية لمستوى 500 ليوم 4/2/2003 الساعة 0000Z على اليمين، ويوم 5/4/1987 الساعة 1200Z على اليسار، ويظهر تأثير الأخدود على العراق من خلال موقعه.
  - 2- النمط الثاني ( الحاجز الضغطي): حيث تتحرك الأمواج الطويلة من الغرب إلى الشرق كحزمة أمواج group waves، وعندما تصل حزمة الأمواج غرب العراق يتفرع منها فرع إلى دوائر العروض العليا بانبعاج، ثم يعود للالتقاء مع حزمة الأمواج الأصل التي تحافظ على نمط الأمواج الطويلة على امتداد دوائر العرض ( 24-36) درجة شمالاً، ويتم احتضان المرتفع الجوي يسمى هذا النمط بالحاجز الضغطي Blocking (مرتفع القطع)، كما هو واضح على اليسار من الشكل (2) ليوم 23/4/1989 الساعة 1200 Z، كما ويتكرر هذا النمط ولكن باحتضان أو حجز منخفض جوي كما واضح على اليمين الشكل (2) ليوم 28/4/1989 الساعة 1200Z ويسمى هذا النمط بالحاجز الضغطي (منخفض قطع).

الدكتور نعمه الفتلاوي

3- النمط الثالث ( عنقودي عنب) : تم مراقبة تشكل هذا النمط في شهر تشرين الأول سنة 1998، حيث بدأ في الحادي عشر من تشرين الأول في الساعة 0000Z بموجة طويلة مشوشة، وظهور مرتفعين الأول فوق البحر المتوسط بقيمة 5893 متر، والآخر فوق اليمن بقيمة 5885 متر، في حين تواجد منخفض جوي فوق العراق بقيمة 5752 متر، ثم لوحظ اندفاع للمرتفعين من الأسفل على قمتين الموجة الطويلة المشوشة، والتي يفترض أن تأخذ أنسيابيتها في هذا المستوى الضغطي، ولكن وبعد 12 ساعة لوحظ اقتصاص الموجة الطويلة المنخفض الجوي المتواجد فوق العراق، واختفاء المرتفع الجوي فوق اليمن، وتقدم المرتفع الجوي فوق البحر المتوسط ويغطي العراق من شماله إلى جنوبه ، مع انبعاج قوي وكبير فينقسم المنخفض الجوي إلى منخفضين على يسار ويمين الانبعاج مكوناً نمطاً شبيهاً بعنقودي عنب، ويلاحظ هذا النمط على يسار الشكل(3) ليوم 13/10/1998 الساعة 0000Z ، وفي أيام أخرى رصد البحث مرتفع جوي وقد حاصرته الموجة الطولية في المساحة بين العراق والمملكة العربية السعودية، ثم ضيق الحصار على المرتفع من قبل الموجة قرب مضيق هرمز هذا المنخفض محضون في قعر الموجه الطويلة، ولتحتضن هذه المرة مرتفع جوي بقيمة 5907 متر جهدي ويكون العراق هو الموقع المعني لهذا الوضع الضغطي، ثم ينشط هذا المنخفض الجوي إلى منخفضين الأول منخفض ثانوي فوق شمال العراق بقيمة 5605 والمنخفض الثاني أكثر عمقاً فوق البحر الأحمر بقيمة 5470، ويتشكل نمط شبيه بـ (عنقودي العنب)، ليوم 9/4/2001 الساعة 1200Z كما هو واضح على يمين الشكل(3). ويتكرر هذا النمط كثيراً في هذا المستوى.

#### 4- النمط الرابع ( النظارة الطبية)

وهذا النمط نادر التشكل وقد تم رصده ظهور في يوم 12/1/2000 الساعة 1200Z ، حيث تحركت أمواج طويلة من الغرب إلى الشرق، وفي جنوب منطقة الشرق الأوسط، يلحظ مرتفع جوي كبير يقع فوق اليمن ، وفي المنطقة الشمالية للشرق الأوسط، يلحظ تواجد منخفضين الأول فوق شمال العراق والثاني على أفغانستان يتصلان بالخطوط الكنتورية، ويشكلان نمط شبيه بالنظارة الطبية كما في الشكل (4).

#### 5- انسيابية جريان الهواء في مستوى 500 ملي بار :

رصد البحث نمطين من توزيعات جريان ( انسيابية) الهواء في المستوى 500 ملي بار .  
النمط الأول (ثلاثة مسالك هوائية): وهذا النمط هو الأكثر تكراراً ، حيث يلحظ ثلاثة مسالك هوائية لجريان الهواء، الشكل (5) يمثل انسيابية الرياح على المستوى 500 ملي بار ليوم 2002/5/25 الساعة 0000Z ، المسلك الأول وجود تيارات هوائية قادمة من السودان،

والثاني من وسط مصر والثالث من جنوب البحر المتوسط تتكدس وتتزامن فوق البحر الأحمر ثم تسلك طريقاً إلى العراق كما في الشكل (5)، أماكن تكدس الهواء يعني سرعة الرياح تكون قليلة، وهذا يلحظ في غرب العراق، وانسيابية الهواء بحرية تدل على السرعة الكبيرة، ويظهر ذلك في وسط العراق وشماله، يبلغ أقصى سرعة للرياح 36.7 متر/ثانية في هذا النمط، وتدل حركة جريان الهواء عكس عقارب الساعة على منخفض جوي كما يظهر فوق البحر الأسود، في حين تدل حركة جريان الهواء مع عقارب الساعة على مرتفع جوي، كما هو فوق الأراضي السعودية.

النمط الثاني ( ذو مسلكين): ويتكرر هذا النمط في شهر حزيران، الشكل (6) ليوم 4/6/2002 بظهور جريان تيارات هوائية من غرب العراق، وتحديداً من شمال أفريقيا ( مصر وشمال السودان)، وتدخل إلى العراق بانسيابية أفضل فوق الأراضي العراقية، في حين تهبط تيارات هوائية من أوروبا إلى البحر المتوسط وتتلاقى مع التيارات الهوائية الصاعدة من أفريقيا، وتتزامن بانسيابية على جنوب تركيا، يبلغ أقصى سرعة للرياح 33.1 متر/ثانية في هذا النمط.

## 5- الاستنتاجات

من النتائج المستنبطة من هذا البحث معدل الارتفاع السنوي لمستوى الضغط 500 ملي بار هو 5349 متر، ومعدل ارتفاعه الأقصى 5416 متر جهدي ومعدل ارتفاعه الأدنى 5298 متر، وأقصى ارتفاع للمستوى 500 ملي بار يكون في شهر نيسان بمعدل 5416 متر، وأدنى ارتفاع في شهر أيلول بمعدل 5298 متر، وتميزت الأنماط الضغطية بأربعة أنماط، في يتكرر نمطين لانسيابية جريان الهواء.

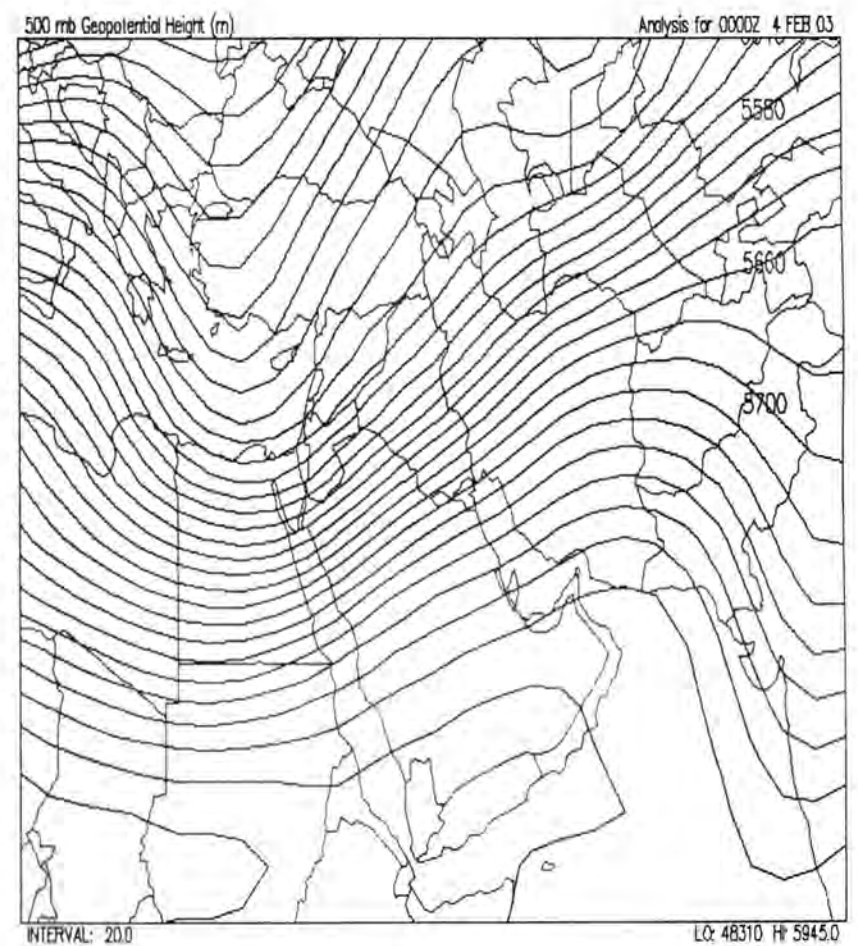
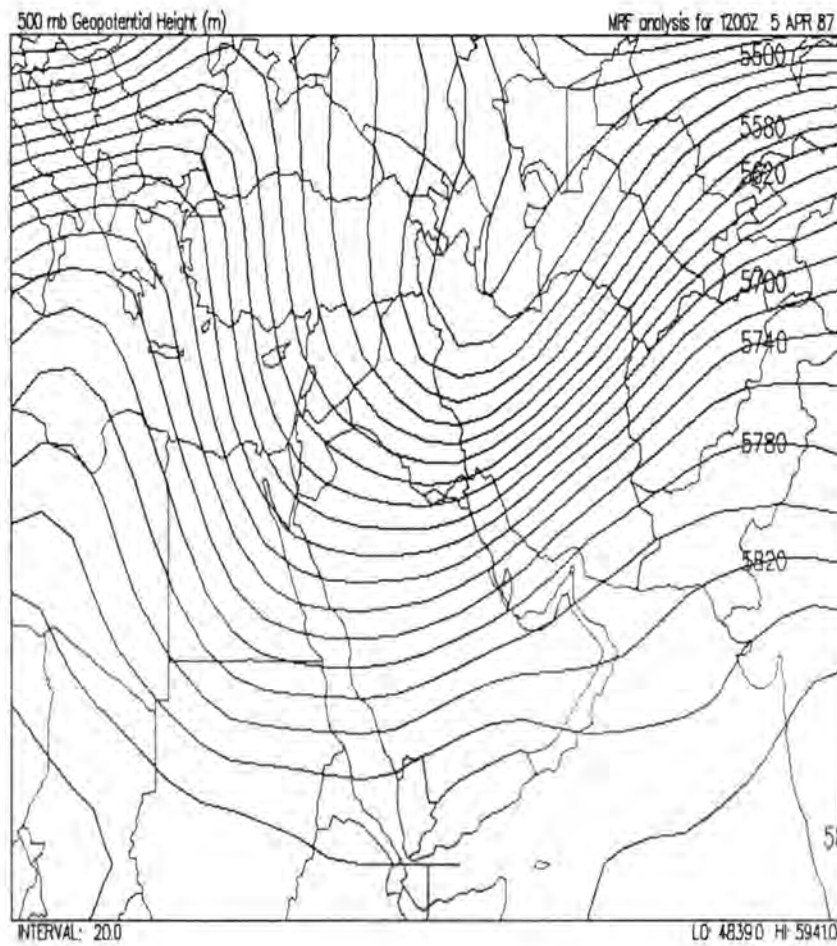
خصائص المستوى 500 ملي بار فوق العراق والشرق الأوسط

الدكتور نعمة الفتلاوي

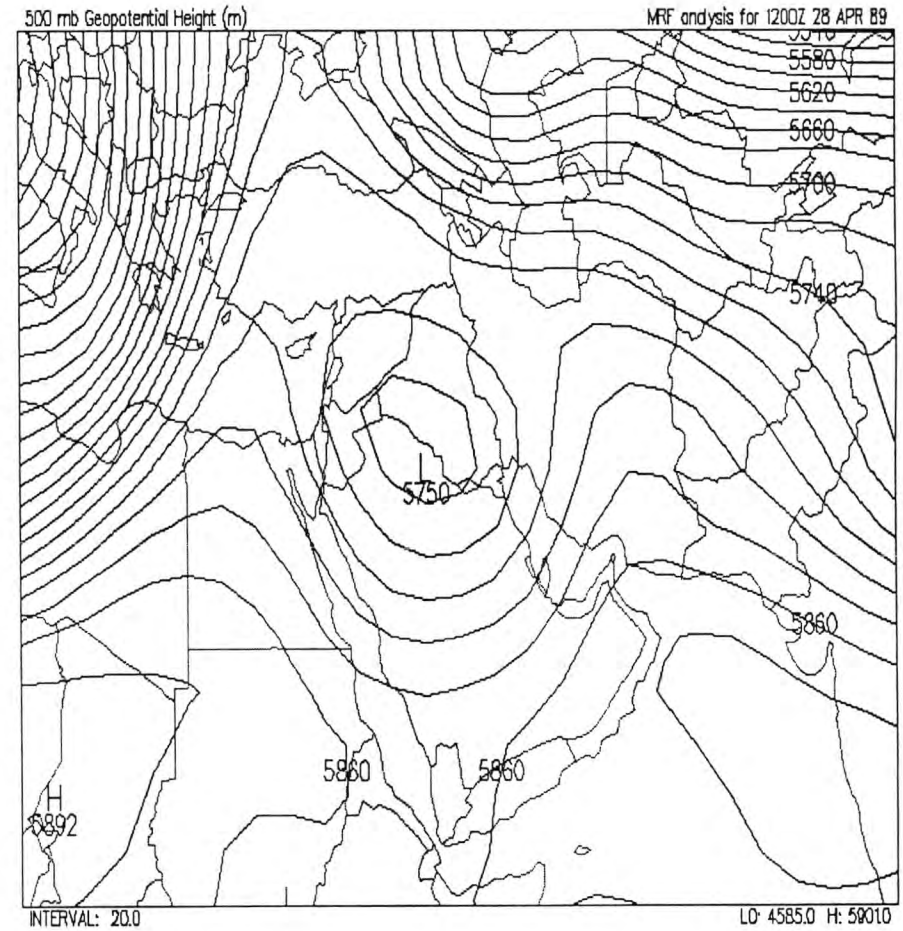
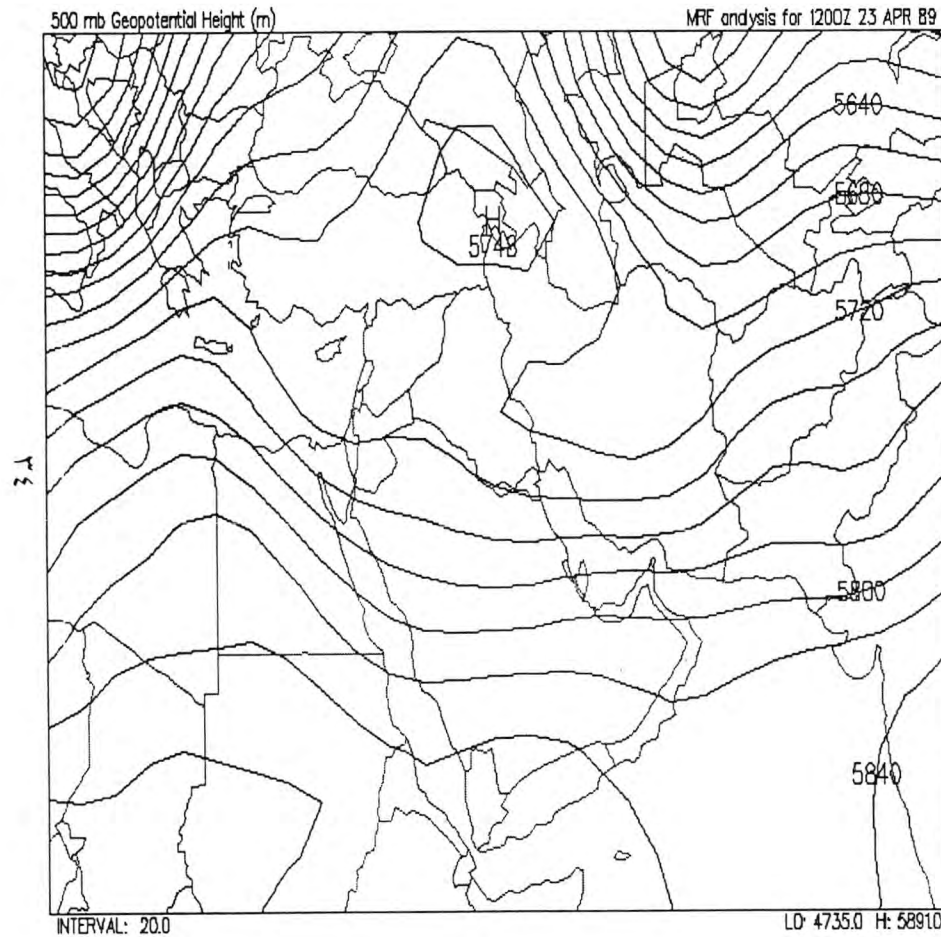
الجدول (1) يبين المعدلات لارتفاع المستوى الضغطي 500 ملي بار، ومعدلات أقصى وأدنى، وسمك التذبذب لأشهر السنة، وللرصدتين الرئيسيتين منتصف الليل والنهار.

| المعدلات الشهرية<br>للارتفاع | المعدلات الشهرية (بالأمتار) خلال الرصدة<br>0000Z |             |             |             | المعدلات الشهرية (بالأمتار) خلال الرصدة<br>1200Z |             |             |             |               |
|------------------------------|--------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
|                              | الارتفاع                                         | سمك التذبذب | أدنى ارتفاع | أقصى ارتفاع | الارتفاع                                         | سمك التذبذب | أدنى ارتفاع | أقصى ارتفاع |               |
| 5370                         | 5370                                             | 1111        | 4814        | 5925        | 5370                                             | 1117        | 4811        | 5928        | كانون الثاني  |
| 5351                         | 5353                                             | 1148        | 4779        | 5927        | 5348                                             | 1155        | 4770        | 5925        | شباط          |
| 5359                         | 5354                                             | 1130        | 4789        | 5919        | 5364                                             | 1115        | 4806        | 5921        | آذار          |
| 5416                         | 5411                                             | 999         | 4911        | 5910        | 5421                                             | 1026        | 4908        | 5934        | نيسان         |
| 5334                         | 5336                                             | 1191        | 4740        | 5931        | 5332                                             | 1210        | 4727        | 5937        | مايس          |
| 5367                         | 5367                                             | 1154        | 4790        | 5944        | 5367                                             | 1155        | 4789        | 5944        | حزيران        |
| 5326                         | 5333                                             | 1309        | 4678        | 5987        | 5320                                             | 1309        | 4665        | 5974        | تموز          |
| 5312                         | 5316                                             | 1316        | 4658        | 5974        | 5308                                             | 1312        | 4652        | 5964        | آب            |
| 5298                         | 5299                                             | 1303        | 4647        | 5950        | 5297                                             | 1312        | 4641        | 5953        | أيلول         |
| 5326                         | 5324                                             | 1233        | 4707        | 5940        | 5327                                             | 1234        | 4710        | 5944        | تشرين الأول   |
| 5355                         | 5347                                             | 1170        | 4762        | 5932        | 5359                                             | 1188        | 4765        | 5953        | تشرين الثاني  |
| 5375                         | 5370                                             | 1080        | 4830        | 5910        | 5380                                             | 1059        | 4850        | 5909        | كانون الأول   |
| 5349                         | 5348                                             | 1179        | 4759        | 5349        | 5349                                             | 1183        | 4758        | 5941        | المعدل السنوي |

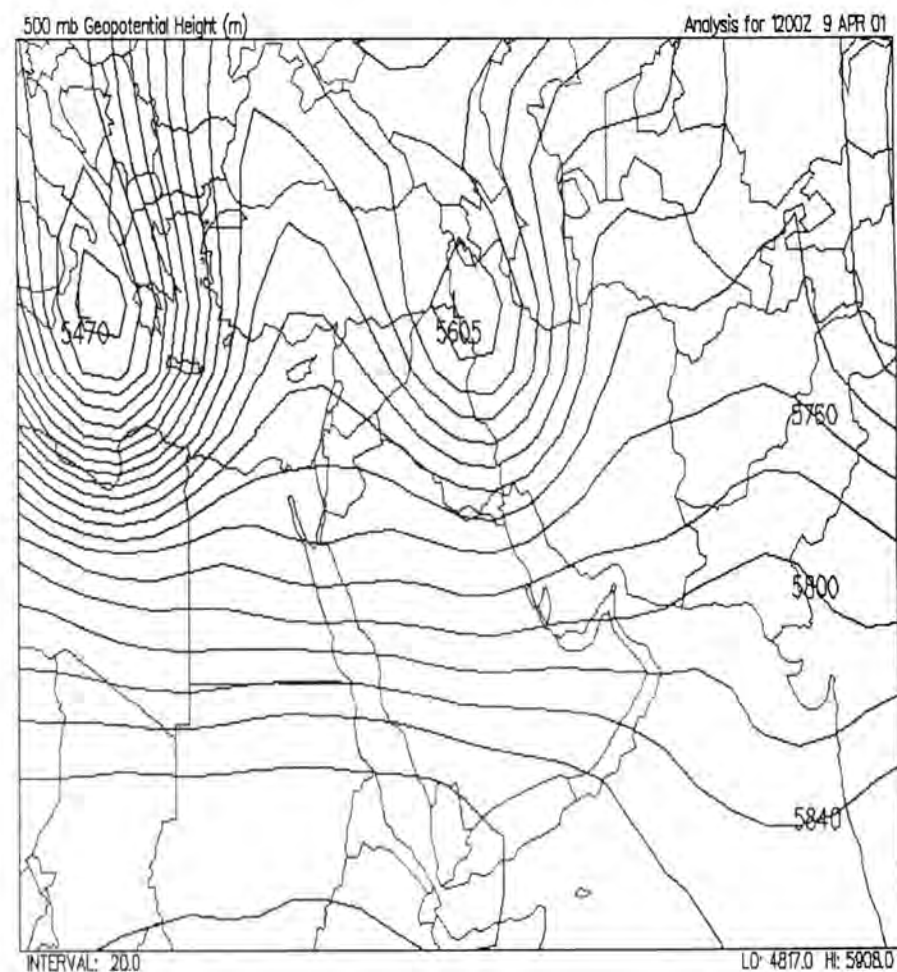
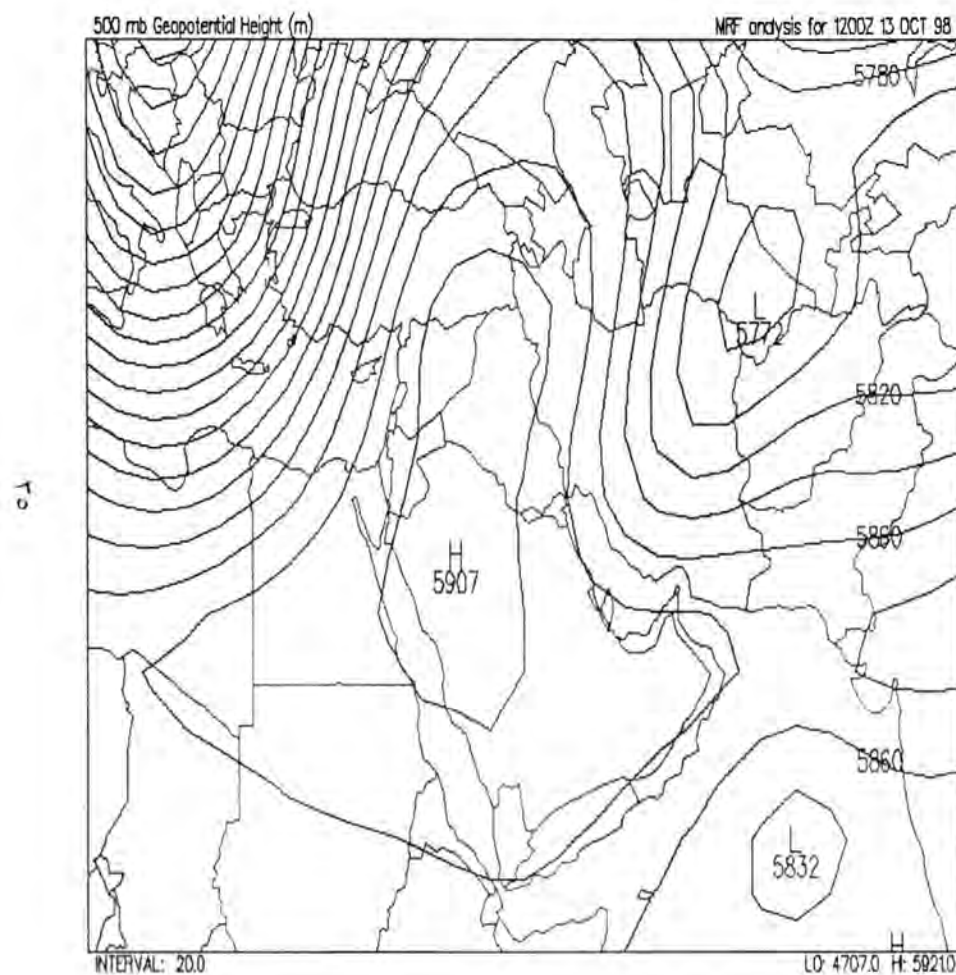
1



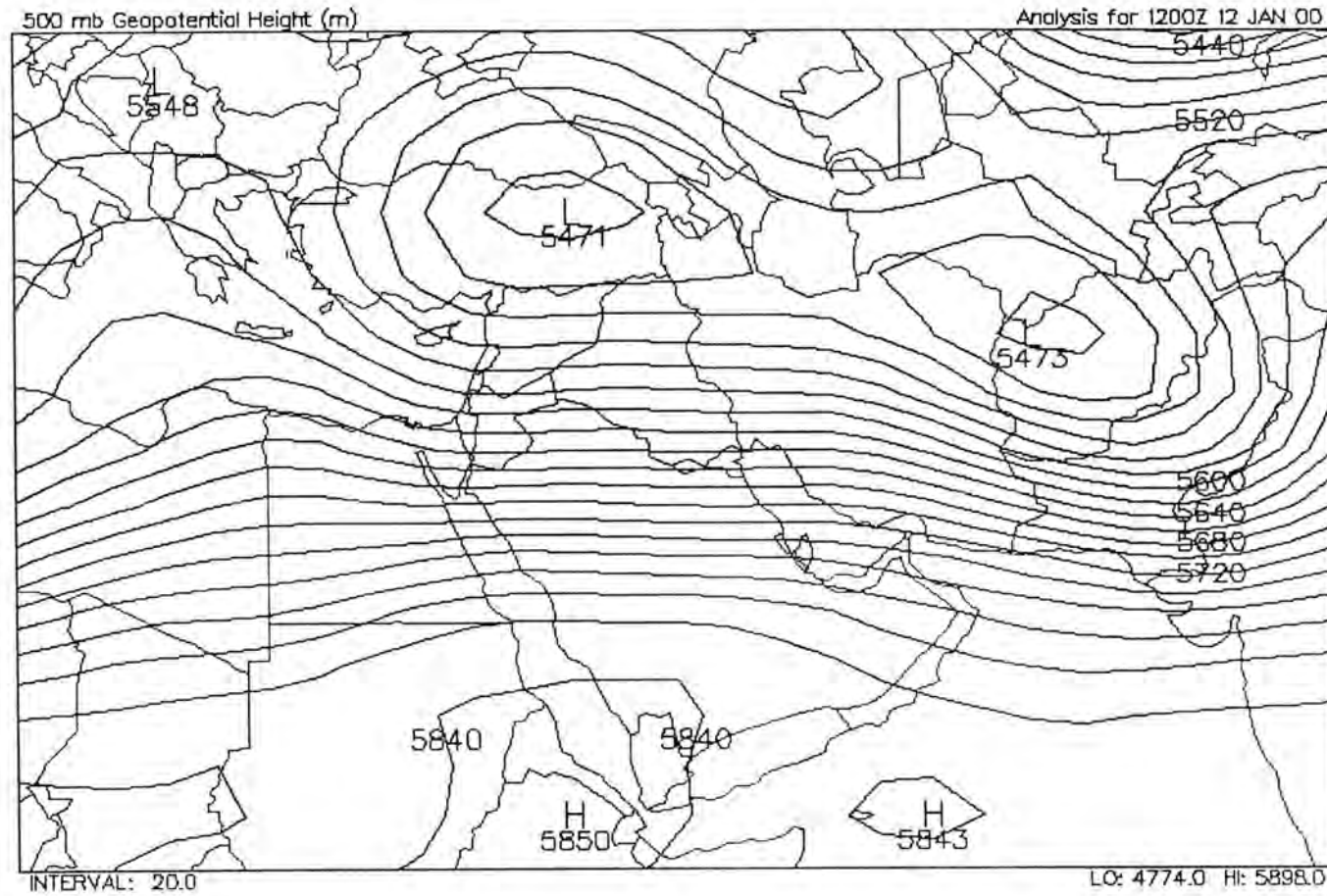
الشكل (1) يوضح النمط الأول (الأمواج الطويلة) في مستوى 500 ملي بار



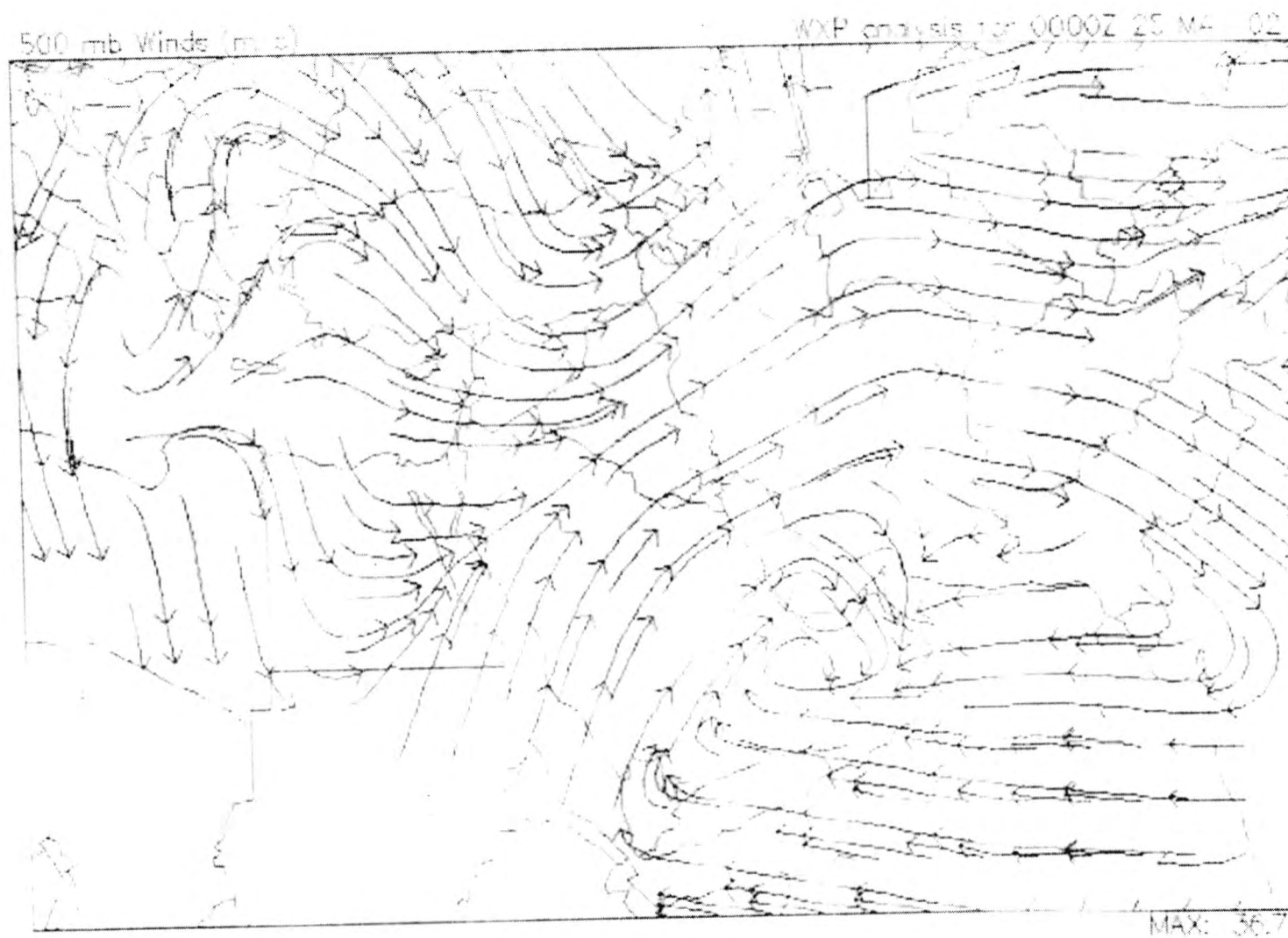
الشكل (2) يوضح النمط الثاني (الحاجز الضغطي - مرتفع القطع على اليسار ومنخفض القطع على اليمين) في مستوى 500 ملي بار



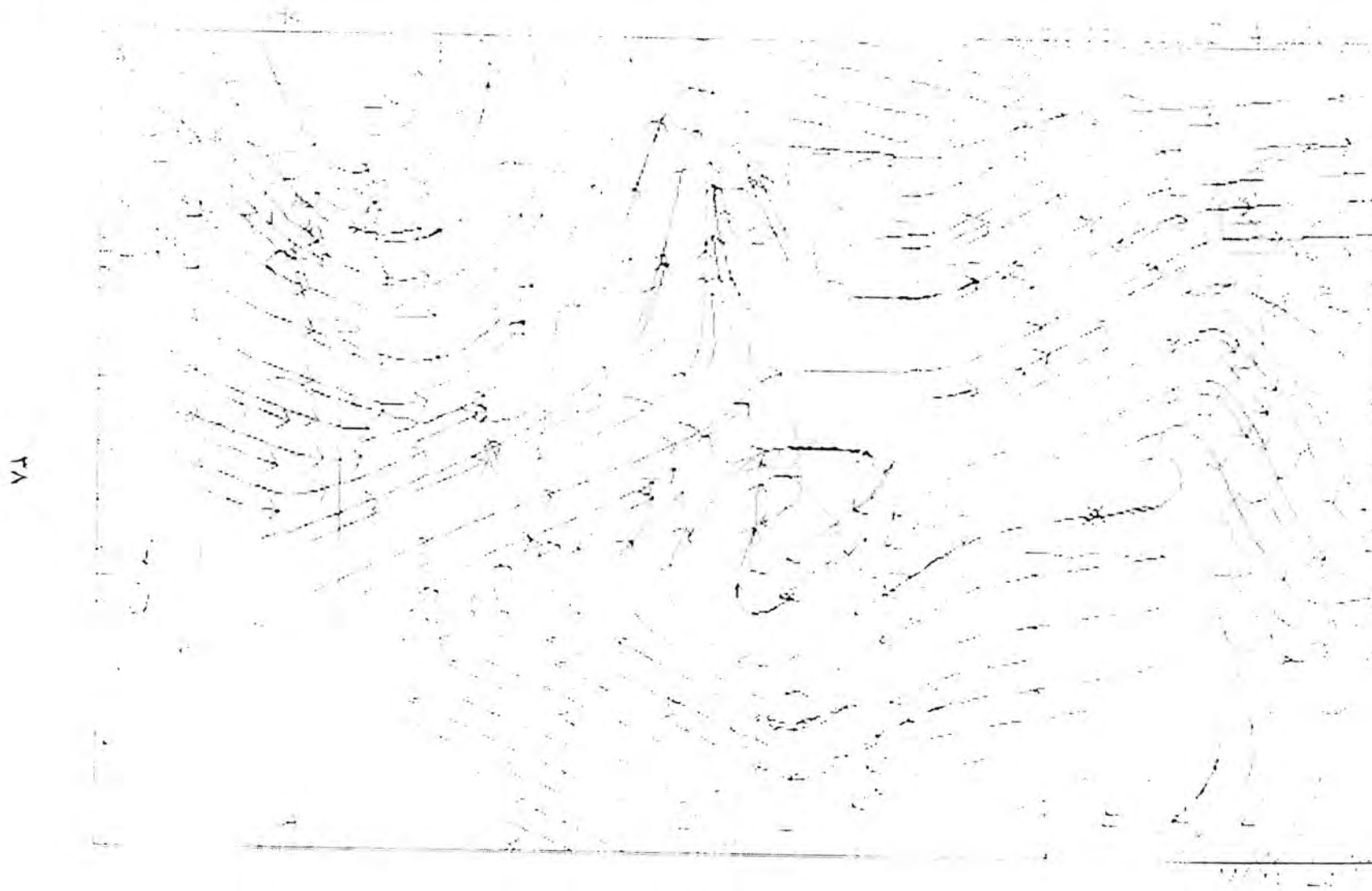
الشكل (3) يوضح النمط الثالث (عنقودي عنب) في مستوى 500 ملي بار



الشكل (4) يوضح النمط الخامس ( النظارة الطبية ) في مستوى 500 ملي بار



الشكل (5) النمط الأول لخطوط جريان الهواء (ذو ثلاث مجاري) في مستوى 500 ملي بار



الشكل (6) النمط الثاني لخطوط جريان الهواء ( ذو اتجاهين) في مستوى 500 ملي بار

## المصادر

- 1-الفتلاوي ، نعمه محسن لفته، أوصاف الموجة الضغطية لمدينة بغداد، مجلة علوم المستنصرية، مجلد 9، عدد(11)،1998.
- 2-Petterssen, Weather Analysis and forecasting, volume I, 1956, McGraw-Hill Book. Company, Inc, page 25.
- 3-Fjortoft, R.: Tellus, Vol.4, 1952.
- 4-Petterssen, Weather Analysis and forecasting, volume I, 1956, McGraw-Hill Book. Company, Inc, page 158.
- 5-Cressman, G. P.: J. Heteorol., Vol.7, 1950.
- 6-philips, D. h., 1976: pressure jumps and associated Science Met Magi. 105(1245), 110-122.

## تقدير قيم معاملات سرعة تفاعلات انتاج و اضمحلال الايونات في منطقتي E و Es الايونوسفيرية فوق مدينة بغداد وتغيراتها الساعية مع الارتفاع

عوني ادوار عبدالاحد قسم علوم الجو/كلية العلوم/الجامعة المستنصرية  
صباح يوسف سمعان قسم علوم الجو/كلية العلوم/الجامعة المستنصرية  
جودت هدايت محمد احمد قسم علوم الجو/كلية العلوم/الجامعة المستنصرية

### المستخلص:

تم دراسة التفاعلات الكيميائية المهمة التي تحدث في منطقة E من الايونوسفير و تغيراتها الساعية وتوزيع الايونات الرئيسية فيها مع الارتفاع. تم استخدام البيانات الساعية لكل من الكثافة الالكترونية و الارتفاع الظاهري لمنطقة E و لعامي 1999 و 2000 و المقاسة باستخدام تقنية جهاز الاونوسوند (I.P.S-42) في محطة الايونوسفير في شركة البتاني العامة والواقعة في مدينة بغداد و على خط طول 44 درجة غربا و خط عرض 33 درجة شمالا. تم استخدام بيانات في نماذج رياضية خاصة لهذه الطبقة لحساب قيم درجة الحرارة الالكترونيات وذلك الحصول على درجة حرارة الايونات و الجسيمات المتعادلة في منطقة E و Es ومن ثم حساب سرعة التفاعلات الكيميائية الرئيسية و المسؤولة عن الانتاج و الاضمحلال الايوني السائد في هذه المنطقة. لقد وجد ان التغيرات الساعية و الشهرية لمعاملات سرعة التفاعلات الكيميائية التي تحدث في منطقة E تكون ذات قيم عالية لهذه المعاملات خلال ساعات الليل في الارتفاعات الواطنة من هذه المنطقة و نقصانها عند الارتفاعات العالية منها خلال ساعات النهار.

### المقدمة:

تمثل منطقة (E) المنطقة الثانية من الاونوسفير فوق طبقة D حيث تتراوح منطقة (E) بارتفاع بين (90-130 كم) تقريبا فوق سطح الأرض حيث يكون الغلاف الجوي في هذه الارتفاعات بكثافة واطنة لذلك فإن تفاعل الأجسام الثنائية يمكن ان يحدث في هذه المنطقة كذلك يمكن للأيونات الجزيئية ان تتضمن بسهولة الى الألكترونات الحرة في الوقت الذي تجد فيه الأيونات الذرية صعوبة في ذلك. [1]

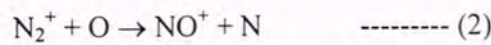
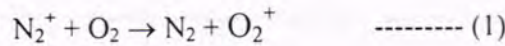
أن النظرة العامة لهذه المنطقة تبين وجود ايونات موجبة التي تكون بحالتها الجزيئية في اغلب الأحيان اضافة الى وجود بعض الذرات الفلزية (Metallic atoms) مثل (Ca, Mg, Fe)

التي يمكن ان تتواجد في هذه المنطقة والتي تستطيع ان تتأين وتصبح مشحونة معطية ايونات فلزية (Metallic ions) التي تعد من المكونات الرئيسية لمنطقة Es في مناطق خطوط العرض الوسطى. [1] سننظر في هذه البحث الى دراسة كيميائية لكل من الأيونات الموجبة التي تتواجد في منطقة E والأيونات الفلزية التي تتواجد في منطقة Es من اجل تقديم صورة واضحة لكيميائية كل من المنطقتين.

### الجانب النظري:

أن الأيونات الرئيسية الموجبة التي تتواجد في منطقة E هي ايون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) و ايون النتروجين الجزيئي ( $N_2^+$ ) و ايون الأوكسجين الذري ( $O_2^+$ ) اضافة الى ايون اوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ). [2]

ان تفاعلات ايون النتروجين الجزيئي ( $N_2^+$ ) مع كل من الاوكسجين الجزيئي ( $O_2$ ) و الاوكسجين الذري (O) وكما مبين في المعادلتين (1,2) تكون تفاعلات سريعة تمنعه من ان يكون الايون الرئيسي في هذه المنطقة لذلك فان كل من ( $O_2^+$  و  $NO^+$ ) يعدان الايونين السائدين في منطقة (E). [2]

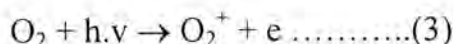


لقد اجريت العديد من الدراسات حول كيميائية الايونات الموجبة في منطقة (E) ومنها الدراسة التي قام بها (Johnson-1972) والتي اوضحت كيفية توزيع الايونات الموجبة في منطقة (E) وخلال ساعات الليل والنهار حيث يلاحظ ان الايون ( $NO^+$ ) يمتلك تركيزا عاليا خلال ساعات الليل بينما خلال ساعات النهار يكون الايون ( $O_2^+$ ) هو السائد. [2]

لغرض فهم كيميائية منطقة (E) سيتم تسليط الضوء على اهم التفاعلات الكيميائية التي تحدث في هذه المنطقة والتي تقود الى انتاج و اضمحلال كل من الايونين ( $O_2^+$  و  $NO^+$ ) لكونهما يمثلان الايونين الرئيسيين في هذه المنطقة.

### ايونات الاوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) في منطقة (E)

ان تفاعلات انتاج ايون الاوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) في منطقة (E) تتم بوساطة عملية انتقال الشحنة بتفاعل الاوكسجين الجزيئي ( $O_2$ ) مع ايون النيتروجين الجزيئي ( $N_2^+$ ) كما في المعادلة (1) اضافة الى عملية التأين الضوئي للاوكسجين الجزيئي ( $O_2$ ) وكما في المعادلة الاتية: [3]



اضافة الى التفاعلين المذكورين انفا فانه توجد هناك تفاعلات اخرى لانتاج ايون الاوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) في منطقة (E) موضحة في الجدول (1) الذي يبين هذه التفاعلات مع معاملات سرعة (Rate coefficients) كل منها وكما مشار اليها في المصادر المذكورة ازاء كل تفاعل حيث يلاحظ اعتماد هذه المعاملات على درجة حرارة الالكترون ( $T_e$ ).

جدول (1) تفاعلات انتاج ايون الاوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) في منطقة (E) الايونوسفيرية

| نوع التفاعل   | صيغة التفاعل                          | معامل سرعة التفاعل (سم <sup>3</sup> /ثا)     | المصدر |
|---------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|--------|
| التأين الضوئي | $O_2 + h.v \rightarrow O_2^+ + e$     | -----                                        | 9      |
| انتقال الشحنة | $O^+ + O_2 \rightarrow O_2^+ + O$     | $K_1$                                        | 10     |
| انتقال الشحنة | $N_2^+ + O_2 \rightarrow O_2^+ + N_2$ | $6 \times 10^{-11} \times (300 / T_e)^{0.6}$ | 11     |

$$K_1 = 2.82 \times 10^{-11} - 7.74 \times 10^{-12} \times (T_e / 300) + 1.073 \times 10^{-12} \times (T_e / 300)^2 - 5.17 \times 10^{-14} \times (T_e / 300)^3 + 9.65 \times 10^{-15} \times (T_e / 300)^4$$

اما تفاعل الاضمحلال لايون الاوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) في منطقة (E) فيتمثل بعملية اعادة الاتحاد التفككي اضافة الى تفاعلات اخرى موضحة في الجدول (2).

جدول (2) تفاعلات اضمحلال ايون الاوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) في منطقة (E) الايونوسفيرية

| نوع التفاعل           | صيغة التفاعل                        | معامل سرعة التفاعل (سم <sup>3</sup> /ثا)       | المصدر |
|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|--------|
| انتقال الشحنة         | $O_2^+ + NO \rightarrow O_2 + NO^+$ | $4.4 \times 10^{-10}$                          | 11     |
| اعادة ترتيب الشحنة    | $O_2^+ + N_2 \rightarrow NO + NO^+$ | $1 \times 10^{-17}$                            | 10     |
| اعادة الاتحاد التفككي | $O_2^+ + e \rightarrow O + O$       | $1.6 \times 10^{-7} \times (300 / T_e)^{0.55}$ | 9      |

### ايونات اوكسيد النتروجين ( $\text{NO}^+$ ) في منطقة (E)

ان تفاعلات انتاج ايون اوكسيد النتروجين ( $\text{NO}^+$ ) في منطقة (E) تتم بعملية اعادة ترتيب الشحنة الذي يحدث بين ايون النتروجين الجزيئي ( $\text{N}_2^+$ ) والايوكسجين الذري (O) كما في المعادلة (2). [4]

وهناك تفاعلات اخرى لانتاج ايون اوكسيد النتروجين ( $\text{NO}^+$ ) في منطقة (E) موضحة في الجدول (3) الذي يبين ايضاً تفاعل الاضمحلال لهذا الايون والذي يتم بعملية اعادة الاتحاد التفككي.

جدول (3) تفاعلات انتاج واضمحلال ايون اوكسيد النتروجين ( $\text{NO}^+$ ) في منطقة (E) الايونوسفيرية

| نوع التفاعل           | صيغة التفاعل                                                    | معامل سرعة التفاعل (سم <sup>3</sup> /ثا)            | المصدر |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|
| التاين الضوئي         | $\text{NO} + h\nu \rightarrow \text{NO}^+ + e$                  | -----                                               | 9      |
| انتقال الشحنة         | $\text{O}^+ + \text{NO} \rightarrow \text{NO}^+ + \text{O}$     | $2.4 \times 10^{-11}$                               | 9      |
| انتقال الشحنة         | $\text{O}_2^+ + \text{NO} \rightarrow \text{NO}^+ + \text{O}_2$ | $4.4 \times 10^{-10}$                               | 11     |
| اعادة ترتيب الشحنة    | $\text{O}^+ + \text{N}_2 \rightarrow \text{NO}^+ + \text{N}$    | $\text{K}_2$                                        | 10     |
| اعادة ترتيب الشحنة    | $\text{O}_2^+ + \text{N}_2 \rightarrow \text{NO}^+ + \text{NO}$ | $1 \times 10^{-17}$                                 | 10     |
| اعادة ترتيب الشحنة    | $\text{N}_2^+ + \text{O} \rightarrow \text{NO}^+ + \text{N}$    | $1.4 \times 10^{-10} \times (300/\text{Te})^{0.44}$ | 10     |
| اعادة الاتحاد التفككي | $\text{NO}^+ + e \rightarrow \text{N} + \text{O}$               | $4.2 \times 10^{-7} \times (300/\text{Te})^{0.85}$  | 7      |

$$\text{K}_2 = 1.533 \times 10^{-12} - 5.92 \times 10^{-13} \times (\text{Te}/300) + 8.6 \times 10^{-14} \times (\text{Te}/300)^2$$

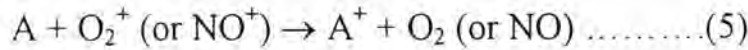
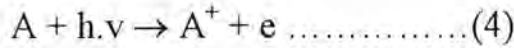
### كيميائية الايون المعدني (الفلزي) في منطقة ( $\text{E}_s$ )

اجريت العديد من الدراسات حول كيميائية الايون المعدني (الفلزي) في منطقة ( $\text{E}_s$ ) ومنها الدراسة التي اجراها (Young-1967) باستخدام جهاز المطياف الكتلي وبينت هذه الدراسة وجود انواع مختلفة من الايونات الثقيلة في منطقة ( $\text{E}_s$ ) متمركزة في ارتفاع حوالي 106 كم) وهذه الايونات هي ( $\text{Mg}^+$ ,  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Fe}^+$ ,  $\text{Si}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ) وبتركيز عالية تصل الى حوالي ( $10^5$  ايون لكل سنتيمتر مكعب). [5]

تقدير قيم معاملات سرعة تفاعلات انتاج و اضمحلال الايونات في منطقتي E و Es الايونوسفيرية فوق مدينة بغداد  
عوني ادوار عبدالاحد صباح يوسف سمعان جودت هدايت محمد احمد

تتكون الايونات الفلزية في منطقة ( $E_s$ ) بفعل تأثير عملية التبخر التي تحدث للشهب (Vaporization of meteors) وبفعل الحرارة العالية الناتجة من هذه العملية والتي تسبب بالتالي تأين هذه الايونات. [17]

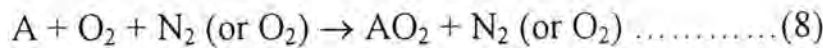
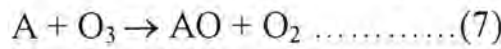
هناك عمليات اخرى يمكن بواسطتها ان تتكون الايونات الفلزية اضافة الى عملية تبخر الشهب المذكورة سابقاً وهي عمليات التأين الضوئي وانتقال الشحنة للذرات الفلزية وحسب المعادلتين الآتيتين (4, 5): [7]



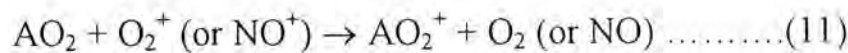
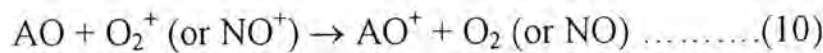
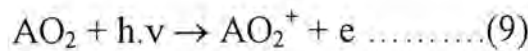
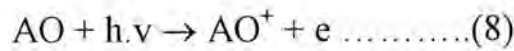
حيث ان:

A: يمثل ذرة الفلز (Metal atom)

ويمكن للذرات الفلزية ان تشكل اكاسيد فلزية (Metallic oxides) مثل ( $AO$  او  $AO_2$ ) وحسب المعادلتين الآتيتين (7,8): [7]



وتتأثر الاكاسيد الفلزية التي تتكون في منطقة (E) حسب المعادلتين (6) و (7) بعمليتي التأين الضوئي وانتقال الشحنة وتحول بذلك الى ايونات الاكاسيد الفلزية كما مبين في المعادلات الآتية: [7]



وعلى اية حال فان كيميائية الايونات الفلزية تكون معقدة جداً والمعادلات التي تم ذكرها فيما سبق لا تمثل الا جزءاً بسيطاً من كيميائية هذه الايونات.

## الجزء العملي والنتائج :

تم استخدام البيانات الساعية لكل من الكثافة الألكترونية والأرتفاع الظاهري لمنطقة E وللعامين 1999-2000 والمقاسة بأستخدام تقنية جهاز الأيونوسوند (I.P.S-42) في محطة الأيونوسفير في شركة البتاني العامة والواقعة في بغداد على خط طول 44 درجة غرباً وخط عرض 33 درجة شمالاً. تم أستخدام النموذج الرياضي الذي اقترحه كل من (Harris-1963) and (Alpert-1967) [8] والذي يعطي قيم درجة حرارة الألكترونات و الأيونات مع الأرتفاع في مناطق الأيونوسفير خلال ساعات الليل والنهار وعند خطوط العرض الوسطى (Mid-latitudes) وذلك لحساب معاملات سرعة تفاعلات إنتاج و اضمحلال الأيونات الرئيسية في منطقة E حيث تم تعويض قيم درجة حرارة الألكترونات في علاقات رياضية تطبيقية خاصة لحساب تلك المعاملات لأیوني الأوكسجين الجزيئي وأوكسيد النتروجين اللذين يعدان من الأيونات الرئيسية والسائدة في منطقة E وقد تم دراسة سلوك هذه المعاملات وملاحظة كيفية تغيرها مع الأرتفاع وخلال ساعات الليل والنهار.

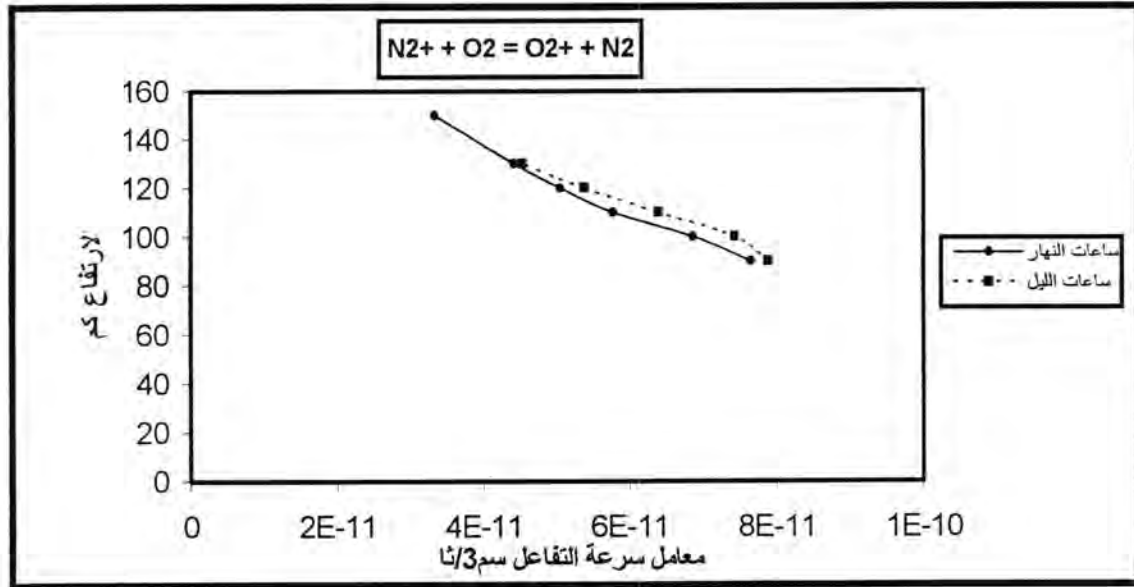
### معاملات سرعة تفاعلات إنتاج و اضمحلال أيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) :-

تم حساب معاملات سرعة تفاعلات إنتاج و اضمحلال أيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E) حيث لوحظ ان قيم معاملات سرعة هذه التفاعلات تكون عالية في الارتفاعات الواطنة من منطقة (E) بحدود (90 كم) والتي تكون فيها درجة حرارة الألكترونات واطئة (حوالي  $200^\circ$  كلفن) خلال ساعات النهار، ( $190^\circ$  كلفن) خلال ساعات الليل) أما بالنسبة للارتفاعات العالية من منطقة (E) بحدود (150 كم) والتي تزداد فيها درجة حرارة الإلكترونات (حوالي  $800^\circ$  كلفن) خلال ساعات النهار، ( $670^\circ$  كلفن) خلال ساعات الليل) فقد لوحظ ان قيم معاملات سرعة تلك التفاعلات تكون واطئة. لقد تم درج النتائج المستحصلة لمعاملات سرعة التفاعلات الخاصة بأيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) في أشكال بيانية توضح تغيراتها مع الارتفاع وخلال ساعات الليل والنهار وكما يأتي:

الشكل (1) يوضح تفاعل الإنتاج الأول لأيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E) والذي يحدث بواسطة تفاعل انتقال الشحنة بين أيون النتروجين الجزيئي ( $N_2^+$ ) والأوكسجين الجزيئي ( $O_2$ ) حيث لوحظ ان قيمة معامل سرعة هذا التفاعل في الارتفاعات الواطنة من منطقة (E) بلغت حوالي ( $7.65 \times 10^{-11}$  سم<sup>3</sup>/ثا) وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة المعامل بلغت ( $7.89 \times 10^{-11}$  سم<sup>3</sup>/ثا). أما بالنسبة للارتفاعات العالية من منطقة (E) فقد لوحظ ان قيمة معامل سرعة التفاعل الموضح في الشكل

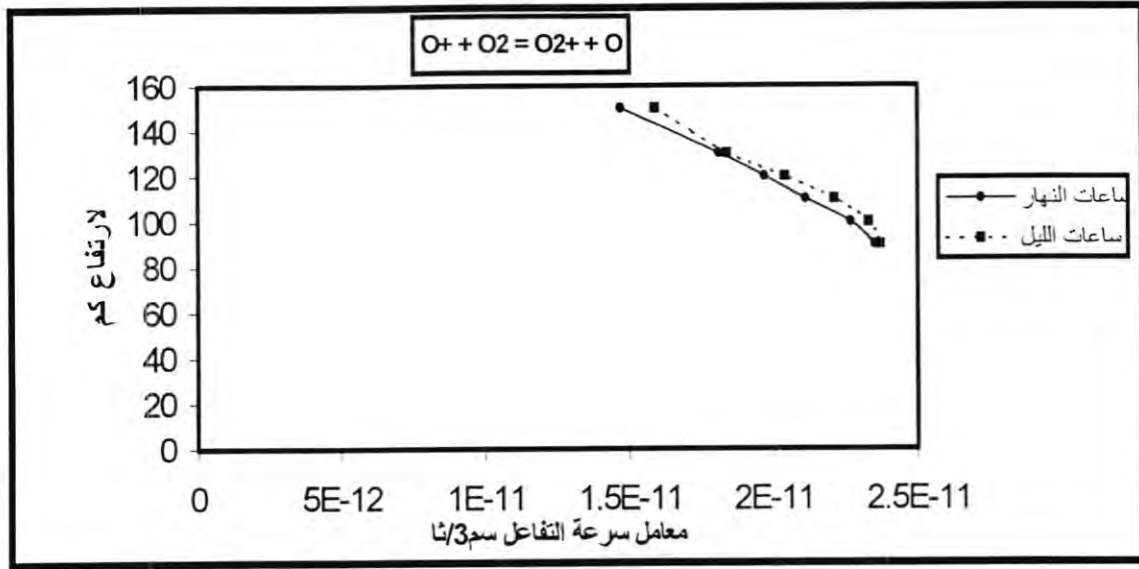
تقدير قيم معاملات سرعة تفاعلات انتاج و اضمحلال الايونات في منطقتي E و Es الايونوسفيرية فوق مدينة بغداد  
عوني ادوار عبدالاحد صباح يوسف سمعان جودت هدايت محمد احمد

(1) بلغت  $(3.33 \times 10^{-11} \text{ سم}^3/\text{ثا})$  وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فان قيمة المعامل بلغت  $(3.70 \times 10^{-11} \text{ سم}^3/\text{ثا})$ .



شكل (1) معامل سرعة تفاعل الانتاج الاول لأيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E)

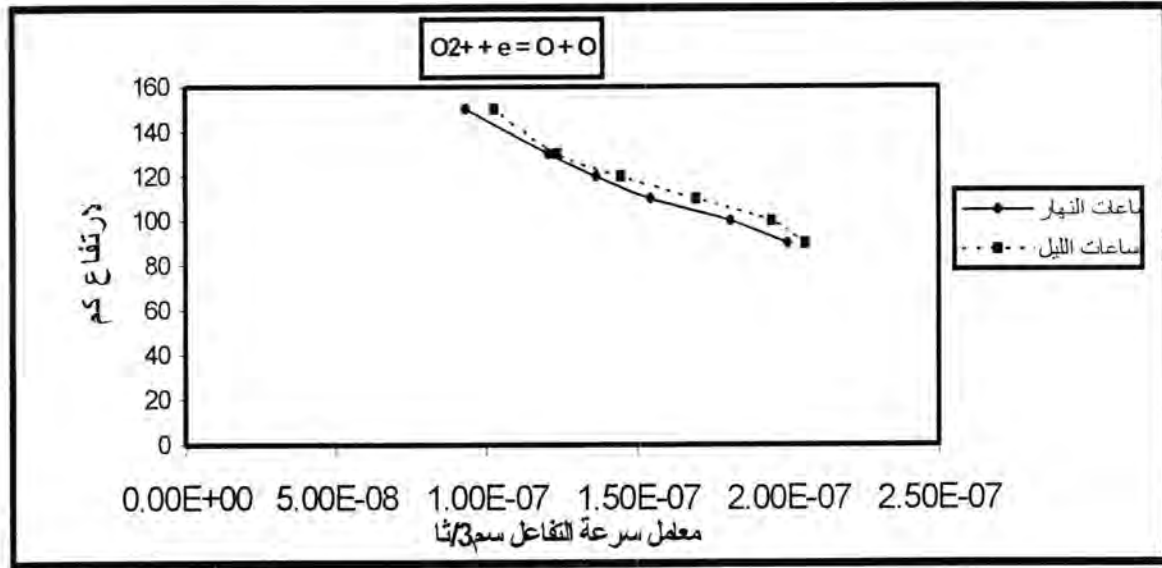
ويوضح الشكل (2) تفاعل الإنتاج الثاني لأيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E) والذي يحدث بواسطة تفاعل انتقال الشحنة بين أيون الأوكسجين الذري ( $O^+$ ) والأوكسجين الجزيئي ( $O_2$ ) حيث لوحظ أن قيمة معامل سرعة هذا التفاعل في الارتفاعات الواطنة من منطقة (E) بلغت حوالي  $(2.35 \times 10^{-11} \text{ سم}^3/\text{ثا})$  وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة المعامل بلغت  $(2.37 \times 10^{-11} \text{ سم}^3/\text{ثا})$ . اما بالنسبة للارتفاعات العالية من منطقة (E) فقد لوحظ أن قيمة معامل سرعة التفاعل الموضح في الشكل (3-4) بلغت  $(1.47 \times 10^{-11} \text{ سم}^3/\text{ثا})$  وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فان قيمة المعامل بلغت  $(1.59 \times 10^{-11} \text{ سم}^3/\text{ثا})$ .



شكل (2) معامل سرعة تفاعل الانتاج الثاني لأيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E)

اما بالنسبة لتفاعل اضمحلال أيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E) والذي يحدث بواسطة تفاعل إعادة الاتحاد التفككي لهذا الأيون فإنه موضح في الشكل (3-5) حيث لوحظ أن قيمة معامل سرعة هذا التفاعل في الارتفاعات الواطنة من منطقة (E) بلغت حوالي ( $1.99 \times 10^{-7}$  سم³/ثا) وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة المعامل بلغت ( $2.06 \times 10^{-7}$  سم³/ثا). أما بالنسبة للارتفاعات العالية من منطقة (E) فقد لوحظ أن قيمة معامل سرعة التفاعل الموضح في الشكل (3-5) بلغت ( $9.33 \times 10^{-8}$  سم³/ثا) وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة المعامل بلغت ( $1.03 \times 10^{-7}$  سم³/ثا).

تقدير قيم معاملات سرعة تفاعلات انتاج و اضمحلال الايونات في منطقتي E و Es الايونوسفيرية فوق مدينة بغداد  
عوني ادوار عبدالاحد صباح يوسف سمعان جودت هدايت محمد احمد



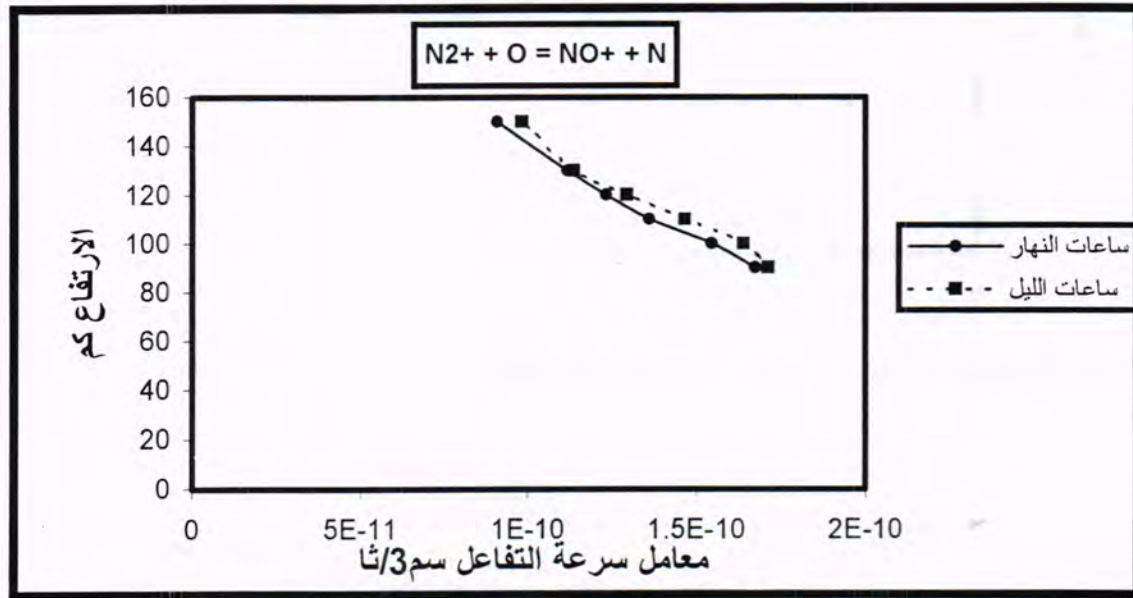
شكل (3) معامل سرعة تفاعل اضمحلال أيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E)

### معاملات سرعة تفاعلات إنتاج و اضمحلال أيون اوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ) في منطقة (E) الأيونوسفيرية:-

تم حساب معاملات سرعة تفاعلات إنتاج و اضمحلال أيون اوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E) حيث لوحظ أن قيم معاملات سرعة هذه التفاعلات تظهر تغيرات مشابهة لما اظهرتها قيم التفاعلات الخاصة بأيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) التي تم كما جاء حسب الشكل (3). حيث لوحظ أن هذه القيم تكون عالية في الارتفاعات الواطنة من منطقة (E) بحدود (90 كم) والتي تكون فيها درجة حرارة الإلكترونات واطئة (حوالي  $200^\circ$  كلفن) خلال ساعات النهار، ( $190^\circ$  كلفن) خلال ساعات الليل) أما بالنسبة للارتفاعات العالية من منطقة (E) بحدود (150 كم) والتي تزداد فيها درجة حرارة الإلكترونات (حوالي  $800^\circ$  كلفن) خلال ساعات النهار، ( $670^\circ$  كلفن) خلال ساعات الليل) فقد لوحظ أن قيم معاملات سرعة تلك التفاعلات تكون واطئة. لقد تم درج النتائج المستحصلة لمعاملات سرعة التفاعلات الخاصة بأيون اوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ) في أشكال بيانية توضح تغيراتها مع الارتفاع وخلال ساعات الليل والنهار وكما يأتي:

الشكل (4) يوضح تفاعل الإنتاج الأول لأيون اوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E) والذي يحدث بواسطة تفاعل إعادة ترتيب الشحنة بين أيون النتروجين الجزيئي ( $N_2^+$ ) والأوكسجين الذري (O) حيث لوحظ أن قيمة معامل سرعة هذا التفاعل في

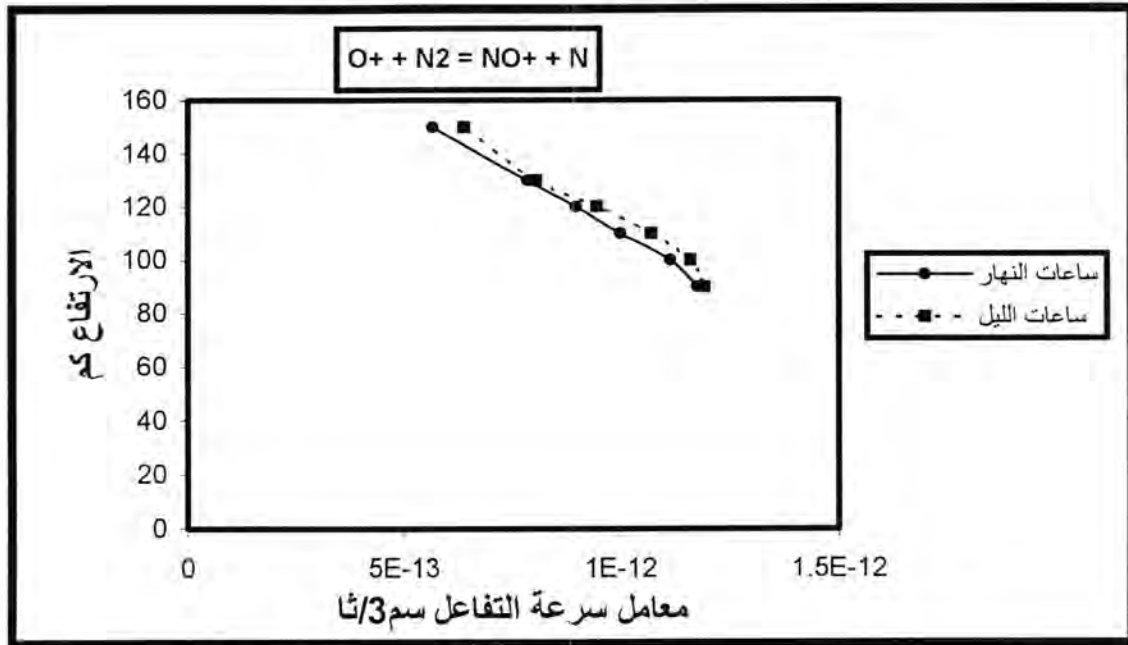
الارتفاعات الواطنة من منطقة (E) بلغت حوالي ( $1.67 \times 10^{-10}$  سم<sup>3</sup>/ثا) وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة المعامل بلغت ( $1.71 \times 10^{-10}$  سم<sup>3</sup>/ثا). أما بالنسبة للارتفاعات العالية من منطقة (E) فقد لوحظ أن قيمة معامل سرعة التفاعل الموضح في الشكل (3-6) بلغت ( $9.09 \times 10^{-11}$  سم<sup>3</sup>/ثا) وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة المعامل بلغت ( $9.83 \times 10^{-11}$  سم<sup>3</sup>/ثا).



شكل (4) معامل سرعة تفاعل الانتاج الاول لأيون أوكسيد النتروجين ( $\text{NO}^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E)

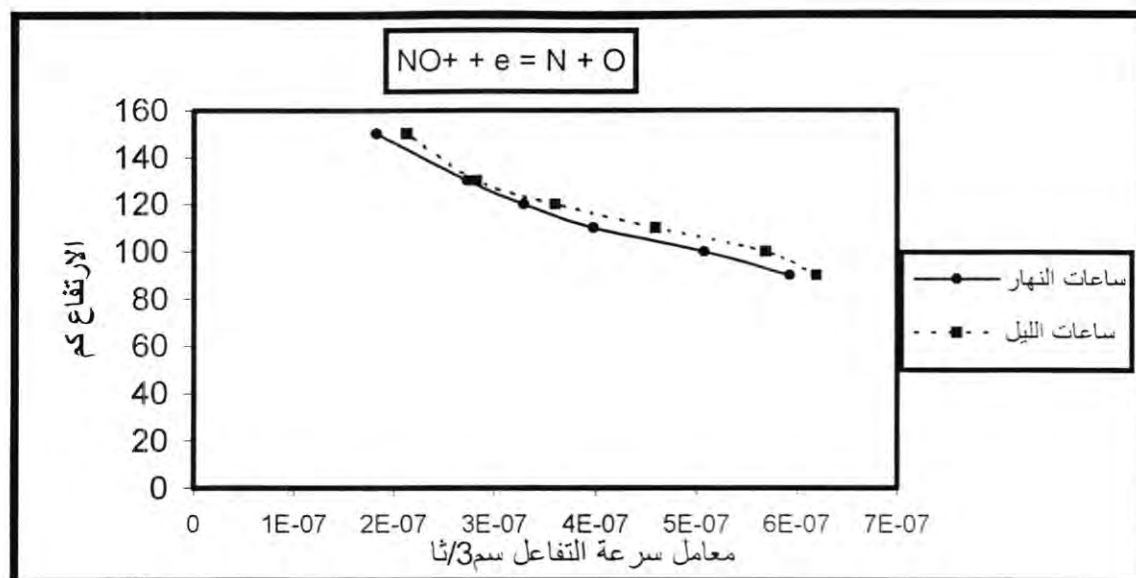
ويوضح الشكل (5) تفاعل الإنتاج الثاني لأيون أوكسيد النتروجين ( $\text{NO}^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E) والذي يحدث بواسطة تفاعل إعادة ترتيب الشحنة بين أيون الأوكسجين الذري ( $\text{O}^+$ ) والنتروجين الجزيئي ( $\text{N}_2$ ) حيث لوحظ أن قيمة معامل سرعة هذا التفاعل في الارتفاعات الواطنة من منطقة (E) بلغت حوالي ( $1.18 \times 10^{-12}$  سم<sup>3</sup>/ثا) وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة المعامل بلغت ( $1.19 \times 10^{-12}$  سم<sup>3</sup>/ثا). أما بالنسبة للارتفاعات العالية من منطقة (E) فقد لوحظ أن قيمة معامل سرعة التفاعل الموضح في الشكل (3-7) بلغت ( $5.66 \times 10^{-13}$  سم<sup>3</sup>/ثا) وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة المعامل بلغت ( $6.40 \times 10^{-13}$  سم<sup>3</sup>/ثا).

تقدير قيم معاملات سرعة تفاعلات انتاج و اضمحلال الايونات في منطقتي E و Es الايونوسفيرية فوق مدينة بغداد  
عوني الدوار عبدالاحد صباح يوسف سمعان جودت هدايت محمد احمد



شكل (5) معامل سرعة تفاعل الانتاج الثاني لأيون أوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E)

اما بالنسبة لتفاعل اضمحلال أيون اوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E) والذي يحدث بواسطة تفاعل إعادة الاتحاد التفككي لهذا الأيون فإنه موضح في الشكل (6) حيث لوحظ أن قيمة معامل سرعة هذا التفاعل في الارتفاعات الواطئة من منطقة (E) بلغت حوالي ( $5.93 \times 10^{-7}$  سم³/ثا) وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة هذا المعامل بلغت ( $6.19 \times 10^{-7}$  سم³/ثا)، وبالنسبة للارتفاعات العالية من منطقة (E) فقد لوحظ أن قيمة معامل سرعة التفاعل الموضح في الشكل (6) بلغت ( $1.83 \times 10^{-7}$  سم³/ثا) وذلك خلال ساعات النهار بينما خلال ساعات الليل فإن قيمة هذا المعامل بلغت ( $2.12 \times 10^{-7}$  سم³/ثا).



شكل (6) معامل سرعة تفاعل اضمحلال أيون أكسيد النتروجين ( $\text{NO}^+$ ) خلال ساعات الليل والنهار في منطقة (E)

### الاستنتاجات :

1- من خلال معاينة النتائج التي تم ذكرها وفي الأشكال (1) و (2) و (3) امكن ملاحظة ما يأتي:

- اعتماد قيم معاملات سرعة التفاعلات الكيميائية المسؤولة عن إنتاج و اضمحلال الأيونات السائدة في منطقة (E) على درجة حرارة الإلكترون ( $T_e$ ) حيث ان قيم معاملات السرعة هذه لأيون الأوكسجين الجزيئي ( $\text{O}_2^+$ ) كانت اوطأ ما يمكن خلال ساعات النهار وفي الارتفاعات العالية من المنطقة عندما تكون درجة حرارة الألكترونفي أعلى قيمها، بينما بلغت أعلى ما يمكن خلال ساعات الليل وفي الارتفاعات الواطنة من منطقة E عندما تكون درجة حرارة الألكترون في اوطأ قيمها.

- أن قيمة معامل سرعة تفاعل الإنتاج الأول لأيون الأوكسجين الجزيئي ( $\text{O}_2^+$ ) الموضح في الشكل (1) بلغت أعلى من قيمة معامل سرعة تفاعل الإنتاج الثاني الموضح في الشكل (2) وذلك خلال ساعات الليل والنهار وعند درجات حرارة الألكترون المختلفة، لذلك يمكن القول بأن أهمية تفاعل الإنتاج الأول لأيون الأوكسجين الجزيئي ( $\text{O}_2^+$ ) في منطقة E والمتمثل بتفاعل انتقال الشحنة بين ايون النتروجين الجزيئي والأوكسجين الجزيئي تكون اكثر من أهمية تفاعل الإنتاج الثاني المتمثل بتفاعل انتقال الشحنة بين ايون الأوكسجين الذري والأوكسجين الجزيئي.

تقدير قيم معاملات سرعة تفاعلات انتاج و اضمحلال الايونات في منطقتي E و Es الايونوسفيرية فوق مدينة بغداد  
عوني الدوار عبدالاحد صباح يوسف سمعان جونت هدايت محمد احمد

- أن قيمة معامل سرعة تفاعل اضمحلال أيون الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) الموضح في الشكل (3) بلغت أعلى من قيم معاملات سرعة تفاعلي الإنتاج الأول والثاني الموضحين في الشكلين (1)، (2) على التوالي.

2- من خلال معاينة النتائج التي تم ذكرها وفي الأشكال (4) و (5) و (6) امكن ملاحظة ما يأتي:

- أن قيم معاملات سرعة تفاعلات انتاج و اضمحلال أيون اوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ) في منطقة E بلغت أوطأ مايمكن خلال ساعات النهار وفي الارتفاعات العالية من هذه المنطقة عندما تكون درجة حرارة الألكترون في أعلى قيمها، بينما بلغت أعلى قيمة لها خلال ساعات الليل وفي الارتفاعات الواطئة عندما تكون درجة حرارة الألكترون في أوطأ قيمها.

- أن قيمة معامل سرعة تفاعل الإنتاج الأول لأيون اوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ) الموضح في الشكل (4) بلغت أعلى من قيمة معامل التفاعل الانتاجي الثاني الموضح في الشكل (5) وذلك خلال ساعات الليل والنهار وعند درجات حرارة الألكترون المختلفة لذلك يمكن القول بأن أهمية تفاعل الإنتاج الأول لأيون اوكسيد النتروجين في منطقة E والمتمثل بتفاعل إعادة ترتيب الشحنة بين أيون النتروجين الجزيئي و الأوكسجين الذري (O) تكون أكثر من أهمية تفاعل الإنتاج الثاني المتمثل بتفاعل إعادة ترتيب الشحنة بين أيون الأوكسجين الذري والنتروجين الجزيئي ( $N_2$ ) .

- أن قيمة معامل سرعة تفاعل اضمحلال أيون أوكسيد النتروجين ( $NO^+$ ) الموضح في الشكل (6) بلغت أعلى من قيم معاملات سرعة تفاعلي الإنتاج الأول والثاني الموضحين في الشكلين (4) و (5) على التوالي.

- زيادة قيم معاملات سرعة التفاعلات الكيميائية المسؤولة عن إنتاج و اضمحلال الأيونات السائدة في منطقة (E) (أيوني الأوكسجين الجزيئي ( $O_2^+$ ) و اوكسيد النتروجين ( $NO^+$ )) خلال ساعات الليل وفي الارتفاعات الواطئة من هذه المنطقة ونقصانها عند الارتفاعات العالية منها خلال ساعات النهار.

## المصادر :

- 1- Rishbeth, H., (1988), "Basic physics of the ionosphere: A tutorial review", J. Inst. Of electro. And radio eng., vol. 58, No. 6, pp. 207-223.
- 2- Philipe, L. F. and Marray, J. M., (1975), "Chemistry of atmosphere", Academic press, New Zealand, pp. 5-12.
- 3- Chamberlain, J. W., (1979), "Theory of planetary atmosphere", Academic press Inc., London, pp. 163-212.
- 4- Picquenard, A., (1974), "Radio wave propagation", Philips technical library, Eindhoven, pp. 102-125.
- 5- Young, J. M., Johnson, C. Y. and Holmes, J. C., (1967), "Positive ions composition of a temperate latitudes sporadic E-layer observed during a rocket flight", vol. 72, No. 5, pp. 1473-1479.
- 6- Beer, T., (1976), "The aerospace environment", McGraw hill book comp., Toronto, pp. 87-108.
- 7- Garvillano, R. L. and Forbes, J. M., (1983), "Solar-Terrestrial physics", vol. 24, D. Reidel pub. Comp., Dordrecht/Boston, Lancaster.
- 8- Gurevich, A. V., (1974), "Nonlinear phenomena in the ionosphere", Springer, Verlag Berlin, Heidelberg, pp. 1-5.
- 9- Timothy, A. F., Timothy, J. G., Willmore, A.P. and Wager, J. H., (1972), "The ion chemistry and the thermal balance of E and lower F regions of daytime ionosphere", J. atom. And terr. Phys., vol. 34, pp. 969-1035.
- 10- Torkar, K. and Mandfriedrich, M., (1983), "Test of an ion-chemical model of the D and lower E regions", J. atmo. And terr. Phys., vol. 45, pp. 369-385.
- 11- Torr, D. G. and Torr, M. R., (1989), "Chemistry of the thermosphere and ionosphere", J. atom. And terr. Phys., vol. 72, pp. 797-839.