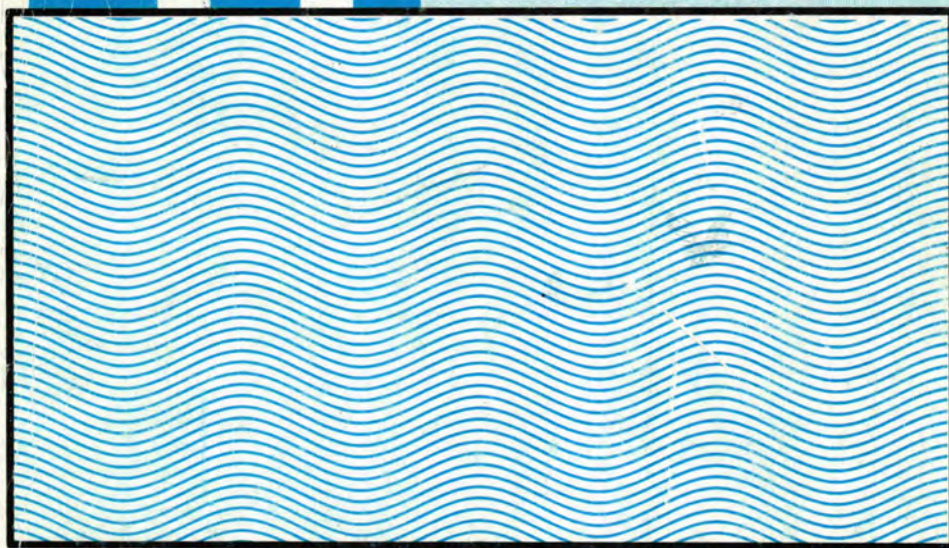


***Al-Mustansiriya
Journal of Science***

Vol. 12 No. 1 Year 2001



***Issued by College of Science
Al-Mustansiriya University***

English Papers

Subject	Page No.
Effect of Streptozotocin on Testicular Function of Mice Z.R. ZAHID, M.N. AL-SHAIKH AND M.H.H. AL-KHALISI	1
An Epidemiological Approach To Bladder Cancer In Iraq From 1976 to 1998 ALI H. AD'HAIH, KAREEM H. GHALI, MUNA B. ELHASSANI	7
Effect of Starvation On Plasma Electrolytes, Total Protein And Body Temperature of Male New Zealand Rabbits SAAD H. ABDUL LATIF, HUSSAIN ALI ABDUL LATIEF, WAFI FAWZI MOSWA	15
Hematological Changes In Brucellosis TALIB ABEDALLA AL-MOHAMADAWI MAJED MOHAMAD MAHMOOD AL-JEWARY EMAN MOUSA KHALIL	21
An Algorithm for Size Balanced Trees MOHAMED EL-SHERBINI ALI	27
Synthesis and Characterization of Some Ortho - Substituted Schiff Base Ligands [Ortho-Carboxyaniline (N-Salicylidene and N-X-Benzylidene)] and Their Complexes With Thorium (IV) HEKMAT R. YOUSIF and MAZIM J. HABIB	41
Studies of Tertiary Amine Oxides. Part 16 Novel Hydrogen Bonded Tertiary Amine Oxide ABDUL HUSSAIN KHUTIER*, SALIM H. HUSSAIN** AND LAYLA I. JALLO	47
Mass Spectral Analysis Of Some Thiadiazole Compounds SHAKIR M. ALWAN	63
Transport Coefficients and Energy Distributions of Electrons in Carbon Monoxide Gas MUHAMMAD OSMAN and HASHIM H. JAWAD	73
Calculation of Transport Parameters of Electron in Nitrogen Gas at (0.1 Td < E/N < 200 Td) MUHAMMAD M. OSMAN and HASHIM H. JAWAD	91

<u>Subject</u>	<u>Page No.</u>
Potential Energy Surface of Se (A = 70, 72 and 74) Isotopes Using Interacting Boson Model KHALID S. IBRAHIEM, IMAN. T. AL-ALAWY, INA'M.H. ALOUBAIDY	105
Maximal Submodules Of Fully Stable Modules M.S. ABBAS	125
On An Infinite Dimensional Leslie Matrix In Sequence Spaces l_1 and l_∞ ABDUL SAMEE A. AL-JANABI and OMER F. MUKHRIJ	133
Basic Criterions For Key Generator Efficiency JUMAH ASWAD ZARNAN FAEZ HASSAN ALI	145

RESULTS AND METHODS

Swiss male mice (14 in number) were used in the study. They were from animal house, college of medicine, university of Baghdad, kept under controlled conditions (25°C, light duration 12, L: 12,D), with plenty of food and free access to food and water. Animals used were divided into control groups (8 animals) and experimental groups (6 animals). The latter received intramuscular injection of 90 mg streptozotocin/body weight (intramuscular), on days 37, 51, and 72. All animals were anaesthetised by ether, and both testes were taken. Testes were fixed in Bouin's fluid for histological study. Paraffin sections 6-8µm thick were obtained and stained with hematoxylin and eosin. The number of Sertoli cells per paired testes was determined by means of the equation used by Jones and Berndston⁽⁶⁾. On the other hand, the number of spermatogonia was determined from four random seminiferous tubules from each section were chosen randomly for cell count measurement. Furthermore, the total number of seminiferous tubules was calculated in each section examined with sections containing spermatozoa from which the number of spermatid and spermatozoa containing tubules was determined. Statistical analysis was done by analysis of variance (NOVA) as stated by Friedman⁽⁷⁾.

DISCUSSION

In the present study, treatment with streptozotocin delayed the sequence of spermatogenic development (namely, the numbers of spermatogonia, spermatocytes and sperms were below normal as compared with the control group). Since streptozotocin is a diabetogenic agent it is expected to obtain changes in the histological and physiological aspects of the tests through direct action. It may be difficult to explain such induced delay, however, a number of possibilities may be suggested (see below).

The direct action of streptozotocin on spermatogenesis and its effect was reported to be as the result of decreased level of serum testosterone on seminiferous tubules diameter, vascularization and the rate of sperm in the spermatogenic cycle⁽⁴⁾. The latter authors found that streptozotocin has cytotoxicity (notably renal and hepatic) and consequently has a direct effect on certain parameters of testis histology.

Al-Sayid et al⁽⁸⁾ established the dependence of the level of sexual activity on the activity of certain central nervous system structures such as the hypothalamus and the hypophysis. Furthermore, the reduction of the weight of the testes, adrenal glands, sex glands, steroidogenic activity and spermatogenesis reported to

Effect of Streptozotocin on Testicular Function

Z.R. ZAHID, M.N. AL-SHAikh AND M.H.H. AL-KHALISI

College of Medicine, University of Baghdad

(Received Nov. 10, 1999; Accepted May 14, 2000)

الخلاصة

كُر من الفئران السويسرية الملية بمادة الستربتوزوتوسين يوميا بجرعة 90
الحيوانات بعد مرور 42، 21، 7 يوما على التوالي ابتداء من عمر 30 يوما.
وتوسين بحصول تغييرات نسيجية تشمل نقصان في عدد مولدات المنى
تتزال في اقطار الانابيب المنوية وظهور اعراض تنكسية فيها. اضافة الى ذلك
خلايا سرتولي. تزداد هذه التغييرات النسيجية مع طول فترة الحقن. نوقشت
مجاميع السيطرة. تتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج باحثين اخرين في

ABSTRACT

Daily administration of 90mg streptozotocin/body weight Swiss mice (animals were divided into three experimental groups and 42 days streptozotocin starting from age of 30) was found to cause histological changes including decrease spermatogonia, reduced seminiferous tubules diameter and degeneration of seminiferous tubules. The number of Sertoli cells declined. Prolonged administration of streptozotocin seemed to cause a pronounced atrophy and degeneration of seminiferous tubules and their contents as compared with the control. The present study is in agreement with results obtained by other authors in different studies.

INTRODUCTION

Streptozotocin is a diabetogenic drug^(1,2). The drug significantly reduced reproductive organ weight, testicular weight, epididymal sperm content and sperm motility relative to control. Furthermore, streptozotocin caused frequent tubular thinning, desquamation of pachytene spermatocytes and early spermatid detachment from germinal epithelium in rat⁽⁴⁾. Hurtado and De Gomez⁽⁵⁾ evaluated the abnormalities were extended to Sertoli and Leydig cells in streptozotocin-diabetic rats. This study is an attempt to evaluate the effect of streptozotocin on certain aspects of testicular function in mice.

be the result of a change in the rate of secretion of gonadotrophins as well as the diminuation of fertility & sexual behavior in streptozotocin diabetic rats⁽⁸⁾.

Table (1) showed a significant decline in the number of spermatogonia of the treated group (namely, 72 days of age) as compared with the control. This result together with that concerning the number of spermatids and spermatozoa containing tubules may indicate a direct or probably indirect effect of this drug on both spermatogenesis and spermiogenesis. It is known that the proliferative and differentiative processes of spermatogenesis are dependent in part on two glycoprotein hormones, LH and FSH. In the absence of these hormones spermatogenesis does not proceed beyond meiotic division⁽⁹⁾. Furthermore, Law et al⁽¹⁾ reported that several hormones deficiency resulted in poor growth and consequently decreased testicular weight in mammals^(5,10).

A histological comparison between testes of the control and treated groups is shown in figures (1) and (2). Degeneration and thinning of seminiferous tubules accompanied by a reduction in the number of certain stages of spermatogenesis is illustrated in figure (2). Further evidence regarding the cytotoxic effect of different agents on the testis of mice was reported by several authors⁽¹¹⁾.

It is clear from table (4) that there is a decline in the number of Sertoli cells in the treated groups as compared with the control. Sertoli cells are thought to play a direct role in the production of sperms. However, following birth the proliferative activity of presumptive Sertoli cells declined quickly in many species^(8,12). One of the methods used to assess the rate of spermatozoal production is the equation applied by Jones and Berndston⁽⁶⁾. The application of this equation provide a further evidence in support of other parameters obtained by this paper.

These results are interesting and support previous findings of negative influence of streptozotocin on various levels of male reproductive function.

Table 1: Changes in the number of spermatogonia after streptozotocin treatment**

	Mice age (days)			
	30	37	51	72
Streptozotocin 90mg/body weight		54±7	45±5	*27±6
Control	39±5	31±6	39±6	35±5

P value < 0.05*

Mean number ± S.D.**

Table 2: Changes in seminiferous tubules diameter after streptozotocin treatment**

	Mice age (days)			
	30	37	51	72
Streptozotocin 90mg/body weight		161±7	163±8	*158±8
Control	159±10	165±12	165±9	173±8

P value <0.05*

Mean number ± S.D.**

Table 3: Changes in the number of seminiferous tubules containing spermatids and sperms after streptozotocin treatment**

a) Total . b) containing spermatids. c) containing sperms

	Mice age (days)			
	30	37	51	72
Streptozotocin 90mg/body weight		a)166±3	177±16	180±7
		b)110±11	70±15	55±9
		c)95±14	57±6*	47±6*
Control	a)169±8	177±13	180±13	199±11
	b)84±9	91±8	78±3	141±7
	c)62±4	89±5	120±7	133±3

P value 0.01*

Mean number ± S.D.**

Table 4: Changes in number of Sertoli cells after streptozotocin treatment. Values are obtained according to the equation by Jones and Berndston (1968).

	Mice age (days)			
	30	37	51	72
Streptozotocin 90mg/body weight		2112	1970	1609
Control	1637	2050	2013	1911

REFERENCES

1. Law V, Payne L.C., Wieght D.A. Effects of streptozotocin induced diabetes on lymphocyte POMC and growth hormone gene expression in the rat. *J. Neuroimmunol.* 49(1-2): 35-44 (1994).
2. Moreno-Auriales V.R., Montano R., Rustos R. & Sabrino P. Streptozotocin-induced diabetes increases fructose 2,6-biphosphate levels and glucose metabolism in thymus lymphocytes. *Life Sci.* 58(6): 477-488 (1996).

3. Hassan A.A., Hassouna M.M., Taketo T., Canon S., Elhilali M.M. The effect of diabetes on sexual behavior and reproductive tract function in male rats. *J. Urol.* 149(1): 148-154 (1993).
4. Anderson J.E. and Thliveries J.A. Testicular histology in streptozotocin induced diabetes. *Anat. Record.* 214(4): 376-382 (1986).
5. Hurtado de Catalfo C.E. and De Gomez Dumm I.N. Lipid dismetabolism in Leydig and Sertoli cells isolated from streptozotocin-diabetic rats. *Int. J. Biochem. Cell Biol.* 30(9): 1001-1010 (1998).
6. Jones L.S. and Berndtson W.E. A quantitative study of Sertoli cells and germ cell populations as related to sexual development and aging in stallion. *Biol. of Reproduction.* 35: 138-148 (1986).
7. Friedman H. Introduction to statistics. Random House: New York, (1972).
8. El'tseva T.V., Adamskaya E.I., Perydhkova T.A. and Babichov V.N. Disturbance of neuroendocrine regulation of sexual behavior of male rats with streptozotocin diabetes. *Neurosci. Behav. Physiol.* 23(6): 538-544 (1993).
9. Bellv'e A.R. and Feig L.A. Cell proliferation in the mammalian testis: Biology of the seminiferous growth factor (SGF). *Rec. Prog. Hormone Res.* 40: 51-558 (1984).
10. Longhurst P.A. In vitro contractile responses of vasa deferentia from spontaneously diabetic BB rats. *J. Auton. Pharmacol.* 11(2): 63-71 (1991).
11. Zahid Z.R., Al-Hakkak E.S., Kadhim A.H., Elias A.E. and Al-Jumaily I.S. Comparative effects of trivalent and hexavalent chromium on spermatogenesis of the mouse. *Toxicol. Env. Chemistry.* 25: 131-135 (1990).
12. Crth J.M. Proliferation of Sertoli cells in fetal and postnatal rats: a quantitative and autoradiographic study. *Ana. Rec.* 203: 485-492 (1982).

An Epidemiological Approach To Bladder Cancer In Iraq From 1976 to 1998

ALI H. AD'HAIH¹, KAREEM H. GHALI², MUNA B. ELHASSANI³

¹Department of Biology, College of Education Ibn Al-Hitham

¹University of Baghdad, ² Ministry of Education. ³Iraqi Cancer Board.

(Received Feb. 3, 2000 ; Accepted Nov. 21, 2000)

الخلاصة

درست حالات الإصابة بسرطان المثانة المسجلة في مركز تسجيل الاورام في العراق للفترة من 1976-1998 حيث كان العدد الكلي للمصابين خلال هذه الفترة 11732 (ذكور = 8864 ، اناث = 2868) وكان معدل الإصابة بهذا المرض 31,17 / مليون / سنة (ذكور = 45,83 ، اناث = 15,68). اظهر الذكور اقلية في الإصابة بهذا المرض ونسبة جنسية بلغت 3,1 لوحظ ان كبار السن هم الاكثر اصابة بسرطان المثانة، وربما يلعب العمر دورا في الإصابة بهذا المرض. اما من الناحية النسيجية فقد وجد فرق في توزيع الإصابة بالمرض قبل وبعد عام 1985.

ABSTRACT

Bladder cancer cases were inspected in the records of Iraqi cancer Registry from 1976 to 1988. A total of 11,732 cases (males = 8,864 ; Females = 2,868) were recorded. The minimal incidence rate of bladder cancer was 31.17 / Million / year (males = 45.83 ; Females = 15.68). The disease showed a male preponderance pattern with a total sex ratio of 3.1. It was also noticeable, that bladder cancer is a disease of older ages and the age may function in this respect. Histological examinations revealed different distributions with respect to two year intervals before and after 1985.

INTRODUCTION

Bladder cancer (BC) is one of the ten most frequent malignancies in industrialized and development populations, although different risk factors may be involved⁽¹⁾. Genetic as well as environmental backgrounds are of a major concern in the disease aetiology, although, these factors may interact and / or contribute differently in the disease manifestation⁽²⁾. This is related to the population structure and dynamics, race, diet, sex and environmental impacts⁽³⁾. Epidemiological studies undertake the understanding of such associations, by which a good achievement has been made to elucidate cancer aetiologies⁽⁴⁾.

Under some of these headings, an epidemiological approach was employed to investigate BC in Iraqi population from 1976 to 1998.

SUBJECTS AND METHODS

Bladder cancer cases were inspected in the records of the Iraqi Cancer Registry from 1976 to 1998 (23 years). The diagnosis was confirmed by a histological examination in 90% of the cases, while the rest were diagnosed by radiological methods. For each case, age, sex and histological findings were recorded.

Minimal incidence rates (MIR), distributed by age and sex, were assessed by a method presented by⁽⁵⁾. The census of 1987 in Iraq was considered in the assessment of MIR, and this year was taken as a mid year interval⁽⁶⁾.

The patients were divided into six age groups; 19-, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59 and 60 + (year).

RESULT

A total of 11,732 cases (males = 8,864 ; females = 2,868) of BC were ascertained in Iraq between 1976 and 1988 (Table 1). These cases showed different distributions in the age groups. However, the disease frequency was associated proportionally with the age. In the group 19-, a total frequency of 0.4% was estimated, while in the later age of life (60 + years), the frequency was much higher (50.2%). Such manner of distribution was similar in all year intervals (1976-1998). When the sex was considered, a consistent view was pictured (Tables 2 and 3).

Minimal incidence rate of BC in Iraq between 1976-1998 was 31.17 per million per year (Table 4). The incidence showed different distributions, in which the age and year periods were functional. A total MIR of 0.24 was obtained in the age group 19-. However, as the age advanced further, a dramatic increase was observed, and a total MIR of 305.02 was reached in the age group 60 +. A similar view was augmented when the sex highlighted (Tables 5 and 6), although the females showed a lower MIR (15.68) than males (45.83). When the year periods were considered, the years 1991-1998 had the major effect, in which a total MIR value of around 40 was estimated, compared to a value of 23.7 in 1976-1980 and a value of 28.44 in 1981-1990 (Table 4). The male and females cases were consistent with this picture as well (Tables 5 and 6).

Bladder cancer in Iraq between 1976-1998 was more frequent in males than in females, and a sex ratio of 3.1 was scored (Table 7). A similar view was shared when the age and year periods were considered. However, two extremes of age marked the highest ratios (19- = 3.3; 60+ = 4.0).

Histological examinations of BC demonstrate two main categories; transitional cell carcinoma (TCC) and squamous cell carcinoma (TCC) and

squamous cell carcinoma (SCC)⁽⁸⁾. The total frequency of TCC was 47.7%, while the frequency of SCC was 34.7% (Table 8). However, the year periods had some effect to disturb these frequencies. The TCC accounted for 34.2% of the total BC cases in 1976-1980. As the years advanced further, a gradual increased frequency was observed, and a value of 64.3% was obtained in the years 1996-1998. The SCC acted oppositely in this regard, and a decreased frequency was gradually noticed as the years progressed (1976-1980 = 46.0%; 1996-1998 = 22.8%).

DISCUSSION

Bladder cancer is a devastating malignant disease, in which several risk factors may influence the aetiopathogenic mechanism of it. It was in 1894, where Rhen for the first time augmented the view of working in aniline dye industry may risk the labourers to develop a carcinogenic transformation in the tissue of their urinary bladders⁽⁹⁾. Although, later investigations were not in agreement with this observation, and the aniline dye was not the causative factor but a group of nitrophenols, the view has highlighted the role of environmental pollutants in triggering the episodes of the disease. Since then, the investigations are engaged to determine if BC tumorigenesis is linked to possible risk factors⁽¹⁰⁾. As an outcome, several factors have been identified to be associated with an increased risk of BC; Schistosomiasis⁽⁹⁾, some chemical products^(11,12), and diet⁽¹³⁾. However, these observations may be race dependent. The present study was designed to deduce some risk factors of BC in Iraqi patients by employing an epidemiological analysis. Therefore, the disease was investigated in the recorded of 23 years (1976-1998). These years may represent a period of major changes in the late quarter of the twentieth century of Iraqi history, at several entries; environment, society and health.

At the environmental level, the Iraqi territories witnessed a massive disturbance, especially in 1991 when the Gulf was started and highly advanced weapons were used (depleted uranium bombs). Such bombs represent a major source of ionizing radiations which can contaminate air, food and water and hold the risk to induced damages in the genetic makeup of the human population⁽¹⁴⁾. Moreover, radiation induced malignancies have also been reported⁽¹⁵⁾. In agreement with these observations, the present MIR was higher in the period of 1991-1998 than in the period of 1976-1980 (Table 4), and a contribution of around 37% increase was observed. This increase may be underestimated, because the main cause of BC in Iraq before 1985 was Schistosomiasis, and if this factor is excluded from the risk, the difference may be much higher. In addition to the contaminating radiation, two further risk factors are operating in the development of BC in Iraq between 1991 and 1998, they are malnutrition and stress which are resulted from the sanction imposed on Iraq since 1990. Both factors are of a major concern to disturb the immune function, and a low level of immune response has been argued to be

associated with these two factors⁽¹⁶⁾. Such immune dysfunction may increase the risk to picture a carcinogenic transformation. It has also been reported that aging is associated with reduced immunological functions⁽¹⁷⁾, and this may explain the high frequency of malignancies among older individuals. The present results support the latter view, and the age group 60+ showed the highest MIR (Table 4). So if we consider the three factors (radiation, malnutrition and stress) in a synergistic manner, this may justify the increased MIR of BC in Iraq in the late decade of the twentieth century. Furthermore, it is well known fact that mutation rate is increased with age⁽¹⁸⁾, and such genetic disturbance is almost required to predispose an individual to develop a carcinogenic transformation⁽¹⁹⁾. Moreover, an evidence has been presented to suggest that evolution of alternations on human chromosome 9 may be related to the progression of human urinary bladder neoplasia⁽²⁰⁾.

Bladder cancer in Iraq during the studies period showed a male preponderance picture, in which a sex ratio of 3.1 was obtained (Table 7), and some gender effect may be suggested. Similar observations have been reported in Egyptians (at age below 20 years)⁽⁵⁾, and Americans⁽²¹⁾. Such observation may be explained in terms of hormonal differences between males and females. The issue of hormonal hypothesis has been addressed recently in Denmark to explain the recent changes in the risk of four the neoplastic diseases (the BC is one of them), and the difference is explained in terms of environmental hormonal impact⁽²²⁾.

An important finding of the present study was the change in the frequencies of the two histological types of BC before and after 1985. From 1976 till 1985, the frequency of SCC was 53.9% then it was reduced to a frequency of 29.4% between 1986 and 1998. The TCC showed a reversal picture and the corresponding frequencies were 33.8 and 46.5%, respectively. This could be explained in the light of the effective program in the eradication of schistosoma infection, which may be considered as the main cause of SCC in the bladder⁽⁹⁾.

Table (1) : Bladder cancer cses in Iraq between 1976-1998 distributed by age.

Age Groups (years)	Number and Percentage of Bladder Cancer Cases											
	76-80		81-85		86-90		91-95		96-98		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
19-	9	0.5	6	0.3	10	0.3	11	0.3	15	0.8	51	0.4
20-29	61	3.2	15	0.9	13	0.4	35	1.1	19	1.1	143	1.2
30-39	110	5.8	128	7.4	132	4.4	91	2.7	39	2.2	500	4.3
40-49	311	16.5	278	16.2	439	14.6	429	12.9	189	10.5	164	14.0
50-59	475	25.2	395	23.0	735	24.4	794	23.9	445	24.8	284	24.2
60+	748	39.6	652	37.0	152	50.5	192	57.8	105	58.6	589	50.2
Unknown	173	9.2	246	14.3	160	5.3	41	1.2	35	2.0	655	5.6
Total	1887		1720		3009		3322		1794		11732	

Table (2) : Male bladder cancer cases in Iraq between 1976-1998 distributed by age

Age Groups (years)	Number and Percentage of Bladder Cancer Cases											
	76-80		81-85		86-90		91-95		96-98		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
19-	6	0.4	5	0.4	7	0.3	9	0.4	12.1	0.9	39	0.4
20-29	45	3.1	11	0.9	11	0.5	26	1.0	15	1.1	108	1.2
30-39	73	5.1	90	7.0	89	0.9	61	2.4	30	2.3	343	3.9
40-49	210	14.6	186	14.6	293	12.9	317	12.4	127	9.5	113	12.8
50-59	346	24.1	281	22.0	545	24.0	544	21.4	299	22.5	201	22.7
60+	617	42.9	519	40.6	120	53.2	155	61.1	823	61.9	472	53.3
Unknown	141	9.8	185	14.3	119	5.2	33	1.3	24	1.8	502	5.7
Total	1438		1277		2272		2547		1330		8864	

Table (3) : Female bladder cancer cases in Iraq between 1976-1998 distributed by age

Age Groups (years)	Number and Percentage of Bladder Cancer Cases											
	76-80		81-85		86-90		91-95		96-98		Total	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
19-	3	0.7	1	0.2	3	0.4	2	0.3	3	0.6	12	0.4
20-29	16	3.6	4	0.9	2	0.3	9	1.2	4	0.9	35	1.2
30-39	37	8.2	38	8.6	43	5.8	30	3.9	9	1.9	157	5.5
40-49	101	22.5	92	20.8	146	19.8	112	14.4	62	13.4	513	17.9
50-59	129	28.7	114	25.7	190	25.8	250	32.3	146	31.5	829	28.9
60+	131	29.2	133	30.0	312	42.3	364	46.9	229	49.3	116	40.8
Unknown	32	7.1	61	13.8	41	5.6	80	1.0	11	2.4	153	5.3
Total	449		443		737		775		464		2868	

Table (4) : Minimal incidence rate of bladder cancer cases in Iraq between 1976-1998 distributed by age

Age Groups	Minimal Incidence Rate / Million / Year						Population Number
	76-80	81-85	86-90	91-95	96-98	Total	
19-	0.19	0.13	0.22	0.24	0.54	0.24	9.30
20-29	4.80	1.18	1.02	2.76	2.49	2.45	2.54
30-39	12.50	14.55	15.00	10.34	7.39	12.35	1.76
40-49	60.98	24.51	86.08	84.12	59.80	62.40	1.02
50-59	135.71	112.86	210.00	226.86	211.90	176.64	0.70
60+	178.10	155.24	361.90	457.38	417.46	305.02	0.84
Unknown	-	-	-	-	-	-	-
Total	23.07	21.03	36.78	40.61	36.55	31.17	16.36

Table (5) : Minimal incidence rate of bladder cancer in males in Iraq between 1976-1998 distributed by age

Age Groups	Minimal Incidence Rate / Million / Year						Population
	76-80	81-85	86-90	91-95	96-98	Total	Number
19-	0.19	0.13	0.22	0.24	0.54	0.24	9.30
20-29	4.80	1.18	1.02	2.76	2.49	2.45	2.54
30-39	12.50	14.55	15.00	10.34	7.39	12.35	1.76
40-49	60.98	24.51	86.08	84.12	59.80	62.40	1.02
50-59	135.71	112.86	210.00	226.86	211.90	176.64	0.70
60+	178.10	155.24	361.90	457.38	417.46	305.02	0.84
Unknown	-	-	-	-	-	-	-
Total	23.07	21.03	36.78	40.61	36.55	31.17	16.36

Table (5) : Minimal incidence rate of bladder cancer in males in Iraq between 1976-1998 distributed by age

Age Groups	Minimal Incidence Rate / Million / Year						Population
	76-80	81-85	86-90	91-95	96-98	Total	Number
19-	0.25	0.212	0.29	0.38	0.84	0.35	4.78
20-29	6.76	1.64	1.64	3.88	3.73	3.50	1.34
30-39	16.22	20.00	19.78	13.56	11.11	16.57	0.90
40-49	76.36	67.64	106.55	115.27	76.97	89.57	0.55
50-59	197.91	160.57	311.43	310.86	284.48	250.31	0.35
60+	316.41	266.15	619.49	798.46	703.42	526.64	0.39
Unknown	-	-	-	-	-	-	0.10
Total	34.20	30.37	54.03	60.57	52.72	45.83	8.41

Table (6) : Minimal incidence rate of bladder cancer in females in Iraq between 1976-1998 distributed by age

Age Groups	Minimal Incidence Rate / Million / Year						Population
	76-80	81-85	86-90	91-95	96-98	Total	Number
19-	0.13	0.04	0.13	0.09	0.22	0.12	4.52
20-29	2.67	0.67	0.33	1.50	1.11	1.27	1.20
30-39	8.60	8.84	10.0	6.98	3.49	7.94	0.86
40-49	42.98	39.15	62.13	47.66	43.97	47.46	0.47
50-59	73.71	65.14	108.57	142.86	139.05	102.98	0.35
60+	58.22	59.11	138.67	161.78	169.63	112.95	0.45
Unknown	-	-	-	-	-	-	0.10
Total	11.30	11.14	18.54	19.50	19.45	15.68	7.95

Table (7) : Sex ratio of bladder cancer cases in Iraq between 1976-1998 distributed by age

Age Group (Years)	Male / Female Ratio					
	76-80	81-85	86-90	91-95	96-98	Total
19-	2.5	5.0	2.3	4.5	4.0	3.3
20-29	2.8	2.8	5.5	2.9	3.8	3.1
30-39	1.9	2.4	2.1	2.0	3.3	2.2
40-49	2.1	2.0	2.0	2.8	2.0	2.2
50-59	2.7	2.5	2.9	2.2	2.0	2.4
60+	4.7	3.9	3.9	4.2	3.6	4.0
Total	3.2	2.9	3.1	3.3	2.9	3.1

Table (8) : Bladder cancer cases in Iraq between 1976-1998 distributed by histological types

(Years)	Total Cases	T.C.C.		S.C.C.		Others	
		No	%	No	%	No	%
1976-1980	1887	646	34.2	868	46.0	373	19.8
1981-1985	1720	572	33.3	810	47.1	338	19.6
1986-1990	3009	136	45.5	103	34.4	604	20.1
1991-1995	3322	185	55.9	944	28.4	520	15.7
1996-1998	1794	115	64.3	409	22.8	232	12.9
Total	11732	559	47.7	406	34.7	206	17.6

REFERENCES

1. Kilbridge, K. and Kanroff, P. Intravesical therapy for superficial bladder cancer: is it a wish. *J. Clin. Onco.*, 12 : 1-4, (1994).
2. Miller, A.B. The etiology of bladder cancer from the epidemiology viewpoint. *Cancer Res.*, 37: 2939-2949, (1997).
3. Ghali, K.H. Chromosomal and digital dermatoglyphic study in bladder cancer patients M.Sc. Thesis. University of Baghdad (In Arabic), (1997).
4. Frederick, P. (Editor). *Cancer Epidemiology and Prevention*. Saunders Co. U.K. (1982).
5. Bedwani, R.N., Zaki, A. Tawfik Abdel-Latif, M. and Hafez, F.M. Statistico-epidemiological study of cancer in the first two decades of life in Alexandria. *Alex. J. Pediatr.*, 2 : 349-358, (1988).
6. Ministry of Health. results of Iraqi cancer registry 1986-1988 Iraqi Cancer Registry Centre, Baghdad, Iraq, (1990).
7. Stern, C. (Editor). *Principles of Human Genetics*, 3rd. edition. W.H. Freeman and company, U.S.A. (1973).

8. Friedell, T. H. Parija, G.C., Nagy, G.K. and Soto, E.A. The pathology of human bladder cancer. *Cancer*, 45: 1823-1831, (1980).
9. Blandy, J. (Editor), lecture notes on urology, 4th. edition : Blackwell Scientific Publications, U.K. (1989).
10. Probert, J.L., Persad, R.A., Greenwood, R.P., Gillatt, D.A. and Smith, P.J. Epidemiology of transitional cell carcinoma of the bladder : profile of an urban population in the south-west of England. *Br. J. Urol.*, 82 : 660-666, (1998).
11. Chen, R. and seaton, A.A. meta-analysis of painting exposure and cancer mortality. *Cancer Detect. Prev.*, 22 : 533-539, (1998).
12. Carpenter, L. and Roman, E. Cancer and occupation in women : indentifying associations using routinely collected national data. *Environ. Health perspect.*, 107 : 299-303, (1999).
13. Lu, C.M., lan, S.J., Lee, Y.H., Huang, J.K., Huang, C.H. and Hsieh, C. C. Tea consumption : fluid intake and bladder cancer risk in southern Taiwan. *Urology*, 54 : 823-828, (1999).
14. Mirkarimi, R. Environmental problems effecting agriculture, water and industry. In : The Non - governmental Organization conference, save the children in Iraq. REHC, Baghdad, pp. 1-15, (1992).
15. Rauth, A.M. Radiation Carcinogenesis. In : The Basic Science of Oncology, Edited by I. F. Tannock and R. P. Itill. Pergamon Press, U.K., pp. 106-124, (1987).
16. Roitt, I., Brostoff, and Male, D. (Editors) *Immunology*, 5th edition, Mosby International Ltd. U.K. (1998).
17. Miller, R. A. Aging and immune function, In : *Fundamental Immunology*, 4th edition, Edited by W.E. Paul. Lippincott-Raven Publishers, U.S.A., pp. 947-966 (1999).
18. Emery, A.E.H. and Mueller, R.F. (Editor). *Elements of Medical Genetics*, 7th edition Longman Group U.K. Limited, (1988).
19. Olah, E. Hereditary neoplastic diseases (genetic predisposition and cancer syndromes). *Orv. Hetil*, 140-451-466, (1999).
20. Czerniak, B., Chaturvesdi, V., Li, L., Hodges, S., Johnston, D., Roy, J.Y. and Luthra, R. Superimposed histologic and genetic mapping of chromosome 9 in prgression of human urinary bladder beoplasia: implications for a genctic model of multistep urothelial carcinogenesis and early detection of urinary bladder cancer. *Oncogene*, 18: 1185-1196 (1999).
21. Hoke, G.P., Stone, B.A., Klein, L. and Williams, K.N. The influence of gender on incidence and outcome of patients with bladder cancer in Harlem. *J. Natl. med. Assoc.*, 91: 144-148, (1999).
22. Kodama, M. and Kodama, T. Comparitive epidemiology of cancers of the testis, lung, bladder and stomach with special reference to the possible implication of environmental hormones in the recent risk changes of the 4 neoplasia types. *Int. J. Mol. Med.*, 2 : 705-714, (1998).

Effect of Starvation On Plasma Electrolytes, Total Protein And Body Temperature of Male Newzland Rabbits

SAAD H. ABDUL LATIF , HUSSAIN ALI ABDUL LATIEF , WAFI FAWZI MOSWA

(Received Feb. 14, 1999 ; Accepted Sept. 1, 2000)

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة على ذكور الارنب النيوزلندي لمعرفة مدى تاثير السغب لحد الانهاك (الموت) على بعض مكونات الدم البروتين الكلي والاح والكلوبيولين وبعض شوارد بلازما الدم (الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد) ودرجة حرارة الجسم. وجد زيادة معنوية في تركيز الصوديوم وانخفاض في مستوى تركيز البوتاسيوم في الدم ($P < 0.01$) بعد الاسبوع الاول بينما انخفض (Na , K , Cl) بعد الاسبوع الثاني من السغب. اما البروتين الكلي والاح والكلوبيولين فقد اظهرت النتائج انخفاض معنوي في قيمتها بعد الاسبوع الاول من السغب مقارنة بمجموعة السيطرة. بينما تذبذبت درجة حرارة الجسم حيث ارتفعت عن مستواها الطبيعي في النصف الاول من فترة السغب لتعود لتتخفف في النصف الثاني من فترة السغب. يؤثر البحث ان للارنب النيوزلندي قدرة عالية على تحمل السغب ولفترة طويلة بلغت (28) يوماً.

ABSTRACT

The effect of starvation on plasma electrolyte (Na^+ , K^+ , Cl), biochemical indices (total protein, albumin, globulin) and body temperature were determined in male Newzland rabbits during (28) days of experimental period. Results showed that sodium of plasma was significantly increased ($P < 0.05$) but the potassium decreased ($P < 0.05$) after one week of starvation. Plasma electrolytes (Na^+ , K^+ , Cl) were decreased significantly ($P < 0.01$) after two weeks, On the other hand, significant decreases were recorded in total protein, albumin and globulin after one week of starvation. Significant increases were found in the body. Temperature during the first period of starvation, but it decreased after the second week starvation. Such data might insure that the Newzland rabbits were able to resist the starvation.

INTRODUCTION

The effects of starvation on urinary output and biochemical indices of renal function were investigated in rates. Starvation resulted in a marked fall in water intake. Urinary out-put paradoxically increased during the first day following starvation⁽¹⁾.

Adult term neonatal and (3) days preterm neonatal Guinea pigs were fasted for (48) hr, and the glutathione concentration in liver and lung was assessed in adult animals, Glutathione concentration decreased by (43%) in the liver and (29%) in the lung⁽²⁾.

We have previously demonstrated significant but reversible changes in creatinine related indices of renal function in very thin patients with anorexia nervosa⁽³⁾.

Under - nutrition due to sporadic fasting for periods of (21) day applied on rats 4 days after their birth, induces depletion in muscular lipids as well as hyperlipidemia⁽⁴⁾.

In another study cerebral glucose -6- phosphate dehydrogenase activity in young male garden lizards did not change, appreciable during maturation but showed a significant rise in middle - aged and old - aged group. A significant increase in G6 PDH activity of young animal, it caused a decrease in both middle-aged and old lizards after (72) hour of starvation⁽⁵⁾.

After (42) days of feeding selected animal groups with model diets and short-term starvation, the weight of body and internal organs decreased.

After (18) hours starvation there was a statistically significant decrease in the content of carcass fat, glucose and triglycerides Blood and glycogen in muscles and liver of mice⁽⁶⁾.

Long-term starvation had different effects at different times in the year. In spring females (Fish) maintained ovarian weight by depletion of proteins and lipids from the carcass and liver where as summer conditions, females used protein and lipid in the ovary rapidly⁽⁷⁾.

MATERIALS AND METHODS

This work has been carried out on 20 male Newzland Rabbits in department of biology, college of science, university of Al-Mustansiriyah 1998. Healthy male rabbits were purchased from Baghdad, aged 130 ± 11 days, The animals were left in the laboratory undisturbed for two weeks to acclimatize to the new environment then to the experimental regime for hour long. The laboratory temperature during the period of experiment ranged between 23-30 C°. The animals were divided to two groups.

The initial weight was 1171 ± 23 g and 1149 ± 31 g for the first and second groups respectively. During the experimental period the first group (control) were fed dry food (3.5%) of body weight⁽⁸⁾.

The second group was subjected to starvation, but water in take ad Lib Half milliter of blood sample was collected from ear after 7, 14, 21, 28 days of starvation plasma sodium and potassium concentration was determined by flame spectrophotometer, plasma chloride concentration was determined by 927 chloride analyzer.

Total protein, albumin and Globulin concentraion was estimated by Biuret Method Body temperature was taken by a thermometer⁽⁹⁾.

STATISTICAL METHODS

All values are expressed as mean \pm standard error of the mean. Using a paired t-test, the change in the experimental period was compared with the control values.

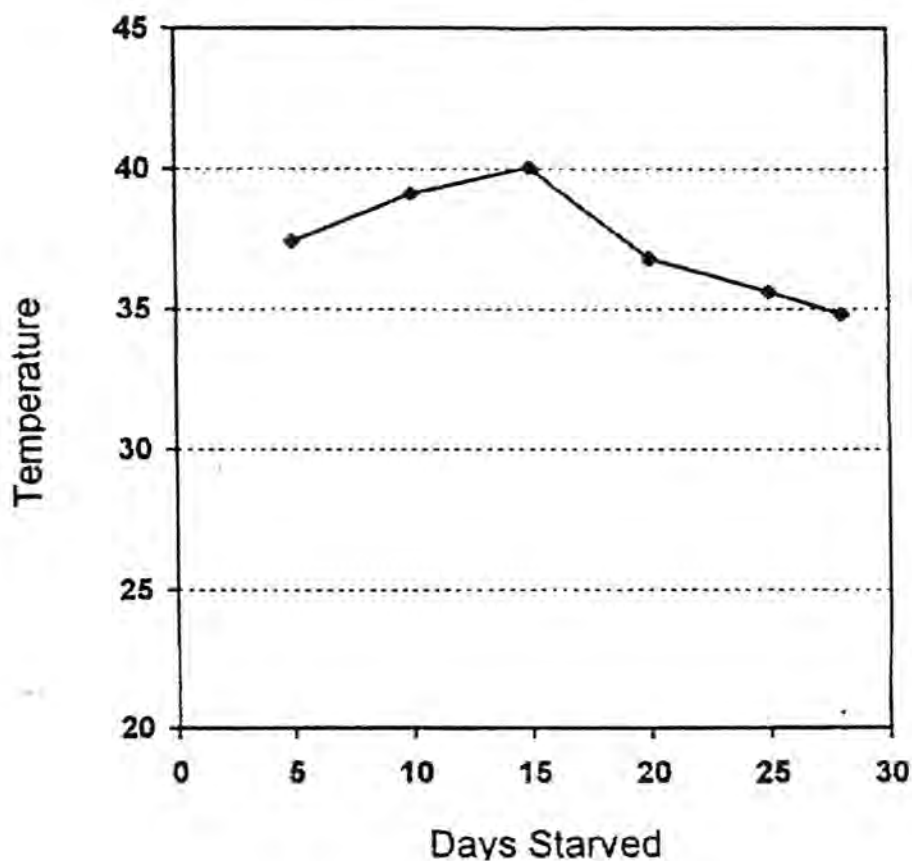
Table 1 : Effect if starvation during 28 day on plasma electrolyte in rabbits

Plasma Eelctron	Control (N=10)	Starved (N=10)			
		7 days	14 days	21 day	28 day
Na mEq/L	152.03 \pm 5.14	161.63 \pm 3.21*	145.14 \pm 3.72*	141.27 \pm 4.08	139.18 \pm 6.07**
K mEq/L	5.64 \pm 0.21	4.63 \pm 0.17*	4.89 \pm 0.09*	4.19 \pm 0.39**	3.62 \pm 0.41**
Cl mEq/L	100.17 \pm 3.85	98.87 \pm 3.11	96.35 \pm 3.06*	91.39 \pm 0.41**	81.67 \pm 3.39**

Values are mean + SE

* P < 0.05

**P < 0.01



Day	Temperature
5	37.41 ± 0.20
10	39.12 ± 0.45
15	40.03 ± 0.31
20	36.81 ± 0.52
25	35.60 ± 0.20
28	34.78 ± 0.60

EFFECT OF STARVATION ON BODY TEMPERATURE DURING 28 days

Table 2 : Effect of Starvation during 28 day on biochemical indices in male rabbits

Biochemical Indices	Control (N=10)	Starved (N=10)			
		7 days	14 days	21 day	28 day
Total protein g/100 ml serum	7.37±0.35	7.08±0.45	6.57±0.22*	5.29±0.35**	3.06±0.41**
Albumin g/100ml serum	4.13±0.51	3.98±0.42	3.54±0.34*	2.63±0.41**	1.93±0.42**
Globulin g/100ml serum	3.24±0.23	3.10±0.51	3.03±0.10*	2.66±0.32**	1.13±0.41**

Values are mean + SE

* P < 0.05

**p < 0.01

RESULT AND DISCUSSION

There were significant changes in plasma electrolyte Na⁺, K⁺, Cl⁻ concentration following starvation (Table 1). The most impressive change caused by short-term starvation was that related to water balance. Both water intake and urinary output fell with starvation, resulting in an increased (P < 0.05) plasma Sodium concentration after 7 days of starvation and a decrease in potassium concentration (P < 0.05) indicating with the reported loss of total body water⁽¹¹⁾ and plasma volume following starvation in man⁽¹²⁾.

After long-term starvation 14, 21, 28 days there was a significant decrease (P < 0.01) of Sodium and potassium compared with control Rabbits.

This decrease is probably due to the enhanced hpolysis⁽¹³⁾ and ketogenesis associated with starvation⁽¹⁴⁾.

The decrease ($P < 0.05$) after 7 days and ($P < 0.01$) after 14 days in plasma total protein, albumin and Globulin concentrations (Table 2) may be accounted for dehydration L or reduced plasma voleme despite the fact that albulmin synthesis is probably in hibited after starvation⁽¹⁵⁾. Proteinuria may contribute to the development of tubulo-interstitial damage in aging rats and that tubulo-interstitial damage in tum, may contribute to the development of glomerular sclerosis assoiated with deteriorating renal function⁽¹⁶⁾. The increase in the body temprature during the first week, reacging the maximum in the end of second week is due to the decrease in the water content of the body. These result cause a failure of physiological ways in controlling temperature, leading to the accumulation of temperature inside the body which is called *hyperthermia*. As a result of continuos starvation, the body deposit and metabolism decrease body temperature starts to decrease below the optimum level which is called *hyperthermia*, leading to the coma and finally to the death⁽¹⁶⁾.

REFERENCES

1. Thompson, C.S. Mikhailidis, D. P; Jeremy, J.Y; Bell. J.L. and Dandona, P. ; Effect of starvation on biochemical indices of renal function in the rat. Br. J. exp. Path 68: 767-775. (1987).
2. Langlely, S.C; Kelly, F.J.; Differing response of the glutations system to fasting in neonatal and adult quinea pigs. Biochemical Pharmaco. 44(8) : 1489-1494 (1992).
3. Boag, F. Weerakoon, J., Ginsburg J., Havard, C. W.H. and Dandona, P. ; Diminished creatinine clearance in anorexia nervosa; reversal with weight gam. J. Clin. Patho. 38, 60-63 (1985).
4. Hjaiey, L., Chaabouni, N. Kamoun, A. ; The effect of the post natal under-nutrition and the renutrition on the evolution of lipid metabolism in rats J. Physio. 2, 108-113 (1980).
5. Mishra, P.N., Patanik, B. K.; Effect of cold stress and stravation on the cerebral glucose -6- phosphate dehydrogenase activity of male gardenlizards of the three different age groups. Neurobiology of Aging 14(3): 217-221 (1993).
6. Bujko, J.; Dobarzanska, A.; Szydłowska, J.; Waszkiewica, R., The effect of model diets with various fat and carbohydrate content consumption of energy reserves during short-term stravation of laboratory animals. Polish J. of Food and Nutrition Science 1 (3): 109-117 (1992).
7. Mehsin, K. A.; Some effect of food supply on the annual cycle of female Phoxinus phoxinus (1). Ph.D. Thesis College of Science, University of Wales (1982).
8. Morrison, F.B. Feeds and Feeding, Morrison Publishing Co. Iowa (1959).

Effect of Starvation On Plasma Electrolytes, Total Protein And Body Temperature of Male Newzland Rabbits
Saad H. Abdul Latif, et.al.

9. Varley, H; Geowenlock, A.H. and Bell, M. : Practical clinical biochemistry. Vol. 1. (1980).
10. Abdul-Raheem, A. and S.M. Khatar. : Analysis of match pair data in statistic for the biological science. Basrah University, pp. 133-117 (1984).
11. Weinsoer, R.L., : Fasting a review with emphasis on the electrolytes. Am. J. med. 50 : 233-340 (1971).
12. Bloom, W.L., Azar, G. and Smith, J.R.E.G. : Changes in heart size and plasma volume during fasting Metabolism 15, 409-413 (1966).
13. Owens, J.L.; Thompson, D.; Shah, N. and Digirolamo, M. : Effect of fasting and refeeding in the rat on adipocyte metabolic function and response to insuline J. Nutr. 109: 1584-1591 (1979).
14. Cahill, J.R.G.F. : Starvation in man. N. Engl. J. Med. 282, 668-675 (1970).
15. Rothschild, M.A., Oratz, M.; Mongelli, J. and Schreiber, S.S. : Effect of a short-term fast in albumin synthesis studies in vivo, in perfused liver and amino acid incorporation by hepatic microsomes. J. Clin. Invest, 47: 2591-2599 (1968).
16. Bertani, T.; Zoja, C.; Abbate, M., Rossini, M. and Remuzzi, G. : Age-related Nephropathy and proteinuria in rats with intact kidneys exposed to diets with different protein content. The United States and Canadian Academy of Pathology. Inv. 60(2), p. 196 (1989).
17. Abdul-latif, S.H. : Effect of water restriction, water deprivation and salt water drinking on some physiological parameter in Iraqi Awassi ram. M.Sc. thesis, College of Science, University of Baghdad (1986).

Hematological Changes In Brucellosis

TALIB ABEDALLA AL- MOHAMADAWI*
 MAJED MOHAMAD MAHMOOD AL-JEWARY**
 EMAN MOUSA KHALIL*

* Al-Anbar Univeristy, College of Science, Biology Department, ANbar-Iraq

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

(Received Apr. 12/1999 ; Accepted Sept. 1/2000)

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة على ١٤٧ طفلاً مرجعياً ذكوراً واثنا عشر اعمارهم من (سنة الى ١٣ سنة)، في مستشفى الانبار للاطفال للفترة من حزيران ١٩٩٣ الى نهاية كانون الاول ١٩٩٤. اخصت اصابتهم بمرض الحمى المتموجة بواسطة فحوصات (مصلية)، و / او زرع الدم. المؤشرات التي تم قياسها شملت حساب العدد الكلي لكريات الدم البيضاء، نسبة الهيموكلوبين في الدم بالاضافة الى معدل ترسب الدم الحمر. الهدف من الدراسة لتحديد مصدر الاصابة. ودراسة العلاقة بين المرضي وبعض التغيرات الحاصلة في الدم اوضحت نتائج الدراسة كون مصدر الاصابة الرئيسي وعن طريق تناول منتجات الحليب خصوصاً الاجبان كما تبين من الدراسة عدم وجود علاقة بين العدد الكلي لكريات الدم البيضاء ونسبة الهيموكلوبين ومعدل ترسبات كريات الدم الحمر مع المرض.

ABSTRACT

A retrospective study was done on one hundred and forty seven children aged one year to 13 year, in Al-Anbar hospital, from June 1993 to the end of December 1994 with proven Brucellosis by agglutination test (Ross Bengal test) and/or blood culture. The parameter that measured are total count of white blood cells (WBC), hemoglobin value (HB) and the erythrocyte sedimentation rate (ESR). The relation between this disease and some hematological changes was also discussed the result indicated that the main source of infection was unpasteurized dairy product especially the cheeses. No relation between this disease and total count of white blood cells (EBC) hemoglobin value (HB) and the erythrocyte sedimentation rate (ESR) was found.

INTRODUCTION

Brucellosis (undulant fever) is a zoonotic infection caused by microorganisms of the genus *Brucella* which are usually transmitted to human from domestic animals⁽¹⁾.

The disease is caused by small, non-motile, non spore forming, non encapsulated, gram negative aerobic coccobacilli^(2,3). The organisms are intracellular parasites with predilection for cell of the reticuloendothelial system named after sir david Bruce, who described the first of the *Brucella melitensis* 1887⁽³⁾.

The disease transmitted from the animal reservoir to human by primary routes : ingestion of unpasteurized milk and milk product, infected meat and through skin and inhalation of infectious aerosols⁽³⁾.

Aerosol transmission of Brucellosis is widely accepted as a potential biohazard in laboratories⁽⁴⁾. After entry of the organisms are carried to the lymph nodes and enter the reticuloendothelial cells from which they periodically escape into the blood stream and carried to all parts of the body.

Human Brucellosis is a multi of which disease that present with non specific symptoms, the most frequent of which is fever⁽⁷⁾. The disease is world-wide in its distribution and its incidence varies from country to country⁽⁶⁾. In all countries where it exists, it causes a major health problem as well as a serious economic problem in terms of drops in milk, meat and wool production of infected animals⁽⁵⁾.

In Iraq, we do not have definite data about the incidence of the disease but it seems to be a fairly common disease⁽⁶⁾. The aim of this study is to find and recognize the hematological changes (Total white blood cells count, Hemoglobin value and the Erythrocyte sedimentation rate) associated with Brucellosis.

MATERIAL AND METHODS

Record of all patients discharge from Al-Anbar Hospital of paediatrics with diagnosis of Brucellosis for the period from June 1993 to the end of December 1994 were reviewed, the diagnosis was based on clinical picture. Agglutination test. (Rose bengal test) and blood culture. The results of agglutination test (Rose Bengal test) and blood culture were recorded.

Rose Bengal test: is agglutinations test a titer of 60 or over strongly suggests the diagnosis⁽⁴⁾. The buffered acid antigen stained with Rose Bengal is used for the early detection of brucella-specific agglutinins (*Brucella melitensis*, *Brucella abortus* and *Brucella Suis*).

Procedure : Reagents and serum samples were left to reach room temperature (18-25c). 30mi of the serum sample and 30mi of antigen (previously shaken) were placed on a circle of the plate, mixed using a stirrer stick. The plate was

then shaken slowly for exactly 4 minutes and if no agglutination : negative serum Even slight agglutination presence of specific antibodies.

RESULTS

Possible Source of Infection

The information obtained in this study were unsatisfactory for making valid suggestion as to the possible source and mode of infection. The majority of patients gave history of consumption of dairy products which were prepared as cheese, few patients were in close contact with animals.

The Laboratory Data :

The white blood cells count are summarized in table -1- The differential shows lymphocytosis in 92.51% of patients. There were no correlation observed between the white blood cells count and the severity of the disease.

The hemoglobin value are summarized in table -2- sever anemia were noticed in 9 patients.

The erythrocyte sedimentation rate are shown in table -3-

The diagnosis was based on agglutination test (Rose bengal) which was positive in all patients 100% Blood culture was done for 60 patients and was positive in 29 of them.

Table (1) : White blood cell count

Cell count	Number of patients	Percent
Leukopenia	3	2.40%
Less than 4000		
Normal	136	92.51%
Leukocytosis	8	5.44%

Table (2) : Hemoglobin value

Value	Number of patients	Percent
Sever anemia 1 gm or less	9	6.12%
Moderate anemia 1-10 gm	33	22.44%
Mild anemia 10-12 gm	43	29.25%
Normal more than 12 gm	62	43.17%

Table 3 : Erythrocyte Sedimentation Rate (Westergren method)

Value mm/hr	Number of patients	Percent
50-100	5	3.40%
30-50	7	4.76%
10-30	135	91.83%

DISCUSSION

During the period from June to the end of December 147 were diagnosed as Brucellosis patients. In Iraq the most common source of Brucellosis is ingestion of dairy milk products (cheese) recent report from Kuwait, Sudia Arabia and Iran also pointed to the Consumption of raw milk or milk product as the main Source of infection^(2,8,9,10). In children the morbidity of the disease depend largely on the pathogenicity of the *Brucella* species, in developed countries children are mostly infected with *Brucella a brotus* which is the less virulent species, they are likely to have a mild illness, in contrast to recent report from endomic countries have coucluded that the disease is common in children and it has been found that children are most frequently infected with *Brucella* when the source of infection is milk or its products and the illness is more severe when *Brucella melilensis* is involed⁽²⁾. In our sturdy diverse nonspecific hematological a bonrmalities had been reported Leukopenia does not seen to be of any diagnostic impor trance in childhood Brucellosis as we noticed Bin 2.40% of our patients, In Riyadh study Leukopenia were noticed in 30%, In this study Leukocytosis in 5.44% but in Riyadh study it was. Normal while blood cell count was noticed in 92.51% in Riyadh but in our study it was noticed in 70% four possible mechanism for the hematological abnormalities have been proposed; anemia of infection hypersplensim, bone marrow and autoimmune destruction of the peripheral blood cells⁽²⁾. Erythrocytes Sedimentation rate is of no significant value in diagnosis and was high in 2.72%, also have no value in other studies^(2,6). The diagnosis was based on serological test (Rose Bengal test) in 100% of cases in contrast to recent paediatrics studies were the diagnosis depended on the isolation of *Brucella* organism from blood culture and blood culture, was positive in 30 patients (20.40%) from 147 patients of our cases, but in other paediatrics studies it was 42% in Kuwait⁽⁹⁾, and 41% in Saudia Arabia⁽²⁾. These values may be related to the fact that most of the patients received antibodies before a spiration of the blood culture and the technique of the blood culture and because *Brucella* species need special media for growth (culture is grown in trypticase soy broth for 1-3 weeks) in the presence of 5-10% (co2).

Human brucellosis will always constitute aproblem in clinical medicine as long as the resrrvior for disease are domestic animal, it is well established that a significant segment of general population contracts the disease through drinking of unpasteruized cow milk and cating cheese prepared from unpasteruized goot milk, therefore pasteurization of milk should be encouraged. Another segment of population are in-close contact with diseased animals, this makes Brucellosis as occupational disease for farmers. At the present time under these circumstances there are no practical means for protecting susceptible individuals from contracting the disease from infected animals.

REFERENCES

1. Shand, D.C. and Lubani. M. Study of Brucellosis in childhood, *Clinical pediatrics*, 25: 492 (1986).
2. Al-Eissa, Y.A. Mohammed, A.M., Al-Nassaer, N. and Al-Zamil. S.A. *Ped. Onf. Dis. J. Vol. 9 (2) : 14 (1990).*
3. Wesly, W.M., Minnesota what is chronic Brucellosis. *Ann. Int. Med.* 35: 358 (1951).
4. Streetl, G.W., Alua, J.D. Brucellosis in Childhood *Ped* 55: 416 (1975).
5. Nushan, H., Cailey, A. Acute hepatitis due to Brucellosis. *Ann. Int. Med.* 39:415 (1953).
6. Norman, B. Brucella hepatitis heading to cirrhosis of liver. *Arch. Int. Med.* 88: 793 (1951).
7. Alexander, S. and Donaod, R. Brucellosis exp 224Bpatients *Ann. Int. Med.* 52: 927 (1965).
8. Edward, C. and John C. Mekenchie Brucellosis with Pancytopenia. *Ann. Int. Med.* 69: 319 (1968).
9. Boy, J.A. Undulant fever as an occupational disease *lencet*, may 2: 972 (1964).
10. Edwoard, J. Young Brucellosis outbreak attributed to injestion of unpasteuized goat chees. *Arch. Int. Med.* 135: 240 (1973).

An Algorithm for Size Balanced Trees

MOHAMED EL-SHERBINI ALI

Department of Computer Science, College of Science, Al-Mustansiriya University

(Received Sept. 6, 2000; Accepted Nov. 21, 2000)

الخلاصة

اشجار AVL و اشجار B تعد افضل اشجار البحث المتوازنة التي تمكن من البحث والاضافة والحذف في زمن $O(\log n)$. تستعمل اشجار B في انظمة قواعد البيانات الكبيرة لتصغير عدد مرات الوصول للقرص الممغنط. وعندما يكون ممكنا توطين كل البيانات في ذاكرة الوصول العشوائي RAM فان اشجار AVL (الموزونة نسبة الى ارتفاعات اشجارها الفرعية) تكون اكثر كفاءة. اوضحت المحاكاة ان معظم اشجار AVL تكون ذات ارتفاعات تزيد بمقدار 2 او 3 عن الشجرة كاملة التوازن. هذا البحث يقترح هيكل شجرة ثنائية يسمى SBT موزونا نسبة الى احجام اشجارها الفرعية. المفهوم ايسر للفهم وللتطبيق عن ذلك الذي لاشجار AVL. التحليل النظري والمحاكاة اوضح ان اشجار SBT لها ارتفاعات الشجرة كاملة التوازن. تحقق اشجار SBT هذه المثالية دون اضافة كلفة تحاسبية عالية.

ABSTRACT

The most notable among balanced search trees that permit searches, inserts, and deletes to be performed in $O(\log_2 n)$ are AVL (Height balanced) and B trees. B trees are used in large data base systems to minimize the number of disk accesses. When all the data fits into RAM, AVL trees (which are balanced with respect to heights of sub-trees) are usually more efficient. Running simulations shows that most AVL trees have heights that are only 2 or 3 greater than a perfectly balanced tree. This search introduces a binary search tree structure, called size balanced tree (SBT), which is balanced with respect to sizes of sub-trees. Its concept is simpler to understand and apply than that of AVL tree. A theoretical analysis and running simulations show that all SBT trees have heights as that of a perfectly balanced tree. SBT achieves this ideal without adding much computational overhead.

INTRODUCTION

Binary search trees are recommended in time-critical applications in which we must guarantee that no dictionary operation (search, insert, or delete) ever takes more than a specified amount of time. It is also recommended when

search and delete operations are done by rank and also for applications in which the dictionary operations is not done by exact key match. An example of the latter would be finding the smallest element with key larger than $K^{(5)}$. The expected complexity of a search, insert, or delete operation is $O(\log_2 n)$, while the worst-case complexity is $\Theta(\log_2 n)$.

Binary search trees that permit searches, inserts, and deletes to be performed in logarithmic time (expected and worst-case) exist. Most notable among these are AVL and B trees. B trees are used primarily in large data base systems to minimize the number of disk accesses. When all the data fits into RAM, some form of binary tree is usually adequate from the point of view of efficiency⁽⁴⁾. AVL trees are height-balanced structures that use rotations to maintain balance. A theoretical analysis shows that, in the worst-case, the height of an AVL-tree, containing n nodes, should be about $1.44 \log(n+2)^{(2,5)}$. Running simulations shows that most AVL trees have heights that are only 2 or 3 greater than a perfectly balanced tree⁽⁴⁾.

This search introduces a size-balanced structure, called SBT (size-balanced-tree), which is balanced with respect to sizes of sub-trees. The concept is simpler to understand and apply than that of AVL trees. A theoretical analysis and running simulations show that all SBTs have same heights as that of a perfectly balanced tree. The computational overhead involved in using SBT algorithm is small enough to justify its use if the resulting tree is expected to be large and data accesses frequent.

2-Binary search trees

A tree is a data structure consisting of data nodes connected to each other with pointers. The maximum number of nodes to which any single node may be connected is called the order of the tree. The simplest tree is of order 2, and is called a binary tree. The binary trees that are used for sorting and searching data are called binary search trees. A binary search tree is a binary tree that may be empty. A non-empty binary search tree satisfies the following properties

- Nodes have distinct keys,
- Keys in the left sub-tree < Key in the root < keys in the right sub-tree,
- Both the sub-trees are binary search trees.

When a binary search tree is used the expected complexity of a search, insert, or delete operation is $O(\log_2 n)$, while the worst-case complexity is $\Theta(\log_2 n)$. The binary search algorithms work well if the initial data are in a jumbled order, since the binary search tree will be fairly balanced, which means that there are roughly equal numbers of nodes in the left and right sub-trees of any node. Trees with a worst-case height of $O(\log_2 n)$ are called height-balanced trees.

3-AVL-tree: A Height Balanced Tree

ALV trees are the more popular balanced trees. It was introduced, in 1962, by Adelson-Valsky and Landis. An AVL tree is a binary search tree in which:

- The left and right sub-trees of any node may differ in height at most 1.
- Both the sub-trees are AVL trees.

The AVL tree is an ordinary binary search tree with a height balancing operation added to the insertion and deletion routines. When a height imbalance is detected after an insertion or deletion the balancing operation is performed to restore the balance. When an AVL tree is used, a search, insert, or delete operation can be performed in $O(\log_2 n)$, (expected and worst-case). A theoretical analysis based on Fibonacci number theory^(2,5) shows that, in the worst-case, the height h of an AVL tree containing n nodes should be about $1.44 \log_2 (n+2)$ perfectly balanced tree should

have about $\log_2 n$. Running simulation shows that most AVL trees have heights that are 2 or 3 greater than a perfectly balanced tree, even for several hundred nodes⁽⁴⁾.

4-SBT: A Size Balanced Tree

4-1 Definition of SBT

This search introduces a binary search tree structure, called SBT, that is balanced with respect to sizes of sub-trees. All SBTs have same heights as that of a perfectly balanced tree

Definition

A SBT is a binary search tree with the following properties

- The left and right sub-trees of any node may differ in size (also in height) by at most 1.
- Both the sub-trees are themselves SBTs

Operations on the SBT are the same as on binary search tree with some additions to maintain balance of the tree. If the tree gets out of balance after an insert or delete operation then some additional mechanisms will get it back into the required degree of balance. To implement this mechanism we only need the difference, for each node, between the sizes of its sub-trees, which is either -1 , 0 , $+1$. Such tree's balancing scheme guarantees relatively fast, logarithmic-time data accesses (looking for an item, adding, or deleting an item) even in the worst-case. A SBT is well balanced and does not have any paths to a node with a nil-link that are much larger than others (no more than 1). This is not true of the AVL tree. Moreover, during the construction of a SBT all intermediate trees are also well balanced.

4-2 Height of a SBT

Lemma: Let T be a SBT of height h and size n .

1. $2^{h-1} < n < 2^h$
2. $\log_2 n < h < \log_2 n + 1$

Proof: (1) The upper bound on n follows from the fact that T is a binary tree. For the lower bound, note that all root-to-nil-link-node paths may differ by at most 1, so the nil-link-nodes in a SBT of height h must be on levels $h-1$ and h . Levels $1, 2, 3, \dots, h-1$ must be completely filled and level h must have at least one node. Hence

$$2^{h-1} < n < 2^h$$

(2) Follows directly from (1) by taking the logarithm and rearranging

4-3 Representation of a SBT

SBTs are normally represented using the linked representation scheme for binary trees. However, to facilitate insertion and deletion, a balance factor Bf is associated with each node. In Pascal, the structure of a node can be defined as:

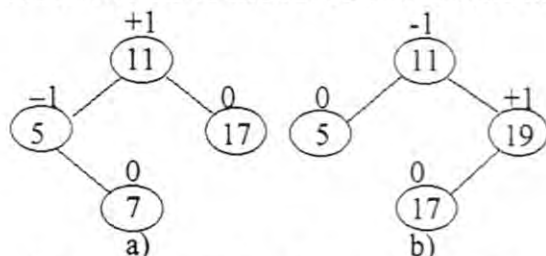
```
Type
Items = string [Max-Char];
Tree-pointer = ^Tree-Node;
Tree-Node=record
    Left-child: Tree-Pointer;
    Bf: integer;
    Data: Items
    Right-child: Tree-Pointer
End;
```

4-4 Balance Factors

The balance factor Bf associated with a node x , $Bf(x)$, is defined to be:

$$Bf(x) = \text{size of the left sub-tree of } x - \text{size of the right sub-tree of } x$$

From the definition of a SBT, it follows that the permissible balance factors are $-1, 0, +1$. Figure 1 shows two SBTs and the balance factors for each node.

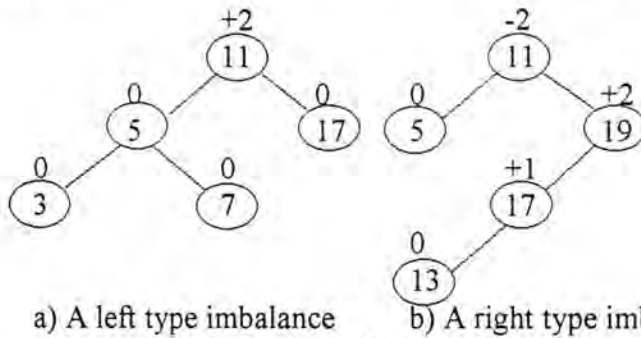


(the numbers outside each node is its balance factor)

Figure 1 SBTs

4-5 Tree Imbalance types

The imbalance at a node A can be classified as either a left type imbalance ($Bf(A) > 1$) or a right type imbalance ($Bf(A) < -1$). For instance, Figure 2 shows the resulting tree after insertion of an element with a key 3 into the SBT in figure 1(a) and an element with a key 13 into the SBT in figure 1(b). Note the changed balance factors of only those nodes on the path from the root to the newly inserted node.



a) A left type imbalance b) A right type imbalance

Figure 2: Size unbalanced trees

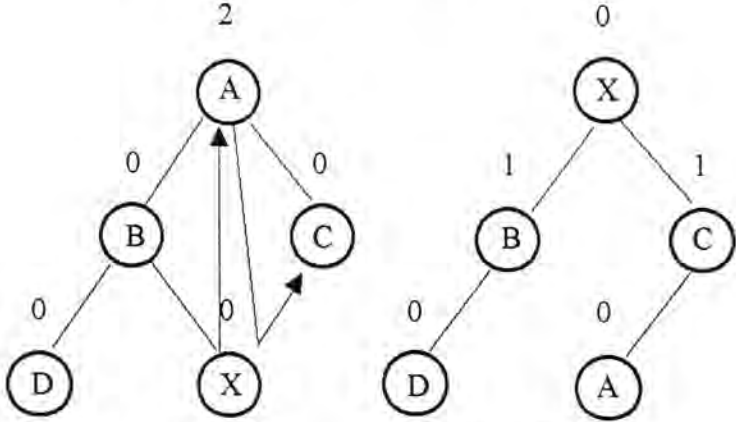
4-6 Restoring Balance Mechanisms

Let A denote a node that has a $Bf > 1$ (a left type imbalance) or a $Bf < -1$ (a right type imbalance). The two mechanisms (or rotations) are:

- LR (from left to right sub-tree) and
- RL (from right to left sub-tree)

4-7 LR Mechanism (for left type imbalance)

- Replace the node A by the rightmost node X in its left sub-tree. Increment the balance factors Bf at each node along the path between A and X. Then set $Bf(X) \leftarrow Bf(A) - 2$, and $Bf(A) \leftarrow 0$.
- Attach A to become the leftmost node in the right sub-tree of X. Set the children of A to empty. Finally, increment the balance factors Bf at each node along the path between X and A.



a) A left type imbalance b) After LR rotation

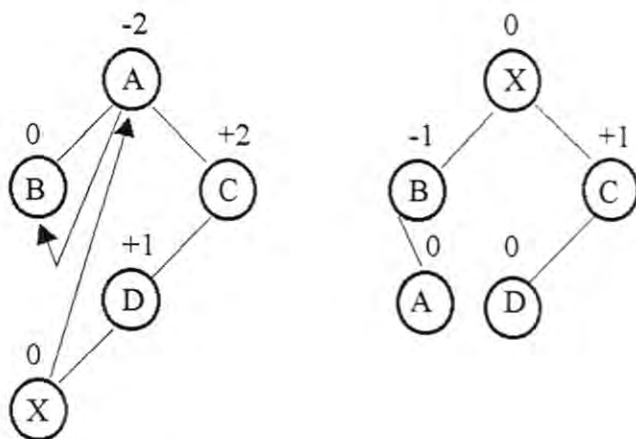
Figure 3: Restoring balance using LR mechanism

For instance, to restore balance of the unbalanced tree in Figure 2(a) see figure 3.

4-6RL Mechanism (for right type imbalance)

- Replace the node A by the leftmost node X in its right sub-tree. Decrement the balance factors Bf at each node along the path between A and X. Then set $Bf(X) \leftarrow Bf(A) + 2$, and $Bf(A) \leftarrow 0$.
- Attach A to become the rightmost node in the left sub-tree of X. Set the children of A to empty. Finally, decrement the balance factors Bf at each node along the path between X and A.

For instance, to restore balance to the unbalanced tree in Figure 2(b) see figure 4.



a) A right type imbalance

b) After RL rotation

Figure 4: Restoring balance using RL mechanism

5 SBT Algorithms**5-1 Rebalance sub-algorithm**

Let T to be the root of an unbalanced tree (or sub-tree). To restore balance at A, we classify the type of imbalance and perform the appropriate rotation. Following a LR or RL rotation. We must continue to examine the subtrees of the node at which balance was restored. One rotation may not suffice to restore balance, following an insertion or deletion. The number of rotations needed is $O(\log n)$. Here is the sub-algorithm Rebalance():

Sub-algorithm Rebalance (in-out T: Tree-Pointer)

If balance factor at this node is not in $[-1, 0, +1]$ then /*imbalance*/

If balance factor at this node > 1 then /*left imbalance*/

Perform LR rotation; /*see 4.6.1*/

Else /*right imbalance*/

Perform RL rotation; /*see 4.6.2*/

```

End if /*inner*/
Rebalance (left sub-tree of T); /*recursively*/
Rebalance (right sub-tree of T); /*recursively*/
End if /*outer*/
End Rebalance

```

5-2 Inserting into a SBT

To insert an item into a SBT, we first search for the presence of an item with the same key. If such an item is found, the insert fails because duplicates are not permitted. When a search is be unsuccessful, we insert the new item at the point the search terminated and update the balance factors of only those nodes on the path from the root to the parent of the newly inserted node. Moving down from the root along this path, we try to identify the first encountered node P that has a balance factor other than $-1, 0, +1$. When nod P does not exist, the resulting search tree is balanced. If P exists, the resulting search tree is unbalanced at P and balance of this sub-tee can be restored using the sub-algorithm Rebalance (). The insertion can be performed in $O(\text{height})=O(\log_2 n)$. Here is the algorithm SBT-isnert():

Algorithm SBT-Insert (in-out T: Tree-Pointer; in Item: Items; out success: boolean)

```

/*Let P and PP denote the node and its parent at first imbalance. Let T and PT
denote the current node and its parent. Let Unbalance be a boolean flag*/
Set P←T; PP←nil; PT←nil; /*initialize*/
/*Insert item in the tree T using the sub-algorithm Insert( )*/
Inster (T, PT, P, PP, Unbalance, Successsss);
If unbalance then
  If PP=nil then Rebalance (whole-tree T);
  If unbalance then
    If PP=nil then Rebalance (whole-tree T);
    Else If P=left-child of PP then Rebalance (Left-child of PP);
    Else Rebalance (Right-child of PP);
  End if /*inner*/
End if /*outer*/
End Sbt-Insert

```

Where the sub-algorithm Insert () is:

Sub-algorithm Insert (in-out T, PT, P, PP: Tree-Pointer; in Item: Items; out Unbalance, Success: boolean)

```

If T is empty then /*not found*/
  Create a new node. Set its data field to item, its left-child and right-child to
  empty, its balance
  factor to zero, Unbalance to false, and Success to true;

```

```

Else if Item equals Data at this node then /*duplicates*/
  Set Unbalance to false and Success to false;
Else If Item less than Data at this node then /*insert it into left sub-tree
recursively*/
  Insert (Left-Child of T, T, P, PP, Unbalance, Success);
  If Success then /*Inserted*/
    Increment balance factor at node T:
    If balance factor at node T>1 then /*left imbalance*/
      Set: P←T; PP←PT; Unbalance←true;
    End If
  End If
Else /*insert it into right sub-tree recursively*/
  Insert (Right-Child of T, T, P, PP, Unbalance, success);
  If success then /*Inserted*/
    Decrement balance factor at node T;
    If balance factor at node T<-1 then /*right imbalance*/
      Set: P←T; PP←PT; Unbalance←true;
    End if
  End If
End If
End Insert

```

5-3 Deletion from a SBT

There are three categories of nodes we may wish to delete:

- a) Leaves. The pointer from the leaf's parent (if any) is set to nil and the node deleted.
- b) Nodes with a single child. The pointer from the child's parent is redirected so that it points to the child and the node deleted.
- c) Nodes with both children. The node being deleted is replaced by either the rightmost node in its left sub-tree or by the leftmost node in its right sub-tree. The one, which minimizes the need to re-balancing is chosen. Then we proceed to delete this replacing (leaf) node from the sub-tree from which it was taken

The balance factors of each node on the path from the parent of the node that was physically deleted to the root must be updated. If a first imbalance is detected at a node P on this path, the balance can be restored using the sub-algorithm Rebalance (). Deletion can be performed in $O(\text{height})=O(\log_2 n)$. Here is the algorithm Sbt-Delete ().

Algorithm Sbt-Delete (in-out T: Tree-Pointer; in Item: Items; out Success: boolean)

```

/*Let P and PP denote the node and its parent at first imbalance. Let T and PT
denote the current
node and its parent. Let Unbalance be a boolean flag*/
Set: P←T; PP←nil; PT←nil; Unbalance←false; /*initialize*/
/*Delete Item from the tree T using the sub-algorithm Delete 0*/
Delete (T, PT, P, PP, Unbalance, Success);
If Unbalance then
  If PP=nil then Rebalance (whole-tree T)
  Else If P=left-child of PP then Rebalance (Left-Child of PP);
  Else Rebalance (Right-Child of PP);
  End If /*inner*/
End If /*outer*/
End Sbt-Delete

```

Where the sub-algorithm Delete 0 is:

```

Sub-algorithm Delete (in-out T,PT,P,PP: Tree-Pointer; in Item: Items; in-out
Unbalance: boolean; out Success: boolean)
If T is empty then /*not found*/
  Set: Unbalance←false; Success← false;
Else if item = Data at this node then /*found*/
  /*Delete this node using sub-algorithm Delete-This0*/
  Delete-This (T, PT, P, PP, Unbalance)
  Set Success to true;
Else If Item <Data at this node then /*delete if from left sub-tree recursively*/
  Delete (Left-Child of T,T,P,PP, Unbalance, Success);
  If Success then /*deleted*/
    Decrement balance factor at node T;
    If balance factor <-1 then /*right imbalance*/
      Set: Unbalance ← true; P←T; PP←PT;
    End If
  End If
Else /*delete it from right sub-tree recursively*/
  Delete (Right-Child of T,T,P,PP, Unbalance, Success);
  If Success then /*deleted*/
    Increment balance factor at node T;
    If balance factor >1 then /*left imbalance*/
      Set: Unbalance ← true; P←T; PP←PT;
    End If
  End If
End If
End Delete

```

Where the sub-algorithm Delete-This () is:

Sub-algorithm Delete-This (in-out T,PT,P,PP: Tree-Pointer; in-out Unbalance: boolean)

If the Left-child of this node is empty then

Redirect the pointer T from the node's parent so that it points to the Right-Child; Delete the node;

Else if the right-child of this node is empty then

Redirect the pointer T from the node's parent so that it points to the Left-Child; Delete the node;

Else if balance factor at this node >0 then /*left sub-tree is larger*/

Replace Data at the node T by Data at the rightmost node Q in its left sub-tree;

Increment the balance factors at each node on the path between T and Q;

Decrement the balance factor at T;

Identify the first encountered imbalance; and set P, PP, and Unbalance, if exists;

Set PT to the parent of Q; Delete this rightmost node Q recursively;

Else /*right sub-tree is larger*/

Replace Data at the node T by Data at the leftmost node Q in its right sub-tree;

Decrement the balance factors at each node on the path between T and Q;

Increment the balance factor at T;

Identify the first encountered imbalance; and set P,PP and Unbalance, if exists;

Set PT to the parent of Q; Delete this leftmost node Q recursively;

End If

End Delete-This

5-4 Searching a SBT

A SBT is searched using the same algorithm as used for an ordinary binary search tree. Since the height of a SBT with n nodes is $O(\log_2 n)$, the search time for an item is $O(\log_2 n)$.

Traversing a SBT

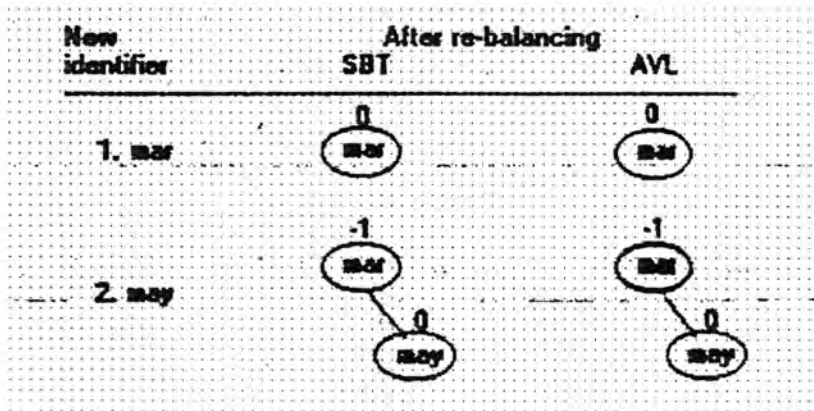
To traverse a SBT, we use the same algorithms as used for an ordinary binary search tree. The traversal time of a SBT is $O(n)$.

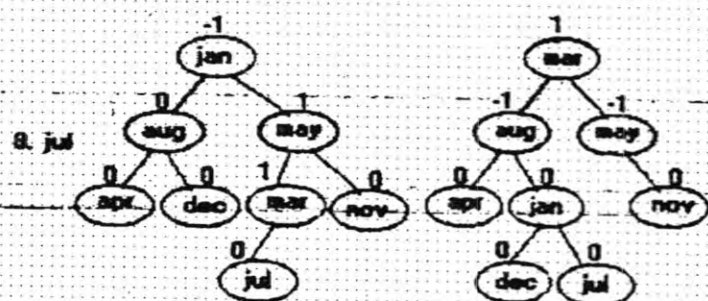
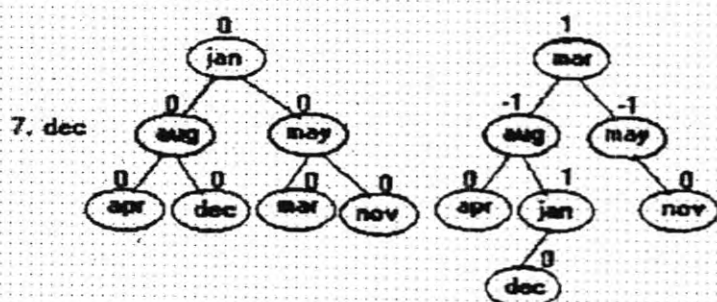
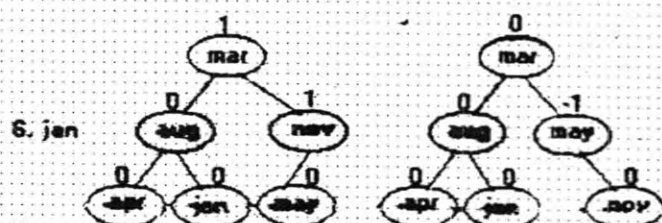
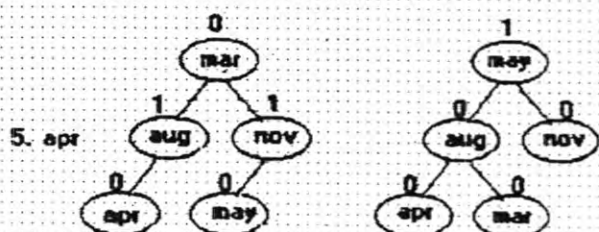
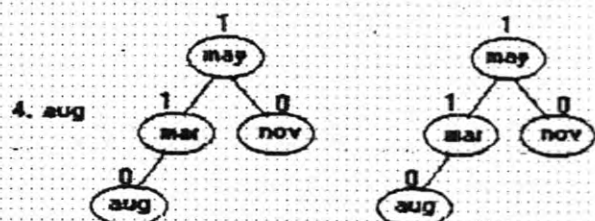
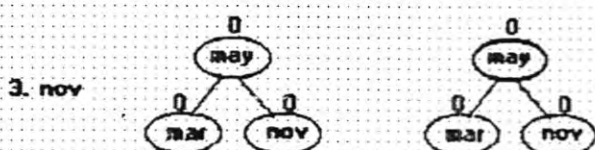
6Performance of Size-Balanced-Structure (SBT) against Height-Balanced-Structure (AVL-tree)

To show the performance of a SBT compared to an AVL tree, let us try to construct a balanced binary search tree for the months of the year. Let us assume that the insertions are made in the order:

March, May, November, August, April, January, December, July, February, June, October, and September.

Figure 5 shows the balanced trees that are constructed after each insertion. The numbers (Bfs) above each node represent the difference in size (for SBT) or in heights (for AVL) between the left and right sub-trees of the node.





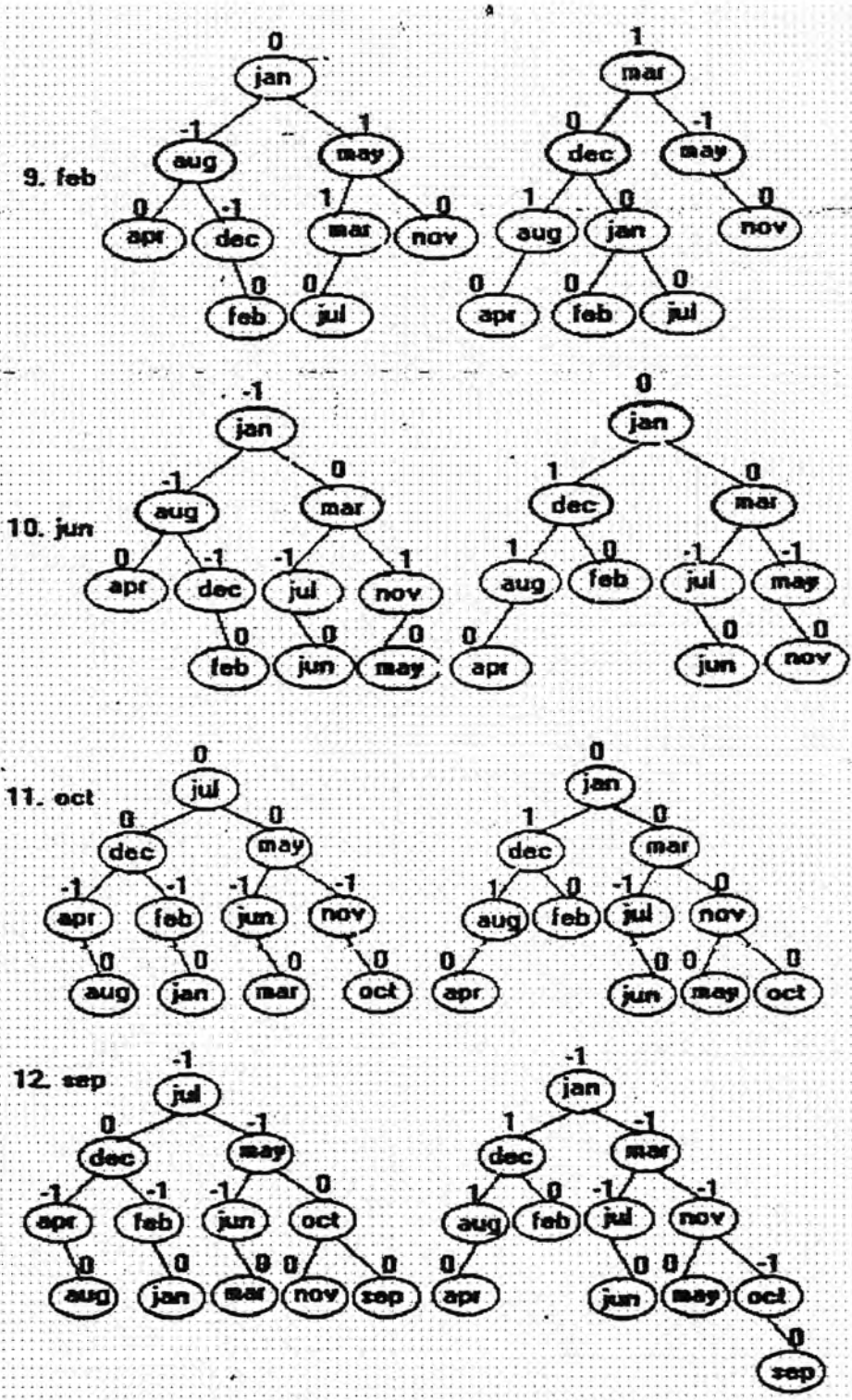


Figure 5. A SBT against AVL tree example

CONCLUSION

The introduced size-balanced – structure SBT minimizes the average and maximum search time. The SBT achieves this ideal without adding much computational overhead. Since an insert or delete operation or delete operation requires, in the worst-case, $O(\log_2 n)$ re-balancing rotations.

REFERENCES

1. Bratko I. (1990), Prolog Programming for Artificial Intelligence, 2nd ed., Addison-Wesley .
2. Horowitz E. and Sahni S. (1990), Fundamentals of Data Structures in Pascal, 3rd ed., Computer Science Press.
3. Knuth D. (1973), The Art of Computer Programming. Sorting and Searching, Addison-Wesley.
4. Rowe G.W. (1998), An Introduction to Data Structures and Algorithms with Java, Prentice Hall Europe .
5. Sohni S. (1998), Data Structures, Algorithms, and Applicationn in C++, McGraw-Hill.

Synthesis and Characterization of Some Ortho - Substituted Schiff Base Ligands [Ortho-Carboxyaniline (N-Salicylidene and N-X-Benzylidene)] and Their Complexes With Thorium (IV)

HEKMAT R. YOUSIF* and MAZIM J. HABIB

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

(Received Setp. 2000 ; Accepted June. 16, 2000)

الخلاصة

تم تحضير وتشخيص معقدات الثوريوم (IV), ThX_4 , ($\text{X} = \text{NCS}, \text{Cl}, \text{NO}_3$) مع ليكنندات - معوضات أورثو - شيف بيز [أورثو $(\text{X}-\text{C}_6\text{H}_4\text{CH} = \text{NC}_6\text{H}_4\text{COOH})$] والمشتقة من أورثو $\text{OHC C}_6\text{H}_4\text{-X}$ مع 2- كاربوكسي انيلين. تعمل الليكنندات بشكل جزيئات ثلاثية السن (احادي الشحنة - فاقد بروتون) عندما يكون $(\text{OH}=\text{X})$ ، او بشكل جزيئات ثنائية السن (احادي الشحنة - فاقد بروتون ايضاً) عندما يكون $(\text{NO}_2, \text{OCH}_3, \text{Cl}=\text{X})$. يتمركز فلز الثوريوم (IV) في المعقدات الناتجة ويكون اما ثماني التناسق او سداسي التناسق على التوالي. تم تشخيص المعقدات المحضرة بواسطة التحليل العنصري الدقيق ومطاييف الاشعة تحت الحمراء وقياسات التوصيلية الكهربائية.

ABSTRACT

The complexes of Thorium (IV), ThX_4 , ($\text{X}=\text{NCS}, \text{Cl}, \text{NO}_3$) with ortho-substituted schiff bases ligands [ortho $(\text{X}-\text{C}_6\text{H}_4\text{CH} = \text{N}-\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH})$], which derived from ortho $-\text{X}-\text{C}_6\text{H}_4\text{CHO}$ ($\text{X}=\text{OH}, \text{Cl}, \text{OCH}_3, \text{NO}_2$) and 2-Carboxyaniline have been prepared and characterized. The ligands acted as deprotonated uni-negative tridentate molecules when $(\text{X}=\text{OH})$ or deprotonated uni-negative bidentate when $(\text{X} = \text{Cl}, \text{OCH}_3$ and $\text{NO}_2)$. The resulting Thorium (IV) centres in the complexes are 8-or-6-Coordinated respectively. The prepared complexes were characterized on the basis of their C.H.N. analysis, I.R. spectra, and conductivity measurements.

INTRODUCTION

Several schiff base complexes of Thorium (IV) and dioxouranium (VI) have been reported recently⁽¹⁻⁹⁾. It seems from the literature that thorium (IV)

* Author to whom all correspondence should be addressed.

SYNTHESIS OF THE COMPLEXES

(Thorium (IV) salts (1 mole) [0.46 gm, 0.37 gm, 0.47 gm] were (X = NCS, Cl, NO₃) respectively was dissolved in a minimum volume of ethanol and added to a hot ethanolic solution of the ligand (2 mole) [0.48gm, 0.51gm, 0.51gm, 0.54gm] were (X = OH, Cl, OCH₃, NO₂) respectively. In most cases the complexes appeared almost immediately on stirring but in some cases refluxing for (Ca, 30 min) was necessary. The solution is filtered, washed with ethanol then diethyl ether and finally dried in vacuum for Ca. 6hours at 110-120°C.

RESULTS AND DISCUSSION

The prepared complexes are listed in Table (1 and 2) together with their characterization data.

The complexes were isolated as intense orange-yellow solids, high melting points (> 240 °C) and the electrical conductance values in PhNO₂ and MeNO₂ solutions confirmed the non-electrolyte nature of the complexes⁽¹⁴⁾.

The electronic spectra in methanol are similar to each other with regard to band frequencies, shape and relative intensities. All these compounds in solution could, therefore may have similar structures.

The i.r. spectra of the ligands and the complexes were also investigated. The ligands show two bands in the regions 1592-1620 and 1372-1390 cm⁻¹ which can be assigned to $\nu_{as}(\text{COO}^-)$ and $\nu_{sym}(\text{COO}^-)$ respectively. On complexation these occur at 1568-1590 and 1383-1395 cm⁻¹ respectively. The shift of $\nu_{\Delta\text{COO}^-}$ of 185-195 cm⁻¹ indicates that carboxylate group present is acting as monodentate group⁽¹⁵⁾.

A strong band in the region 1620-1670 cm⁻¹ for the free ligands is characteristic of the imine group, (C=N), by complexation this band splits into two which indicates nitrogen-metal bonding^(16,17). The frequency shift $\nu_{(\text{C}=\text{N})}$ to higher wave number (5-20 cm⁻¹) which occurs upon complexation may arise from co-ordination effects and not from the nature of the substituent group of the Schiff base. The more powerful electron withdrawing X in such Schiff base ligands would tend to lower $\nu_{(\text{C}=\text{N})}$ frequency in the (CH=N) moiety due to the relative decrease in the bond order of the (C-N) link.

The two absorption bands at 1195 and 1320 cm⁻¹, due to the phenolic CO stretching and OH bonding vibrations respectively, are shifted to lower frequency indicating co-ordination via the phenolic CO group. Hence, the tridentate nature of this ligand has been achieved through the hydroxy, carboxyl and imine nitrogen groups of the Schiff base ligand, when X = OH, which acts as a deprotonated uni-negative tridentate ligand with the thorium IV ion. The other ligands in which (X = Cl, OCH₃ and NO₂) are coordinate as deprotonated uni-negative bidentate molecules.

Synthesis and Characterization of Some Ortho - Substituted Schiff Base Ligands [Ortho-Carboxyaniline (N-Salicylidene and N-X-Benzylidene)] and Their Complexes

With Thorium (IV)

H. R. Yousif and M. J. Habib

The nitrate complexes exhibited bands at 1460, 1280, 1045, 820 and 730 cm^{-1} which indicate unidentate coordination (C_3) of the nitrate group⁽¹⁸⁾.

The thiocyanato complexes exhibit bands at 2040 (v.s.) and 840 cm^{-1} , corresponding to ν_{C-N} and ν_{C-N} of N-coordinated terminally bonded isothiocyanate.

In the complexes reported here, the coordination with such Schiff base ligands, tridentate or bidentate, required non-coplanarity of the ligands molecules. The phenyl rings are nearly perpendicular to each other as proposed earlier⁽¹⁹⁾ for the free ligand. Moreover, the anion groups, NCS^- , NO_3^- and Cl^- require weak interaction of the two rings of Schiff base and in effect, this non coplanarity of the ligand allows a maximum coordination number of 8 when ($X=\text{OH}$). In addition, the ($\text{C}=\text{N}$) stretching frequency was found to be independent of the substituting group (X). Such an effect, however, requires the coplanarity of the benzene ring with the ($\text{C}=\text{N}$) group.

Table (1) : The Physical Properties of Thorium (IV) Complexes

Comp. No.	Complexes	Ortho X in complex	M.P. ^o C	Yield %	Ωm		C.H.N analysis found (Calculated)			
					$\text{Ohm}^{-1} \text{cm}^2$	mol^{-1}	C%	H%	N%	Th%
					PhNO ₂	MeNO ₂				
1	Th(NCS) ₂ L ₂	OH	248	60	2.3	40	43.7 (43.5)	2.5 (2.4)	6.7 (6.8)	27.9 (28.0)
2	Th(NCS) ₂ L ₂	Cl	250-254*	62	2.1	34	41.7 (41.6)	2.0 (2.1)	6.7 (6.5)	27.0 (26.8)
3	Th(NCS) ₂ L ₂	OCH ₃	242-245*	70	3.3	45	45.0 (44.9)	2.9 (2.8)	7.4 (7.5)	27.0 (27.1)
4	Th(NCS) ₂ L ₂	NO ₂	245	65	5.6	42	41.0 (40.8)	1.9 (2.0)	9.3 (9.0)	26.5 (26.3)
5	ThCl ₂ L ₂	OH	260-264	82	3.1	12	43.1 (42.9)	2.5 (2.6)	3.5 (3.6)	29.4 (29.6)
6	ThCl ₂ L ₂	Cl	255	75	1.0	10	40.8 (41.0)	2.1 (2.2)	3.5 (3.4)	28.5 (28.3)
7	ThCl ₂ L ₂	OCH ₃	248	78	3.5	11	44.1 (44.4)	2.9 (3.0)	3.2 (3.5)	28.7 (28.6)
8	ThCl ₂ L ₂	NO ₂	260	80	6.2	9	39.9 (40.0)	2.0 (2.1)	6.6 (6.7)	27.5 (27.6)
9	Th(NO ₃) ₂ L ₂	OH	248*	73	2.6	25	40.9 (40.2)	2.5 (2.4)	6.8 (6.7)	28.0 (27.8)
10	Th(NO ₃) ₂ L ₂	Cl	252	78	1.2	22	38.8 (38.5)	2.3 (2.1)	6.7 (6.4)	26.4 (26.6)
11	Th(NO ₃) ₂ L ₂	OCH ₃	250-255	78	4.0	18	41.9 (41.7)	2.6 (2.8)	6.4 (6.5)	27.0 (26.9)
12	Th(NO ₃) ₂ L ₂	NO ₂	245	68	4.2	20	37.7 (37.6)	1.9 (2.0)	9.2 (9.4)	27.0 (26.9)

* Decomposed

Table (2) : Infrared Absorption (cm^{-1}) of the Ligands and their Complexes^(a)

Comp. No.	Complex	Ortho X in comp.	Phenolic		$\nu_{\text{as}} \text{COO}^-$	$\nu_{\text{sym}} \text{COO}^-$	ΔCOO^-	$\nu_{\text{N=N}}$	ν_{NCS}
			δ_{OH}	ν_{CO}					
1	Th(NCS) ₂ L ₂	OH	1320w 1305w	1195m 1185w	1600s 1598w	1390m 1385m	- 183	1620s 1620s,1640m	2060vs
2	Th(NCS) ₂ L ₂	Cl	-	-	1620m 1570m	1385s 1380m	- 190	1670s 1605s,1640m	2050vs
3	Th(NCS) ₂ L ₂	OCH ₃	-	-	1595s 1580w	1378m 1385s	- 195	1625s 1615s,1630m	2060vs
4	Th(NCS) ₂ L ₂	NO ₂	-	-	1592s 1575m	1372m 1390m	- 185	1640s 1625s,1635m	2050vs
5	ThCl ₂ L ₂	OH	1310 mbr	1190w -	1588m	1390br	-	1625s,1635m	-
6	ThCl ₂ L ₂	Cl	-	-	1590m	1395s	195	1625s,1620m	-
7	ThCl ₂ L ₂	OCH ₃	-	-	1590w	1383m	197	1620m	-
8	ThCl ₂ L ₂	NO ₂	-	-	1590m	1390- 1420br	-	1625s,1635s	-
9	Th(NO ₃) ₂ L ₂	OH	1300 mbr	1178w	1590m	1390- 1420br	-	1610s,1640m	-
10	Th(NO ₃) ₂ L ₂	Cl	-	-	1578s	1390- 1420br	-	1620m,1650 m	-
11	Th(NO ₃) ₂ L ₂	OCH ₃	-	-	1588m	1390- 1410m br	-	1625m,1635 m	-
12	Th(NO ₃) ₂ L ₂	NO ₂	-	-	1590m	1385m	185	1625s	-

^(a) s = string ; vs = very strong ; m = medium ; mbr = medium broad , br = broad

REFERENCES

1. K.C. Dash and H.N. Mohanta, Transition Met. Chem., 2, 229 (1977).
2. R.J. Hill and C.F. Ricked, J. Inorg. Nucl. Chem., 40, 793 (1978).
3. W.I. Azeez and A.L. Abdulla, Inorg. Chim. Acta., 15, 110 (1985).
4. V. Casellato, S. Sitran, S. tamburini, P.A. Vigato and R. Graziani, J. Less-Common Met., 122, 257 (1986).
5. A.O. Baglaf, M.M. Aly and N.S. Ganji, Polyhedron, 6, 205 (1987).
6. H.D.S. Yadara, S.K. Sengupta and S.C. Tripathi, Inorg. Chim. Acta, 128 (1987).
7. R. Roy, M.C. Saha and P.S. Roy, Inorg. Cim. Acta, 129 265 (1987).
8. B. Kuncheria and P. Indrasenan, Polyedron, 7, 143 (1988).
9. B. Kuncheria, G. Sobhana Devi and P. Indrasenan, Inorg. Chem. Acta, 155, 255 (1989).
10. H. Mohanta and K.C. Dash, J. Indian Chem. Soc., 54, 166 (1977).

Synthesis and Characterization of Some Ortho - Substituted Schiff Base Ligands [Ortho-Carboxyaniline (N-Salicylidene and N-X-Benzylidene)] and Their Complexes

With Thorium (IV)

H. R. Yousif and M. J. Habib

11. A.I. Vogel, A Textbook of Quantitative Inorganic Analysis, Longmans, London, pp. 540-541, (1961).
12. H. Mohanta and K. C. Dash, J. Indian Chem. Soc., 57, 26 (1980).
13. H. Mohanta and K.C. Dash, J. Inorg. Nucl. Chem., 39, 1345 (1977).
14. W.J. Chary, Coord. Chem. Rev., I, 81 (1971).
15. K. Nakamoto, "Infrared Spectra of Inorganic and Co-ordination Compounds"; John Wiley, New York (1966).
16. D.H. Busch and J.C. Bailar, Jr. J. Am. Chem. Soc., 78, 1137 (1956).
17. M. Vidali, P.A. Vigato, G. Bandoli, D.A. Clemente and V. Casellaro, Inorg. Chem. Acta, 6, 671 (1972).
18. M. Choca and J.R. Ferato, J. Chem. Soc. Dalton, Trans, 2297 (1972).
19. M. Ahsraf El-Bayoumi, M. El-Asser and F. Abdel - Halim, J. Am. Chem. Soc, 93, 586 (1971).

Studies of Tertiary Amine Oxides. Part 16

Novel Hydrogen Bonded Tertiary Amine Oxide

ABDUL HUSSAIN KHUTIER*, SALIM H. HUSSAIN** AND
LAYLA I. JALLO***

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

** Department of Chemistry, College of Agriculture, Mosul University

*** Department of Chemistry, College of Education, Mosul University

(Received Dec. 12, 1999; Accepted Sept. 27, 2000)

الخلاصة

تم الحصول على مركبات متاصرة هيدروجينية من مفاعلة اكاسيد الامينات الحلقية المشتقة من N-مئيل او N-اثيل بيرادين، N-مئيل مورفولين، N,N-ثنائي مئيل بنزين امين والنيكوتين مع هاليدات الصوديوم. تتصف هذه المعقدات بحزم امتصاص عريضة في منطقة Finger Print بما يعرفها بالـ Transmission Windows في اطياف الاشعة تحت الحمراء من ناحية اخرى عند استخدام اوكسيد النيكوتين في التفاعل مع يوديد الصوديوم او بروميد الصوديوم يحصل نزع الاوكسجين الى النيكوتين واعادة ترتيب حراري مصاحبة الى تكوين Adduct

ABSTRACT

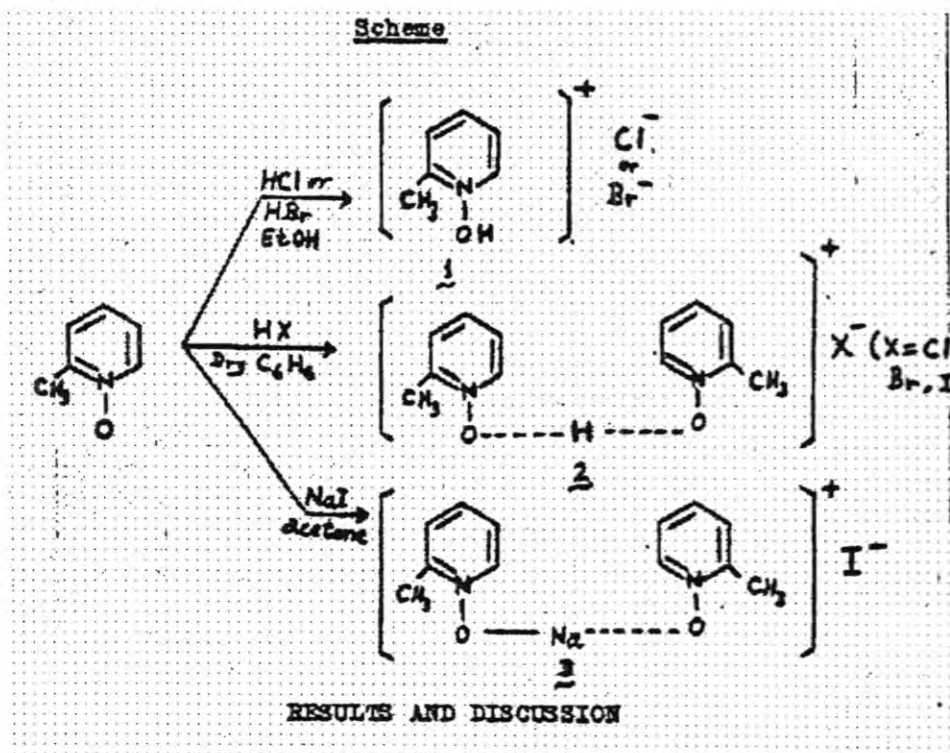
Novel Hydrogen bonded organic bases with base-acid ratio of 2:1 have been isolated from reactions of the N-oxides of the tertiary amines; N-methyl-, N-ethyl-piperidine, N-methylmorpholine, N,N-dimethylbenzylamine and nicotine with sodium halides in dioxane under heterogeheous conditions. These hydrodimeric adducts are characterized by broad absorption bands with "transmission windows" in the finger print region of their infrared spectra. In the case of nicotine mono-oxide, deoxygenation was observed with sodium iodide and sodium bromide along with adduct formation.

INTRODUCTION

The chemistry of tertiary amine oxides has received considerable attention since a number of these compounds are naturally occurring¹, while others are distinct intermediates in metabolic reactions of tertiary amine drugs². Since the oxygen atom of the N-oxide group is an active center for binding, tertiary amine oxides are known to form addition compounds with a variety of species³ such as proton, metal ions, halo acids, Lewis acids, alkyl halides, alkyl

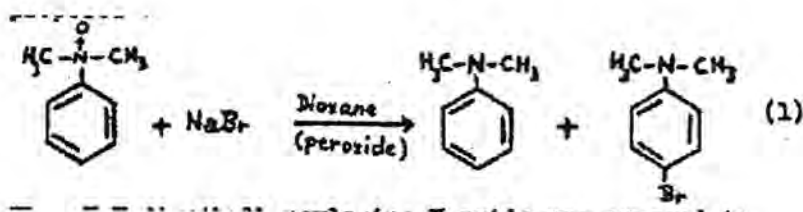
sulfoates, acyl halides, and halogens, which utilized the unshared pair of electrons of the N-O function. For example, the reaction of pyridine H-oxide with benzyl halides has been used for the deoxygenation of the M-oxide⁴. The same process can be accomplished by reaction with PCl_3 ⁵. Deoxygenation is an important reaction of the N-oxide molecules since, for example, N,N-dimethylaniline N-oxide is converted to N,N-dimethylaniline on treatment with rat liver homogenates⁶. Moreover, we had reported on a peroxide-catalysed deoxygenation of N,N-dimethylaniline N-oxides with sodium bromide⁷ and with other metal halides⁸ in dioxane.

On the other hand some tertiary amine N-oxides are known to form hydrogen bonded aggregates with hydrogen halides. With aqueous or ethanolic hydrochloric and hydrobromic acids, 2-picoline N-oxide forms monomeric hydrohalides 1. Whilst this same compound forms abnormal salt of dimeric hydrohalides 2 when dry benzene is used as solvent in which the dimeric form obtains stability through intermolecular chelation^{9a}. With sodium iodide in acetone a similar abnormal sodium salts 3 is formed⁹. We report herein the formation and characterization of several dimeric hydrohalides with some tertiary amine oxides.

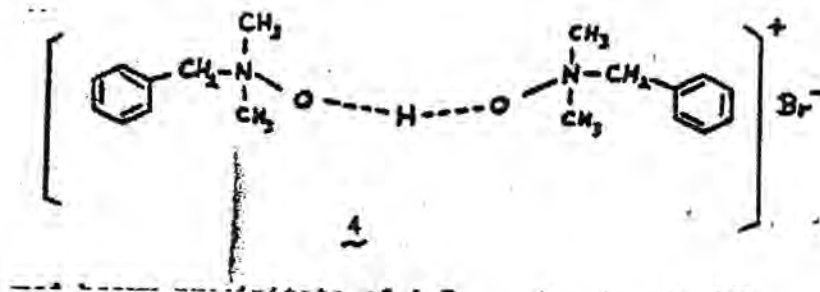


RESULTS AND DISCUSSION

N,N-Dimethylaniline oxide, when heated with sodium halides in boiling dioxane for two hours afforded N,N-dimethylaniline and p-bromodimethylaniline⁷ (eq. 1). A peroxide present in the solvent was found to be essential for this deoxygenation, and a free-radical mechanism was accordingly proposed⁸.



When N, N-dimethylbenzylamine N-oxide was exposed to similar reaction conditions using sodium bromide in boiling dioxane that contained peroxide surprisingly, instead of deoxygenation, a thick creamy precipitate was formed which was separated and recrystallised from dry acetone. The product was identified as the hydrodimeric adduct 4.



It formed heavy precipitate of AgBr on treatment with aqueous silver nitrate and its aqueous solution is acidic.

It is clear that the benzene ring in dimethylaniline N-oxide which is directly attached to the N-O function activates the molecule so that the N-O bond cleavage becomes feasible. This was confirmed further, when saturated heterocyclic N-oxides namely, N-methyl-,N-ethylpiperidine and N-methylmorpholine N-oxide were used for the reaction with sodium iodide, bromide, chloride, or fluoride in boiling dioxane, where no deoxygenation reaction took place but instead crystalline hydrodimeric adducts were formed in each case (5 and 6).

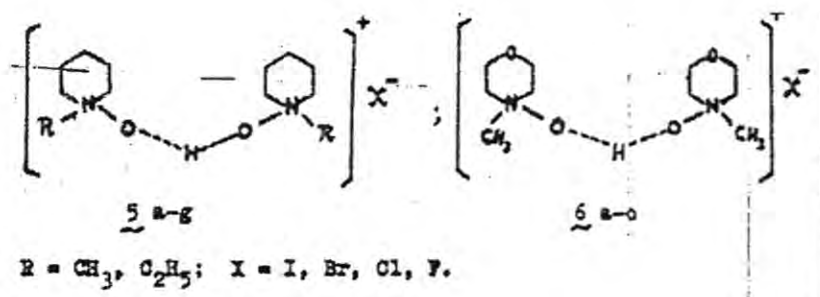


Table 1 lists some characteristics of these adducts. The adducts are insoluble in aprotic solvents such as ether or benzene but readily dissolve in water. Their aqueous solution is strongly acidic and gives silver halides when treated with silver nitrate.

The identity of these products was established by spectroscopic analysis (i.r n.m.r.), quantitative elemental composition, and equivalent weight determination by potentiometric titration.

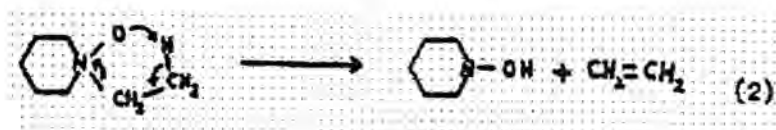
In the infrared, spectra^(10a), these novel hydrogen-bonded organic bases display unusual spectral features. In the high frequency region of the spectrum a strong broad absorption band appears at 3300 - 3500 cm^{-1} (see table 1) which is attributed to the stretching modes of associated hydroxyl group ($\nu_{\text{N-O-H}}$). The sharp band near 1600-1640 cm^{-1} in the spectrum of all adducts is assigned to the bending vibration of N-O-H \cdots ($\delta_{\text{N-O-H}}$). These bands suggest an intermolecular chelate type of bonding between two amine oxide units⁽¹⁰⁾. From 1200 cm^{-1} downward a very broad complex absorption band sets in which can be followed down to about 700 cm^{-1} . It is interrupted by narrow transmission windows, showing the presence of very strong hydrogen bridge which has been formed between two amine oxide units. The broad band in the 1200-700 cm^{-1} region is characteristic of the 2:1 hydrodimeric adducts of the amine oxides studied.

The dimeric hydrohalides of 2-picoline N-oxide (Scheme) show a very broad absorption band set at 1200 - 700 cm^{-1} in addition to the broad band at 2970 cm^{-1} and a sharp one at 1615 cm^{-1} which were also due to intermolecular chelate type of bonds between two N-oxide units⁽⁹⁾. Lupanine N-oxide perchlorate has a structure where the two N-O groups are connected by a hydrogen bond⁽¹¹⁾. It shows bands at 3260, 3175 and 2610 cm^{-1} for $\nu_{\text{N-O-H}}$... and 1580 cm^{-1} for $\delta_{\text{N-O-H}}$. In another related example, triphenylphosphine oxide dimer $\{[\text{C}_6\text{H}_5]_3\text{PO}\}_2\text{H}\}$ ClO_4 shows broad band in the area 1000 - 800 cm^{-1} indicative of hydrogen bonded cation⁽¹²⁾.

The near spectra of the dimeric adducts 4, 5 and 6 showed the general features of the corresponding N-oxide molecule but with small downfield shift for all protons. In the lower part of the spectrum a broad singlet integrating for one proton, the position of which is concentration dependent and is exchangeable with D_2O , indicates the O-H ... proton, the one involved in the

intermolecular chelation. It is also of interest to note that the N-Me group in the spectrum of the adducts is indicated by one sharp singlet near $\delta 3.5$ ppm thereby lending further support for symmetrical dimeric nature of the adducts. The possibility that these products were of the type N-oxide monohydrohalide salts is ruled out, since the two types of compounds showed entirely different physical, chemical, and spectral (i.r. and nmr) characteristics. The N-oxide monohydrohalides were prepared by-passing dry hydrogen chloride or bromide into a chloroform solution of the N-oxide. Moreover, potentiometric titration, indicates an equivalent weight for the dimeric adducts close to 2:1 base-acid ratio (table 2).

It is also of interest to mention that during the reaction with N-ethylpiperidine N-oxide, a colourless viscous oil that solidified on cooling was obtained along with the dimeric adduct. It was characterised as N-hydroxypiperidine by comparing its physical and spectral data with that of an authentic sample. The formation of N-hydroxypiperidine is explained on grounds of Cope decomposition of the amine oxide⁽¹³⁾, where a β -hydrogen atom from N-ethyl group is eliminated with a subsequent formation of ethylene gas (eq. 2).

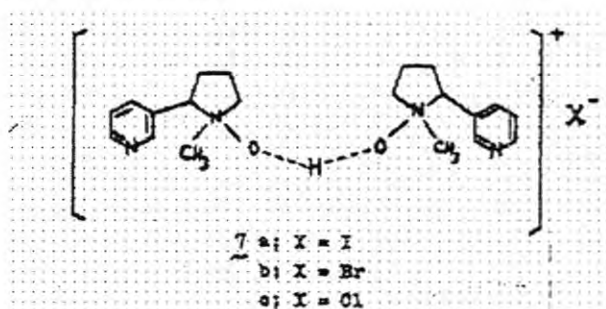


The β -hydrogen of the piperidine ring is not accessible for Cope elimination due to conformational restrictions of the six-membered heterocyclic ring⁽¹⁴⁾. Indeed, some ethylene gas was trapped as the dibromide from the latter reaction.

The thermodynamic stability of the dimeric adducts deserves further comment. Whereas these compounds are in the general sense stable compounds at room temperature they decompose on heating for a long time giving the parent N-oxide. It can be easily noticed that the dimeric iodides and bromides are very stable compounds but those of chlorides are less stable and, the fluorides are the least stable of all. No dimeric hydrofluorides of N-ethylpiperidine N-oxide or N-methylmorpholine N-oxide could be isolated. The variation in stability of the intermolecular chelate bond in these dimeric hydrohalides suggests that there must be a significant difference in the electron density on the oxygen atom of these compounds and can be explained in terms of the electron-donating power of the halide ion. The ability to donate electrons decreases, of course, in the order $\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$.

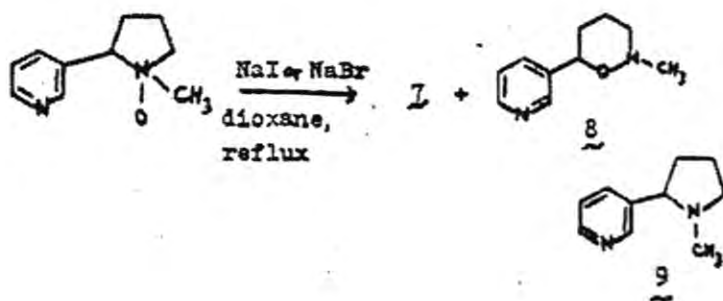
Nicotine mono-oxide was prepared by oxidation of nicotine with m-chloroperbenzoic acid at 0 - 5° or by hydrogen peroxide at 30 - 40°C. When

this N-oxide was subjected to the same heterogenous reaction conditions using NaI or NaBr, a thick gummy material was obtained, which unfortunately resisted, all attempts for crystallization. From the spectral features and other chemical properties these materials were assigned the dimeric structure 7 where the two oxynicotine units are connected by a hydrogen bridge. The aqueous solution of the dimer is strongly acidic and, formed heavy precipitate on treatment with silver nitrate.



The infrared spectra of the dimeric adducts were in agreement with the assigned structure. They showed the characteristic narrow deep windows in the finger print, region, in addition to the strong absorption at $3400 - 3100 \text{ cm}^{-1}$ and 1630 cm^{-1} for the stretching and bending vibrations of N-O-H .. group respectively (table 1). The nmr spectra are also in accordance with the suggested structure. The proton chemical shifts move downfield for the protons alpha to nitrogen as expected from the assigned structure. A broad band in the lower part of the spectrum integrated for one proton and exchangeable with D_2O is due to hydrogen that is involved between the two N-oxide units.

From the same reaction, two more products, were isolated in comparatively lower yields. The thin-layer chromatogram of the ether soluble fraction showed two spots while the nmr spectrum of the mixture indicates two singlets at $\delta 2.2$ and $\delta 2.7$ each integrating for three protons and are due to two N- CH_3 groups. The two products were separated by column chromatography using silica gel and petroleum ether-chloroform as the mobile phase. The first compound was identified as the tetrahydro-oxazine 8 while the second compound was nicotine 9 (eq. 3).



The assignment of structure of 8 and 9 is based, on comparison with authentic samples¹⁵ (i.r., nmr and. Mixture , m.p.). The formation of the oxazine 8 is explained on grounds of thermal rearrangement of nicotine N-oxide, a special case of Meisenheimer rearrangement of tertiary N-oxides¹⁶. The isolation of nicotine from the reaction of the N-oxide with sodium iodide or bromide in dioxane is best explained on grounds of a peroxide-catalysed deoxygenation similar to the deoxygenation of N,N-dimethyl-aniline N-oxide for which a free-radical mechanism has been recently proposed⁽⁸⁾. Formation of nicotine in this reaction could not be due to merely thermal deoxygenation, a common reaction of tertiary N-oxides, since pyrolysis of nicotine N-oxide in dioxane produced only traces of nicotine.

Questions must be raised as to the source of hydrogen that is involved between the two amine oxide units, since there is no apparent hydrogen donating source in the reaction medium. The only hydrogen source which could be participating in the dimer formation could come from the water (or peroxide) present in the solvent or from water of hydration associated with the amine oxide molecules. Amine oxides are known to form hydrates and could not be obtained completely dry without decomposing the base⁽¹⁷⁾. The amine oxides prepared in this study are shown to be hydrated as indicated by the nmr absorption at δ 4.6. When dioxane is dried by treatment with sodium⁽¹⁸⁾ and this peroxide-free dry dioxane is used as a medium for the reaction of the amine oxide and sodium bromide under nitrogen, the yield of the dimeric adduct is substantially reduced. Moreover when the reaction is carried out in dry dioxane to which 1 ml of water is added, a large amount of the adduct is formed.

Evidently both water of hydration and/or the water (or peroxide) present in the solvent provide the source for the hydrogen connecting the two amine oxide molecules, but the exact mechanism will need further studies.

EXPERIMENTAL

Preparation of tertiary amine oxides

The N-oxides were prepared by oxidation of the amines with hydrogen peroxide:

To the ice-cooled amine (0.5 mole) was added 30 % hydrogen peroxide (0.75 mole) in small portions with stirring over a period of 30 minutes. The mixture was stirred at 30 - 40° for 2-3 days until it gives a negative test for the amine with phenolphthaleine. Excess hydrogen peroxide was decomposed with catalytic amount of platinum black from ice-cooled solution and the mixture was stirred until it gives negative test for hydrogen peroxide with potassium iodide-starch paper. The platinum black was separated by filtration and the filtrate was concentrated in vacuo at 40° as much as possible giving highly viscous oil in 80 - 90 % yield which solidified on cooling. **Reczystallisation**

from acetone gives hygroscopic colourless crystals. The N-oxide picrate was prepared by treatment with aqueous solution of picric acid and recrystallised from methanol, N-methyl-piperidine m.p. 180 - 184 (dec.) lit.14 180 - 185; H-ethylpiperidine m.p. 141 - 143° lit.19 147 - 149° ; N-methylmorpholine m.p. 176 - 188 (dec.) lit.⁽²⁰⁾ 178 -188 ; nicotine mono-oxide m.p. (recrystallised from water) 168° lit.⁽²¹⁾ 169° ; recrystallised from ethanol m.p. 179 -180.5° , Analysis: Calcd C 41.5; H, 3.14; N, 17.6. Found C 42.34; H, 3.45; H, 17.55.

Reaction of tertiary amide oxide with sodium halides

1. Reaction of N-methyl piperidine, -morpholine and di-methylbenzylamine N-oxides with sodium halides.

Table 1. Characteristics of the dimeric adducts.

Compd. No.	R	X	mp °C	% Yield	IR (KBr) cm ⁻¹		
					O-H...O	O-H...O	Finger Print Region
4	-	Br	137-9	22	3600	1640	1100- 700 (broad)
5 a	CH ₃	I	110-20 (dec)	80	3460-3430	1621	1300- 740 (broad)
5 b	CH ₃	Br	146-8 (dec)	50	3500-3440	1626	1180- 700 (broad)
5 c	CH ₃	Cl	156-160 (dec)	32	3350	1603	1270- 700 (broad)
5 d	CH ₃	F	90-100 (dec)	16	3330	1600	1250- 700 (broad)
5 e	C ₂ H ₅	I	90-92	78	3500-3400	1610	1260- 700 (broad)
5 f	C ₂ H ₅	Br	138-148 (dec)	30	3450 (broad)	1610	1160- 700 (v. broad)
5 g	C ₂ H ₅	Cl	---	16	3450-3350	1600	1170- 650 (v. broad)
6 a	CH ₃	I	120-21	83	3350	1620	1240-700 (broad)
6 b	CH ₃	Br	146-54 (dec)	50	3370	1615	1250- 700 (broad)
6 c	CH ₃	Cl	110 (dec)	41	3450	1640	1300- 700 (broad)
7 a	-	Cl	---	39	3375	1630	1300- 700 (broad)
7 b	-	Br	---	41	3400	1640	1300- 680 (broad)
7 c	-	I	---	66	3350	1620	1300- 700 (broad)

Table 2. Elemental composition and equivalent weights of the dimeric adducts.

Compd. No.	R	X	C (calc)	H (calc)	N (calc)	X (calc)	Equivalent weight Found	Calc.
4	-	Br	56.19 (56.3)	7.19 (7.04)	7.11 (7.31)	20.82 (20.88)	---	---
5 a	CH ₃	I	40.3 (40.22)	7.57 (7.54)	7.06 (7.82)	34.87 (35.47)	359.2	357.9
5 b	CH ₃	Br	47.0 (46.2)	8.93 (8.68)	8.44 (9.00)	24.9 (25.7)	312.5	310.9
5 c	CH ₃	Cl	53.86 (54.03)	10.22 (10.13)	10.49 (10.50)	13.35 (13.32)	265.7	266.5
5 d	CH ₃	F	57.11 (57.6)	10.2 (10.8)	10.21 (11.2)	7.9 (7.6)	---	---
6 a	C ₂ H ₅	I	43.51 (43.52)	8.08 (8.03)	7.22 (7.25)	33.04 (32.9)	---	---
6 b	C ₂ H ₅	Br	49.44 (49.56)	9.25 (9.14)	8.15 (8.26)	23.76 (23.6)	---	---

Table 3 . Reaction of nicotine mono-oxide with sodium halides.

Solid halide	% Yield of nicotine (9)	% Yield of oxazine (8)	% Yield of dimeric adducts (7) (reaction time)
NaI	25	2.8	66 (1/2 hr)
NaBr	14	5.6	41 (1 hr)
NaCl	—	15	39 (1 hr)

To a solution of tertiary amine N-oxide (0.01 mole) in 75 ml dioxane was added 0.01 mole of sodium halide. The heterogeneous mixture was stirred under reflux for 0.5 - 1 hr. A thick colourless precipitate appeared in the reaction flask during the first 1/2 hr. The reaction mixture was allowed to come to room temperature and filtered. The precipitate was washed with dioxane and the solvent from the combined filtrate and washings was stripped off on a rotatory evaporator giving a viscous oil which was identified as unreacted amine oxide. The precipitate was treated with boiling chloroform several times and the inorganic salt that remained was filtered off. Evaporation of chloroform produced, a colourless solid which then recrystallised several times from dry acetone giving analytically pure colourless needles or cubes identified as the hydrodimeric adducts 4-6 (tables 1 and 2). From the reaction of H-N-ethylpiperidine N-oxide, N-hydroxypiperidine, a Cope elimination product, was also obtained as follows: When the dioxane solution was evaporated and the viscous oily residue was washed several times with ether, the ether-insoluble fraction was characterized as unreacted amine oxide. Evaporation of the ether left an oily substance which was washed with dry pentane. The solvent was stripped off giving a colourless viscous oil. Distillation under reduced pressure, bp 54 - 58°/10 mmHg, produced colourless oil that solidified upon cooling which proved to be M-hydroxy-piperidine m.p. 37° lit.⁽²²⁾ 39°; OxaLate n.p. 108 - 109 lit.⁽²³⁾ 103- 106°, Anal, Calcd for C₇H₁₃NO₃ C 43,98; H, 6.81; N, 7.3. Found 0 45.0; H, 7.14; N 7.15.

2. Reaction of Nicotine mono-oxide with sodium halides

To a solution of 0.01 mole of nicotine mono-oxide in 100 ml dioxane was added 0.01 mole of sodium halide. The heterogeneous reaction mixture was refluxed with constant magnetic stirring for 1 hr and filtered while hot. The residue was washed with dioxane, then boiled several times with chloroform and the inorganic salt was filtered. Chloroform was removed leaving a hard gummy substance, which does not solidify, identified as the dimeric adducts 7 a-c. When this material was placed on neutral alumina, and eluted with chloroform, only oxynicotine was obtained; picrate mp 168° Using acidic alumina (HCl washed) with the product 7 b, a mixture of oxynicotine hydrochloride and hydrobromide was obtained mp 165 - 176° (start decomposition 150°). Purification with silica gel column was also unsuccessful. The dioxane filtrate and washings were evaporated leaving an oily material, which was washed with 100 ml of dry ether. The ether-insoluble fraction proved to be unreacted amine oxide. The crude ether-soluble fraction was chromatographed on silical gel and eluted with chloroform-petroleum ether (1:9) (table 3). The first compound was the oxazine 8; mp (picrate) 195°; (lit,⁽⁴⁾ 194 - 195°). The second compound eluted from the column with chloroform-petroleum ether (3:7) was nicotine 9; mp (picrate) 168° (mixture mp 167.5 - 169°).

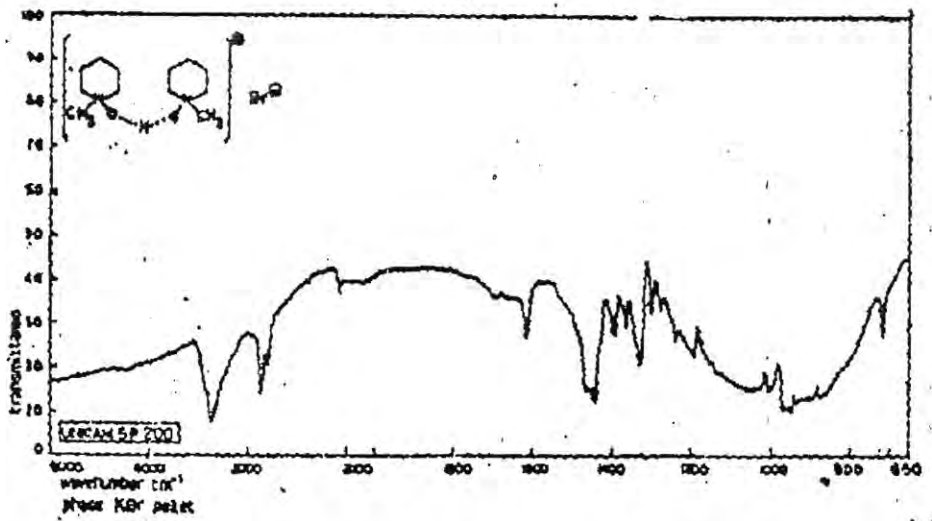


Fig.1. The infrared spectrum of the dimeric adduct (5b).

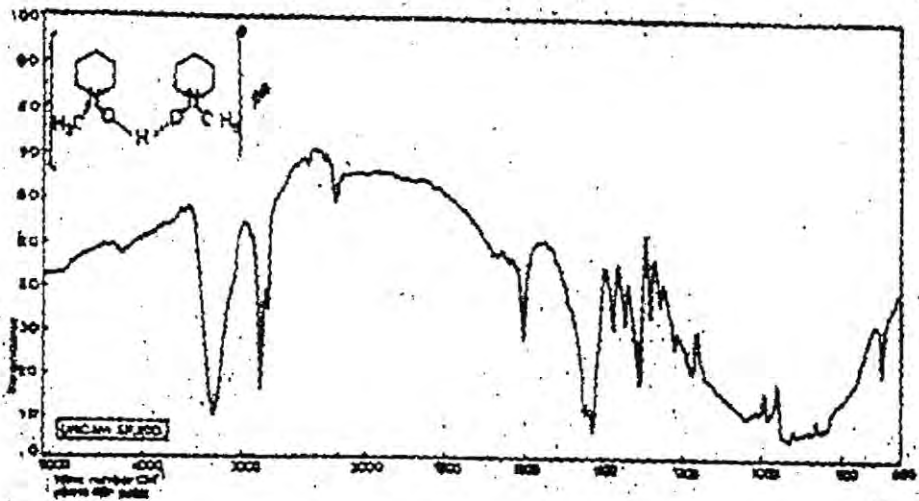


Fig.2. The infrared spectrum of the dimeric adduct (5d).

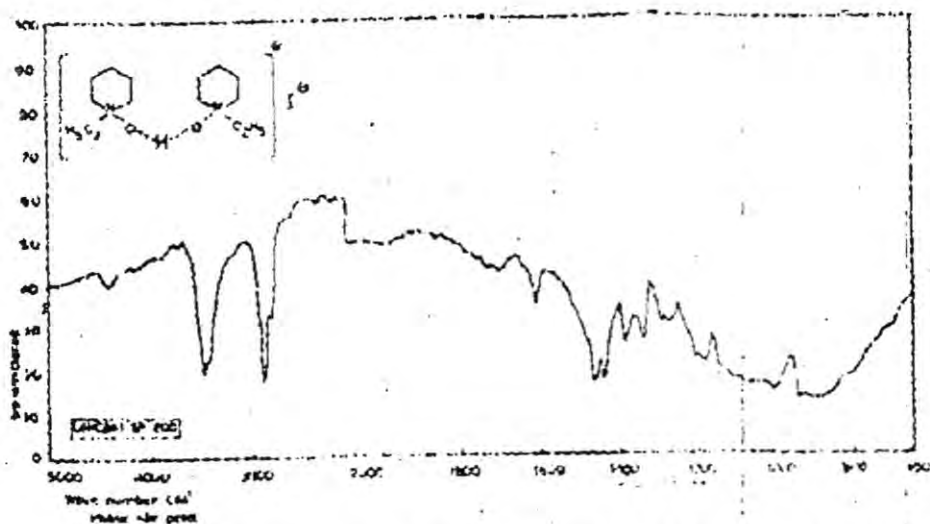


Fig. 3. The infrared spectrum of the dimeric adduct (5e).

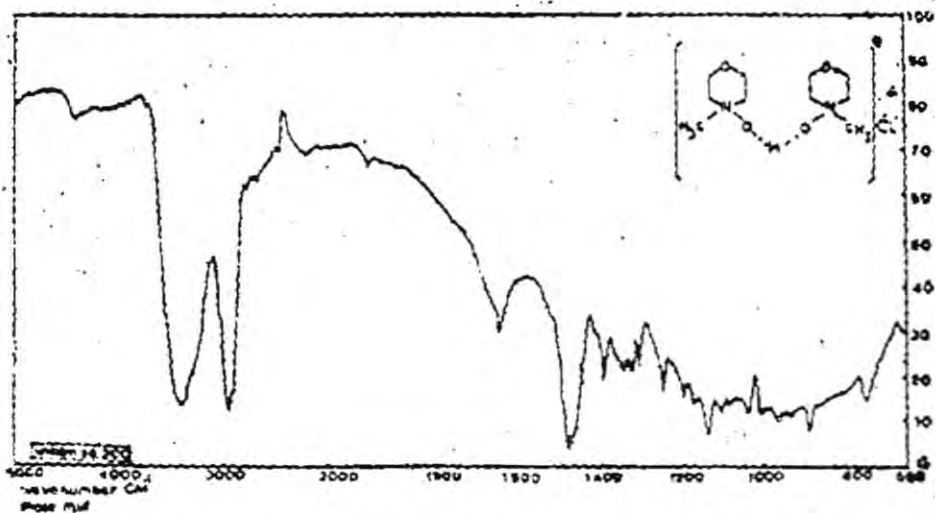


Fig. 4. The infrared spectrum of the dimeric adduct (6c).

REFERENCES

1. (a) A. Suwa, Arch. Ges. Physiol. 128, 421 (1909); 129, 231 (1909) (Chem. Abstr. 5, 1928 (1911)). Distribution of intensity in the band spectrum.
- (b) M. Henze, Z. Physiol. Chem. 91, 230 (1914).
- (c) S. Brandange and B. Luding, Acta Chem. Scand. 24, 353 (1970).
2. M.H. Bickel, Pharmacological Reviews 21, 325 (1969).
3. E. Ochiai, Aromatic Amine Oxides. Elsevier Publ. Co. 1967.
4. W.E. Feely, W.L. Lehn and V. Boekelheide, J. Org. Chem. 22, 1135 (1957). Alkaline decomposition of quaternary salts of amine oxides.
5. Mosomoto Hamond, J. Pharm. Soc. Japan 75, 620 (1955).
6. J.R. Gillette, Exp. Med. Surg. (Suppl.) 106-116 (1965); H. Uehleke and V. Stahn, Arch. Pharmakol. Exp. Pathol. 255: 287-300 (1966).
7. A.H. Khuthier, Tetrahedron Lett. 4627 (1970). Deoxygenation of Dimethylaniline N-oxide with sodium. A novel peroxide catalysed reaction.
8. A.H. Khuthier, T.Y. Ahmed, and R.S. Al-Ta'an, Iraqi J.Sci. 27, 313 (1986) Deoxygenation of aromatic amine oxides with metal halides.
9. (a) J.F. Vozza, J. Org. Chem. 27, 3856 (1962). Reactions of 2-Picoline-1-oxide with reactive halides.
- (b) D. Hadzi, J. Chem. Soc. 5128 (1962). Hydrogen bonding in some adducts of oxygen bases with acids.
10. (a) R. Symons, Chem. Soc. Rev. 12, 1-34 (1983).
- (b) C.N.R. Rao, Chemical Applications of Infrared Spectroscopy Academic Press Inc., London (1963).
11. P. Baranowski, J. Skolik, and M. Wiewiorowski, Tetrahedron 20, 2383 (1964). Spectrokopische untersuchungen der kationestruktur einiger diamin-N-oxyde von anomal starker basizitat.
12. H. Gehrke, G. Eastland, L. Haas and G. Carlson, Inorg. Chem. 10, 2328 (1971) Preparation of salts of the Bis(triphenylphosphine oxide) hydrogen (I) cation.
13. A.C. Cope, T.T. Foster, and P.H. Towle, J. Am. Chem. Soc. 71, 3435 (1949). Rearrangement of Allyldialkylamine oxides and Benzyl dimethylamine oxide.
14. A.C. Cope and N.A. Lebel, J. Am. Chem. Soc. 82, 4656 (1960). Thermal rearrangement of nicotine-1-oxide and related compounds.
15. Meisenheimer, Ber., 52, 1667 (1919); J. Meisenheimer, H. Greeske and A. Wilmersdorf, ibid. 55, 513 (1922).
16. A.R. Lepley, P.M. Cook and G.F. Willard, J. Am. Chem. Soc. 92, 1101 (1970). Proton Magnetic Resonance emission in the intra molecular Rearrangement of tertiary amine oxide.
17. L.F. Fieser and M. Fieser, Reagents for Organic Synthesis. John Wiley & Sons Inc., New York (1967), p. 333.
18. Allison Maggiolo and S.J. Niegowski, Advances in Chem. Ser. No. 21, 201-4 (1959). Chem. Abstr. 54: 1265g. Tertiary amine oxides.

Studies of Tertiary Amine Oxides. Part 16 Novel Hydrogen Bonded Tertiary Amine Oxide

A. H. Khutier, et.al.

19. M.J. Cook, A.R. Katritzky and M. Moreno, *J. Chem. Soc. (B)* 1330 (1971). The conformational analysis of saturated Heterocycles part XXVIII. N-alkylpiperidine and morpholine N-oxides.
20. C.H. Rayburn, W.R. Harlan, H.R. Hanmer, *J. Am. Chem. Soc.* 63, 115, (1941). The effect of ultraviolet radiation on nicotine.
21. B.O. Handford, J.H. Jones, G.T. Young and T.F.N. Johnson, *J. Chem. Soc.* 6814 (1965). Amino acids and peptides part XXIV. The use of esters of 1-hydroxypiperidine and other N,N-dialkylhydroxylamines in peptide synthesis.
22. M.A. Thorold Rogers, *J. Chem. Soc.*, 769 (1955). Aliphatic hydroxylamine Part I. Preparation.
23. C. H. Rayburn, W.B. Harlan and H.R. Hanmer, *J. Am. Chem. Soc.* 72, 1721 (1950). Rearrangement of Nicotine oxides.

Mass Spectral Analysis Of Some Thiadiazole Compounds

SHAKIR M. ALWAN

Pharm. Chem. Dept., College of Pharmacy
University of Baghdad, Iraq

(Received July 1, 2000 ; Accepted Jene. 14, 2001)

ABSTRACT

Novel thiadiazole - containing compounds of possible cardiovascular activity as antihypertensive agents were prepared. 2- acetamido -5- mercapto - 1,3,4 - thiadiazole was reached with 1- amino 3-chloro -2- propanol through 5-alkylation reaction. Different amines (primary and secondary cycles) were used and reacted with epichlorohydrin. The mass spectral data of the newly prepared thiadiazole compounds are reported.

INTRODUCTION

Aminoalcohol compounds have been intensively studied and showed to passes through remarkable antihypertensive effect and potential cardiovascular activity (1-4).

The aryloxypropanolamines interesting class of compounds is one of the most interesting compounds available for clinical use^(5,6).

It has been shown that an acidic moiety in the side chain of an aryloxypropanolamine confers a high degree of cardio selectivity and B-adrenergic blocking potency⁽⁷⁾. Further more, in earlier studies on aryloxypropanolamines, they have found that a paramidic substituent gave optimum cardioselectivity⁽⁸⁾. The majority of these compounds are synthesized by reaching the epichlorohydrin with the aryloxy moiety (R-OH) either through a direct alkylation or through ring opening of the epoxide^(2,9). The synthesis of 2-Propanolamines containing a thiadiazole moiety was accomplished by many workers and shown to posses interesting cardiovascular activites and other pharmacological effects⁽¹⁰⁻¹²⁾.

Structural identification and characterization are vital measures to establish the basic structures of medical compounds and give clear SAR study. Mass spectral analysis is one of the best techniques used to determine the structural features of organic compounds. The mass spectral data of newly prepared 2-propanolamines are reported.

MATERIALS & METHODS

MATERIALS

2-Amino-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole and epichlorohydrin were purchased from Fluka AG, Switzerland. All other chemicals were of analar grade.

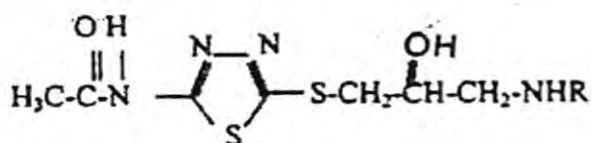
CHEMICAL METHODS

The thiadiazole compounds were synthesized by linking 2-acetamido-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole with 3-chloro-2-hydroxy propylamine as previously described⁽¹³⁾. The later compounds were prepared by reaction of various amines (isopropylamine, methylamine, t-butylamine, morpholine and piperodone) with epichlorohydrin in methanolic aqueous solution for 46h⁽¹⁴⁾.

The novel thiadiazole 2-propanolamines were then prepared by S-alkylation of 2-acetamido-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole with 3-chloro-2-hydroxy-propylamines.

Mass-spectral analysis: This was achieved by recording the results on a DS - 55 spectrometer provided by the university of Manchester, U.K.

Preparation of The Novel 2-Propanolamines (Compounds III - VII) (1-(alkylamino)-3-[(2-acetamido)-1,3,4-thiadiazole-5-thio]-2-propanol.



These compounds were prepared as previously described⁽¹³⁾ using various primary and secondary amines (Table 1).

The chemical reactions involved two steps: 2-Acetamido-5-mercapto-1,3,4-thiadiazole (II) was prepared and then linked with various 3-chloro-2-hydroxy propylamines through S-alkylation reaction (scheme 1).

Scheme 1. Chemical Reactions

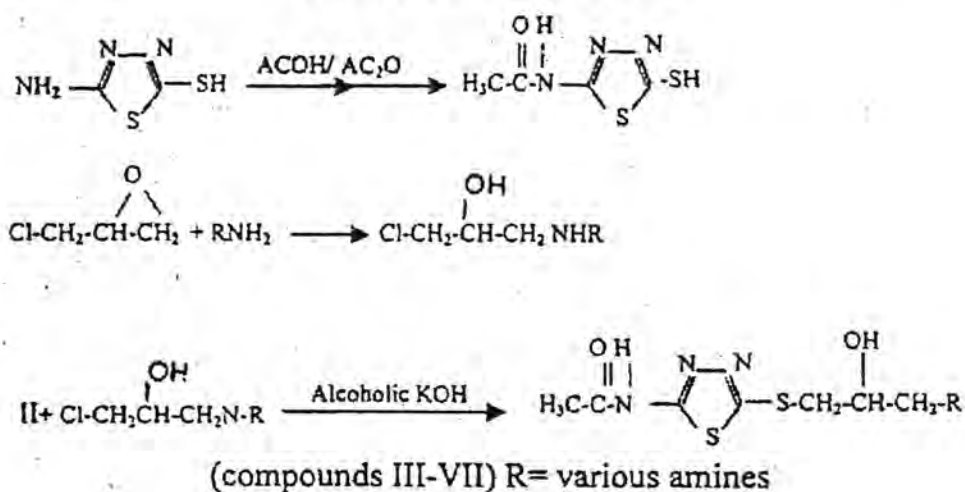
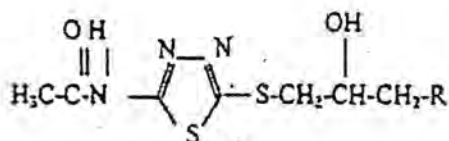


Table (1) Novel 2-Propanolamines



Compound	R	Formula	mol. wt.
III	H -N-CH ₃	C ₈ H ₁₄ N ₄ O ₂ S ₂	262
IV	H -N-CH-(CH ₃) ₂	C ₁₀ H ₁₈ N ₄ O ₂ S ₂	290
V	H -N-C(CH ₃) ₃	C ₁₁ H ₂₀ N ₄ O ₂ S ₂	304
VI	-N	C ₁₂ H ₂₀ N ₄ O ₂ S ₂	316
VII	-N O	C ₁₁ H ₁₈ N ₄ O ₂ S ₂	302

Table (2) Mass spectral data for compound III^a

m/e	%relat. intensity	m/e	%relat. intensity
30 ^d	28.3	112	18.1
32	24.6	117	47.8
43	13.1	133	8.3
44	30.7	134	45.4
56	11.2	135	16.8
70	14.9	136	7.3
71	6.6	144	49.5
72	30.8	146	12
73	6.7	160	100
74	20.3	161	42.2
84	18.1	162	40.9
86	18.0	175	7.5
87	7.4	176	35.8
88	18.0	178	44
98	7.6	216	32.5
100	184	218	7.8
102	24.4	263 ^c	2.5
104	173		

a) Molecular weight : 262, d= doubly charged peak

b) Relative to NREF; c) type of peak (p+1)

Table (3) Mass spectral data for compound IV (mol. wt. 290)

m/e	%relat. intensity	m/e	% relat. intensity
41	52.6	114	24.7
42	98.7	160	21.3
43	100	177	11.6
55	11.3	216	5.4
56	45.1	217	1.3
57	29.3	218	11.8
58	7.6	291	20.2
70	53.5		
72	89.2		
73	49		
84	24.7		
85	10.3		
86	18.0		
98	57.7		
99	10.6		
100	39.5		
112	69.5		
117	59.4		

Table (4) Mass spectral data for compound V^a

m/e	% relat. intensity
30 ^d	6.1
39	3.6
56	6.7
60	21.6
70	5.6
86	15.8
98	7.5
117	10.7
118	4.5
119	12.2
144	32.6
159	6.8
160	33.9
176	100
177	26.4
216	19.3
247	3.2
305 ^c	60.3
306 ⁱ	4.5
307 ^l	6.3

a = Molecular weight : 304, d = doubly charged peak

i = isotope peak; c = (type of peak) p + l.

Table (5) Mass spectral data for compound Vi^a

m/e	% relat. intensity
56	8.0
70	5.0
84	26.3
86	100.0
87 ⁱ	6.6
98	64.5
99	6.3
126	46.9
128	5.9
142	87.9
144	79.8
158	74.1
159	8.6
160	27.9

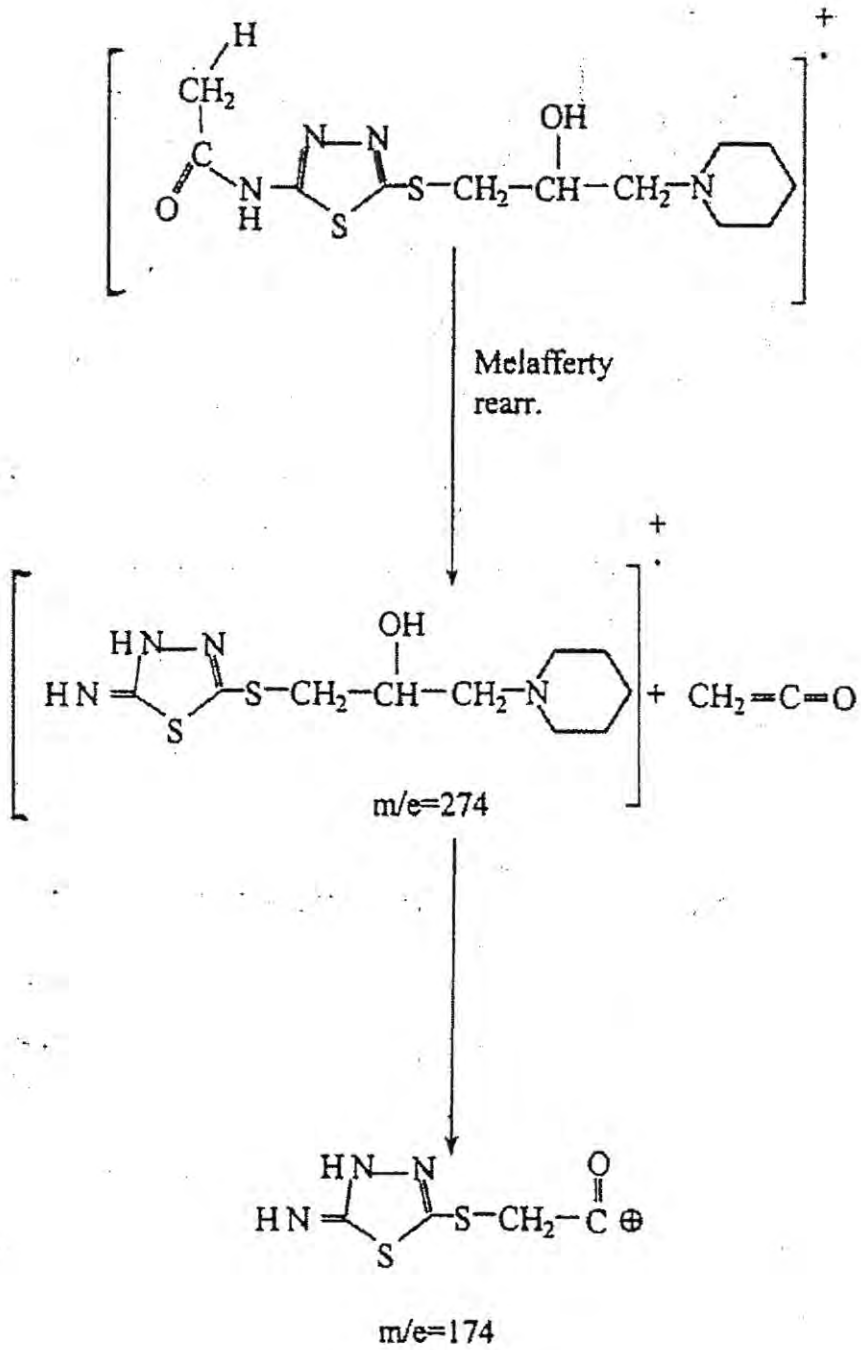


Table (6) Fragmentation Pattern of Compound VI (as appeared on record) for each group.



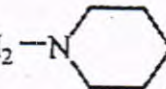
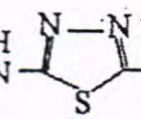
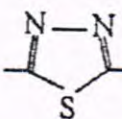
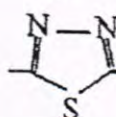
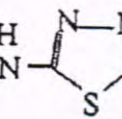
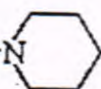
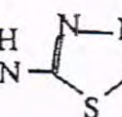
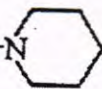
<u>m/e</u>	<u>Related Group</u>
30	-CHOH-
58	$+ \text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$
84	
98	$+ \text{CH}_2-\text{N}$ 
126	$+ \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{N}$ 
142	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}-\text{H}$ 
158	 -S-CH ₂ - $\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}$
<u>159</u>	 -S-CH ₂ - $\overset{\text{OH}}{\text{C}}$
299	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}-\text{H}$  -S-CH ₂ - $\overset{\oplus}{\text{C}}\text{H}-\text{CH}_2-\text{N}$ 
M+1 317	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}-\text{H}$  -S-CH ₂ - $\overset{\text{OH}}{\text{C}}$ -CH ₂ -N 

Table (7) Mass spectral data for compound VII^a

m/e	% relat. intensity
56	9.1
57	4.8
58	10.1
70	4.5
86	8.7
87	3.5
88	63.5
98	5.3
100	44.5
126	4.1
128	23.3
130	6.5
144	78.6
160	100
161	8.4
162	4.8
176	18.5
177	15.5
178	11.4
218	3.5
319 ^c	49.2
320 ⁱ	7.5
321 ⁱ	4.6

a = Molecular weight : 318, i = isotope peak,

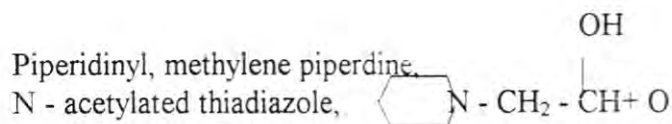
c = type of peak, p+ 1

RESULTS AND DISCUSSION

The preparation of the investigated compounds and their structural characterization were previously described⁽¹³⁾.

The mass spectral analysis of newly prepared compounds showed the expected molecular ions peaks. Upon electron impact compounds III - VI gave molecular ions at m/e 262, 290, 304 and 302 respectively, which are equal to the molecular weights of the assigned structures. They showed similar fragmentation patterns except some characteristic or features related to the amine moieties.

The fragmentation pattern of the prepared 2- propanolamines are give on Tables (2-7). A suggested fragmentation for compounds VI is illustrated in fig (1) and Table (6) which showed a possible McLafferty rearrangement leading to fragments of variable masses. Some of these information peaks were of m/e 86, 98, 126, 142, 160 & 299 respectively certain fragments as shown on table (6).



and $[M - (OH)]$ are the main predominant radical cations. A similar spectra for the fragmentation was shown for another 1,3,4-thiadiazole containing compounds the prepared compounds (15-17). The prepared compounds have very close similarity in structure except a minor variation in the amine portion. Therefore, great similarities in their fragmentation spectra were recorded as expected.

REFERENCES

1. Hora, Y., Sato, E., Miyagishi, A., Alsaka, Hibina, T. (1978). , J. Pharm. Sci., 67(19) 1334-35.
2. Hazza, A.A., Ashour, F., Shafik, R.M (1980), Pharmazie, 35, H. 5/6, 324-325 .
3. Crowther, A.F. & Smith, L.H.(1988), J. Med. Chem., 11, 109.
4. Martin, C.A.E. & Adrenier, C.(1995), Fundam Clin. Pharmacol. 9, 114 .
5. Barrett, A.M.(1972), In : Ariens, J. (Ed.) Drug Design Vol Iii, Acad. Press, New York, N.Y. Pp. 205-209, .
6. Black, J.W., Duncan, W.A.M., Shanks, R.G.(1965). Br. J. Pharmacol. 25, 577-591.
7. Large, M.S., And Smith, L.H.(1982), J. Med. Chem. 25, 1417, .
8. Smith, L.H.(1978), J. Apph. Chem. Biotechnol., 28, 201.
9. Large, M.S. And Smith, L.H.(1983), J. Med. Chem. 26, 352-357 .
10. Tandon, M., Barthwal, J.P., Bhalla, T.N., Tandon, P. And Bhargara K.P.(1983), Arch. Pharm. (Weinheim) 316, 493-499 .
11. Alwan, S.M., Ab-Rahman, S.K., Al-Qailany, K., Jawad, A.L. & Al-Naib, A.H.(1989), Proc. Of The 5th Int. Conf. Sci. Res. Council, Baghdad 5(1) 171-186.
12. Rondney, L.J.(1998) In Text Book Of Org. Med. & Pharmacent. Chem. (Wilson & Gisvolds) 10th Ed., Lippincott, Raven, New York., Ed. By Jaime, N.D. & Willamson. A.L.
13. Al-Shaibany, I., Alwan, S.M. & Ab-Rahman, S.K.(1994), Mutah J. Res. & Studies, Vol 9 (2) 139-148.
14. Gaertner, V.R. (1967), Tetrahedron (London) 23 : 2123-2136 .
15. Barnes, C.S., Goldsock, R.J. & Rao, R.P.(1971), Org-Mass Spectrum., 5, 317 .
16. Wolkoff, P. & Hammerum, S. (1974), Org - Mass Spectrum., 9, 181.

Transport Coefficients and Energy Distributions of Electrons in Carbon Monoxide Gas

MUHAMMAD OSMAN and HASHIM H. JAWAD

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

(Received July 5, 1999 ; Accepted Jun 27, 2000)

الخلاصة

تم حساب التوزيع الطاقى للاكترونات وحركة حشدها باستخدام معادلة بولتزمان وكذلك معاملات الحشد لغاز اول اوكسيد الكربون لمدى E/N ما بين 1×10^{-18} الى $2 \times 10^{-15} \text{ Vcm}^2$. قورنت نتائج البحث مع النتائج العملية لكل من معامل التأين، سرعة الانجراف والطاقة المميزة، حيث اعطيت تطابقاً جيداً ضمن المدى المستخدم لـ E/N . اضافة الى ذلك حسبت النسبة المئوية للطاقة المفقودة بواسطة انواع مختلفة للتصادمات غير المرنة ومعدل طاقة الحشد كدالة لـ E/N .

ABSTRACT

Electron energy distribution function motion has been calculated by Using Boltzmann equation method and swarm parameters have been evaluated for carbon monoxide gas for a wide range of E/N varying from $1 \times 10^{-18} \text{ V.cm}^2$ to $2 \times 10^{-15} \text{ V.cm}^2$, in which the effect of ionization is considered properly. Comparison has been made with the experimental results for the ionization coefficient, drift velocity and characteristic energy. A set of electron-molecule collision cross sections have been collected which give a good fit between the calculated and experimental values over the entire E/N range. In addition the percentage of energy lost by different types of inelastic collisions and the mean swarm energy have been given as a function of E/N .

INTRODUCTION

Transport data for low energy electrons have been widely used for the determination or normalisation of elastic and Inelastic scattering cross-sections» particularly for Inelastic processes with low threshold energies⁽¹⁾. For this application data of high accuracy are required In order to obtain the derived cross- sections with a dequate accuracy and uniqueness C23.

Reliable data for low-energy electron transport coefficients and scattering cross-sections are Important in many applications such as modelling gas lasers and predicting the performance of open-cycle MMD converters» and for an understanding of gas dis- charges in general. Most of the available data for the transport coefficients are of sufficient accuracy for this purpose

but a considerably higher accuracy is required when these data are to be used for determining scattering cross-sections.

Hake and Phelps⁽³⁾ were first to analyse electron transport data for CO to determine a set of elastic and inelastic cross-sections compatible with the data for CO then available. The most recent analysis of electron transport data in CO was reported by Z.L.J. Petrovic and R.W. Crompton⁽⁴⁾.

Drift velocities for electrons in CO were measured including room temperature by Saeed and Lucas⁽⁵⁾ at high value of E/N, and by Roznerski and Leja⁽⁵⁾ over a very wide range of values of E/N. Nakamura⁽⁷⁾ published values of drift velocities for CO and N in the region between 0.3 Td and 300 Td (1 Td = 10⁻¹⁷ V.cm²), together with data for D/μ.

In this paper the electron swarm has been modelled using the Boltzmann equation in pure carbon monoxide for a wide range of E/N varying between 0.1 Td to 200 Td.

THEORY

Boltzmann equation

The general electron distribution function $f(\mathbf{r}, \mathbf{V}, t)$ is given by the steady state Boltzmann equation⁽⁸⁾:

$$\frac{\partial f}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla_{\mathbf{r}} f - \frac{eE}{m} \cdot \nabla_{\mathbf{v}} f = \left(\frac{df}{dt} \right)_c \quad \dots(1)$$

If the momentum transfer rate is large compared with the collisional energy rate, a two-term expansion of the velocity distribution in spherical harmonics will be sufficient. This condition is found in atomic gases and metal vapour at lower E/N. Extensive calculations using both the Monte Carlo simulation technique and a Boltzmann solution have shown that the two-term expansion is valid for E/N ≤ 500 Td^(9,10). This result therefore indicates that the two-term expansion is valid for the entire computational range (E/N ≤ 200 Td) used in this paper.

The number of electrons in the volume element $d^3r d^3v$ in position \mathbf{r} and velocity \mathbf{v} space is $f(\mathbf{r}, \mathbf{v}, t) d^3r d^3v$, where $f(\mathbf{r}, \mathbf{v}, t)$ is electron distribution function.

In the conventional approach it is assumed that f is separable and can be written as»

$$f(\mathbf{r}, \mathbf{v}, t) = n(\mathbf{r}, t) f_0(\mathbf{v}, t) \quad (2)$$

where $n(\mathbf{r}, t)$ is the spatial and time electron number density, f is the energy distribution function independent of \mathbf{r} and t . The assumption that f_0 is

independent of r is correct only when the electron diffusion can be neglect in comparison to electron drift.

For elastic electron-molecule collisions, the large mass difference of the colliding particles results in small energy transfers compared to the collision energy of the electrons, and also results in large electron deflections, provided the electron mean free path for elastic collisions is small compared to the volume occupied by the gas, it follows from the fact that the electron deflections are large, that the velocity distribution of the electrons $f(V)$ is nearly independent of the direction of V . This enables $f(v)$ to be written as Legendre harmonic expansion [13]

$$F(v) = f_0(v) + \frac{v}{v} \cdot f_1(v) \tag{3}$$

with these assumption and including only momentum transfer, inelastic and superelastic (second kind collision) processes, the Boltzmann equation can be expressed as,

$$\begin{aligned} & \frac{E^2}{3} \frac{\partial}{\partial u} \left(\frac{u}{NQ_m} \frac{\partial f_0}{\partial u} \right) + \frac{2m}{M} \frac{\partial}{\partial u} (u^2 N Q_m f_0) + \frac{2m k_B T}{Me} \frac{\partial}{\partial u} \left(u^2 N Q_m \frac{\partial f_0}{\partial u} \right) + \\ & u f_0(u) N_0 Q_j(u)] + \sum_j [(u - u_j) f_0(u - u_j) N_j Q_{-j}(u - u_j) - \\ & \sum_j [(u + u_j) f_0(u + u_j) N_0 Q_j(u + u_j) - u f_0(u) N_j Q_{-j}(u)] = 0 \end{aligned} \tag{4}$$

where Q_m is the electron-molecule momentum collision cross-section which may be a function of energy u , N is the gas number density, (m) is the mass of the electron, M is the mass of the molecule, (T) is the temperature, k_B is Boltzmann's constant, e is the electronic charge, $Q_j(u)$ is the cross-section for energy loss in excitation to the j th level, $Q_{-j}(u)$ is the cross-section for electron energy gain in the de-excitation of the j th level, and u_j is the energy loss.

The energy distribution function can be normalised such that,

$$\int_0^\infty u^{1/2} f_0(u) du = 1 \tag{5}$$

with u in units of eV.

Transport Parameters

The transport equation gives $n(r, v)$ and is,

$$\frac{\partial n}{\partial t} = D \left(\frac{\partial^2 n}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 n}{\partial y^2} \right) - V \frac{\partial n}{\partial t} + D \frac{\partial^2 n}{\partial z^2} \tag{6}$$

The swarm parameters are defined In term of the collision cross-section Q and the electron energy distribution function $f(u)$ as follows ⁽¹²⁾,

The drift velocity v_d , is

$$v_d = -\frac{E}{3} \left(\frac{2e}{m} \right)^{1/2} \int_0^{\infty} \frac{u}{NQ_m(u)} \frac{\partial f_0(u)}{\partial u} du \quad (7)$$

where N is the gas number density, E is the electric field strength u is electron energy, e/m is the ratio of electron charge to mass and $Q_m^{(11)}$ is the momentum cross-section.

The ionization coefficient Is

$$\frac{\alpha}{N} = \frac{1}{v_d} \left(\frac{2e}{m} \right)^{1/2} \int_{u_i}^{\infty} Q_j(u) f_0(u) du \quad (8)$$

The attachment coefficient is

$$\frac{\eta}{N} = \frac{1}{v_d} \left(\frac{2e}{m} \right)^{1/2} \int_{u_a}^{\infty} Q_m(u) f_0(u) u du \quad (9)$$

where Q_j and Q_m are the ionization and attachment cross-section And the diffusion coefficient (assuming isotropic diffusion) is given by,

$$D = \frac{1}{3N} \left(\frac{2e}{m} \right)^{1/2} \int_0^{\infty} f_0(u) \frac{u du}{Q_m(u)} \quad (10)$$

Electron swarms also have a longitudinal diffusion coefficient which may be measured by time -of-flight experimentation ⁽⁹⁾.

The electron mean energy is

$$\langle \epsilon \rangle = \int_0^{\infty} u^{1/2} f(u, E/N, T) du \quad (9)$$

The value of $f(u)$ are calculated from Boltzmann's equation Using all the collision cross-sections.

The rate of the j th process may be calculated from a knowledge of the sections and the electron energy distribution as follows,

$$R_j = (2e/m)^{1/2} \int_0^{\infty} u Q_j(u) f_0(u) du \quad (12)$$

where $Q_j(u)^1$ is the excitation cross-section. And the fractional energy loss F_j by the j th inelastic process is

$$F_j = \frac{u_j R_j}{eEV_d} \quad (13)$$

where u_j is the onset energy for the excitation.

While the mobility μ the effective average electron energy \bar{U}_r , the characteristic energy, ϵ_k are given by ^(1,12)

$$\mu = \frac{1}{3N} \left(\frac{2e}{m} \right)^{1/2} \int_0^{\infty} \frac{u}{Q_m(u)} \frac{df_0}{du} du \quad (14)$$

$$\bar{U}_r = 2/3 \int_0^{\infty} u^{3/2} f(u, E/N, T) du \quad (15)$$

$$\epsilon_k = eD/\mu \quad (16)$$

Cross-section

The set of cross-sections used in the calculation is given in appendix A. The elastic cross-sections are given by Hake and Phelps⁽³⁾, for energies $u \leq 20$ eV. Four types of inelastic cross-sections have been considered. The vibration cross-section has been divided into four main vibrational levels as given by Ehrhardt et al⁽¹⁴⁾ with onset energies of 0.26, 0.45, 0.70 and 1.20 eV. The ionization cross-section having an onset energy of 14.013 eV is given by Rapp and Englander-Golden⁽¹⁵⁾ and dissociative ionization cross-section with an onset energy of 22.0 eV is derived by Using the results for the percentage dissociating obtained by Rapp et al.⁽¹³⁾. The excitation for the ($A^3\pi_g$) level is given by Hake and Phelps⁽³⁾.

RESULTS AND DISCUSSION

The motion of electrons in carbon monoxide have been studied at pressure 1 torr which is equivalent to density number $2.289 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ and at 293 K. The transport coefficients are calculated as a function of E/N , and the operating characteristics of the gas have been studied by calculating the fraction of electron energy which is lost by elastic and inelastic collisions.

The cross section data used as input data in computer program⁽¹⁶⁾ the electron distribution functions are obtained for various E/N values as shown in figure 1. The energy variation of these cross-section has a very significant influence on the electron energy distribution function for typical conditions of electric discharges.

At lower energies ($E/N = 1 \times 10^{-16} \text{ V.cm}^2$) and below the threshold of excitation of the first CO electronic state» the normalized distribution appears to be quite close to a straight line with a slope of $(-1/KT)$ and, hence quite close to the Maxwellian distribution.

However, for higher E/N values ($4 \times 10^{-16}, 8 \times 10^{-15} \text{ V.cm}^2$), the distribution which is being non-Maxwellian, having energy variations reflect the dominant electron-molecule energy exchange processes. As seen in figure 2 for $E/N = 1 \times 10^{-16} \text{ V.cm}^2$, the distribution function starts to decrease at energy value 0.1 eV up to 1.5 eV and becomes asymptotic to the energy axis approaching approximately to zero value. This behavior indicates that a few number of electrons have an energy larger than the threshold of the first energy vibrational level of CO. For this reason, it is expected that the inelastic collisions are occurring at $E/N = 1 \times 10^{-18} \text{ V.cm}^2$. Thus, it is deduced that the behavior of drift velocity and characteristic energy as shown in figures (2,3) are controlled by inelastic collisions for $E/N \geq 1 \times 10^{-18} \text{ V.cm}^2$ as shown in figure 9.

The theoretical and experimental values of drift velocity are compared in figure 2. The present work agrees with the experimental values^(5,6,17,18,19) but our results slightly diverge with previous data at low ($E/N = 1 \times 10^{-17} \text{ V.cm}^2$) and high E/N ($E/N \geq 2 \times 10^{-16} \text{ V.cm}^2$).

The values of characteristic energy which are calculated by using equation (10) and (14) are shown in figure 3 along with the $(De/\mu)_{\text{exp}}$, which is the ratio of the diffusion coefficient to mobility of Petrovic et al^(4,18). The present De/μ values are in good agreement with the experimental De/μ at low E/N values, but the experimental values are again seen to be larger than the present data at high E/N values.

The behavior of characteristic energy ϵ_k as shown in figure 3, it is seen that the value of ϵ_k is almost constant during elastic collision process $E/N < 1 \times 10^{-17} \text{ V.cm}^2$ and then starts to increase during inelastic collision process up to the $E/N \sim 1 \times 10^{-16} \text{ V.cm}^2$ and then increases slightly up to the $E/N \sim 1 \times 10^{-15} \text{ V.cm}^2$ due to the electron process. At $E/N > 1 \times 10^{-15} \text{ V.cm}^2$ the ionization process will occur, therefore, characteristic energy increased.

The mean energy of electron $\langle \epsilon \rangle$ is given in figure 4 as a function of E/N which has the same behavior of the characteristic energy. There is a well-known relation between characteristic energy De/μ and mean energy $\langle \epsilon \rangle$ ⁽²⁰⁾, that is $De/\mu = F \langle \epsilon \rangle$, the quantity F is a dimensionless constant equal to 0.6667 for a Maxwell distribution, and 0.7622 for Druyvesteyn distribution. The electron mobility and diffusion coefficient as a function of E/N are shown in figures 5 and 6 respectively. The behavior of electron mobility as shown in figure 5 decreases with the increase of E/N and then starts to be constant at approximately $E/N \geq 8 \times 10^{-16} \text{ V.cm}^2$ during the inelastic collision process.

Figure 7 shows a good fit obtained between the calculated and experimental value⁽²¹⁾ of ionization coefficient by using the ionization cross—

section. The behavior of the attachment coefficient is non linear as shown in figure 8 and it is found that its value increase with increasing E/N.

Nighan⁽²²⁾ has shown through electron energy distribution calculation that as E/N increased, the fraction of energy going into electronic excitation of CO, increases at the expense of vibrational excitation» suggesting that laser operating at low E/N is desirable. This is illustrated in figure 9 which plots the percentage inner losses by different processes in CO for E/N values such that, mean electron energy is in the range of 0.103-2.6334 eV. For $\langle \epsilon \rangle$ values below approximately 1.0 eV, electron—molecule energy exchange is clearly dominated by vibrational excitation in these species, while above 2.0 eV electronic excitation dominates.

Vibrational losses are at a maximum of 99% for $E/N=4 \times 10^{-16} \text{ V.cm}^2$ noting that for $E/N > 1.7 \times 10^{-15} \text{ V.cm}^2$ virtually all of the energies are going into electronic excitation. Furthermore, CO is somewhat unique in that ionization rate remains quite very low until very large value of E/N is reached.

Rockwood⁽²³⁾ derived a simple criterion for the Value of E/N at which inelastic energy losses become important, so the resulting requirement is .

Therefore, inelastic collision rapidly become important as E/N increases beyond $E/N = 6 \times 10^{-18} \text{ V.cm}^2$ as observed in figure 9.

The rate of excitation as a function of the E/N, for electron- impact excitation of the four vibrational level , and electronic state $\text{CO}(A^3 \pi_g)$ are shown in figures 10 and ii. This excitation rate can be calculated using equation (12).

The behavior of each level is shown In figure 10. Each vibrational excitation -reaches a maximum at an $E/N = 1.7 \times 10^{-15} \text{ V.cm}^2$ then decreases as E/N Increases» the most of the electronic, energy will transfer to the $v=1$ level during the inelastic collision, this is because, the cross—sections at this level have the lowest value compared with the other vibrational levels. While the electronic excitation increases with E/N In the range studied here.

CONCLUSIONS

In this paper numerical techniques were used for the determination of the distribution function in pure CO discharge. The numerical analysis was based on Holstein's⁽²⁴⁾ form of the Boltzmann equation taking into consideration the first order terms in spherical harmonic extension of the distribution function. Within this field interval the calculated distribution function is predominantly dependent upon a reliability of the collisional cross-sections which were used in the Boltzmann equation. At any rate, this calculated distribution function is sufficient for determination of the mean kinetic energy of electrons. It can serve for an evaluation of the transport coefficients, as well, employing also the momentum transfer cross-section for carbon monoxide, on the other hand, the determination of the Townsend ionization coefficient of other collisional rates requires knowledge of the energy distribution function above the ionization potential . **Then the**

distribution function which results from solving the Boltzmann equation has used in this case.

This results as above show that the deduced values of the electron swarm parameters generally agree well with the experimental values in the E/N range studied. The values of the electron mean energy, percentage energy loss»

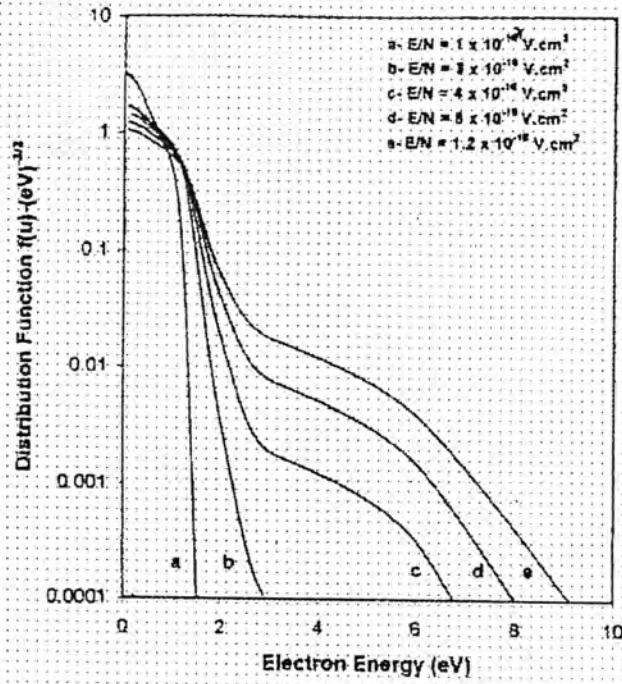


Figure 1. The electron energy distribution functions as a function of electron energy in pure carbon monoxide for several values of E/N .

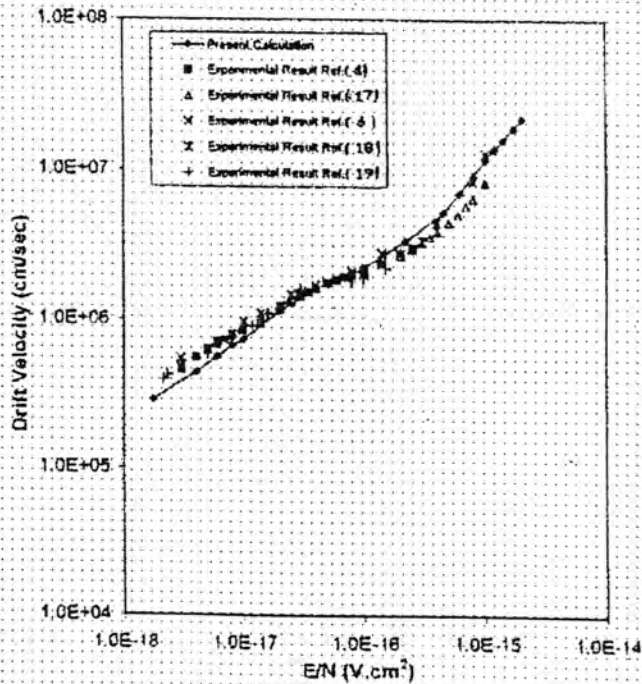


Figure 2. The drift velocity of electrons as a function of E/N in pure carbon monoxide.

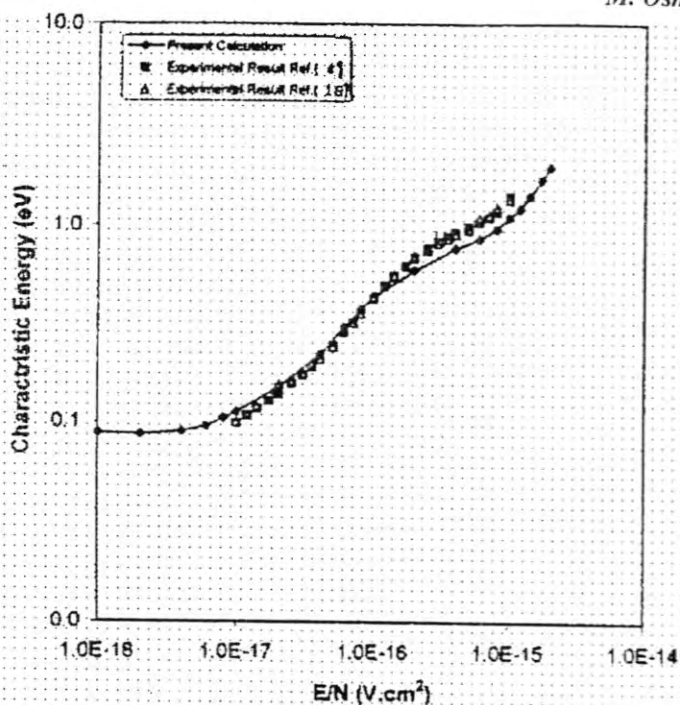


Figure 3. The characteristic energy of electrons as a function of E/N in pure carbon monoxide.

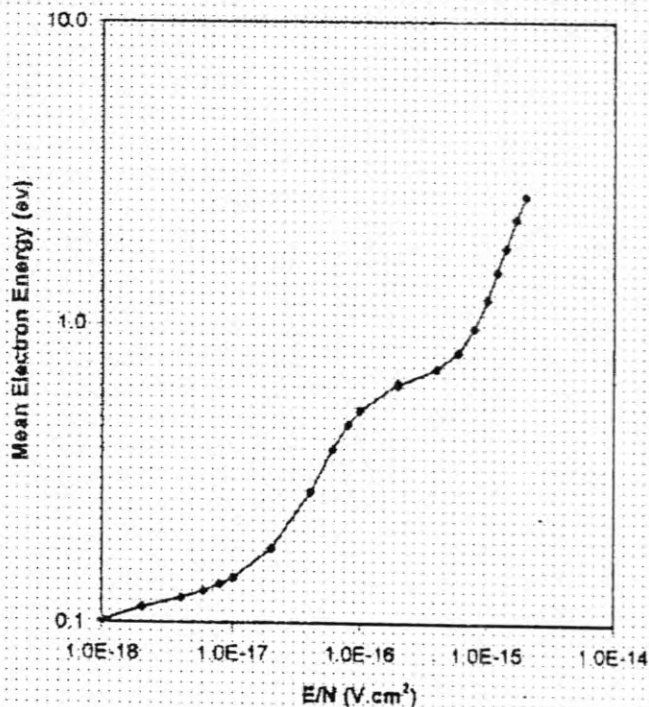


Figure 4. Mean electron energy as a function E/N in pure carbon monoxide.

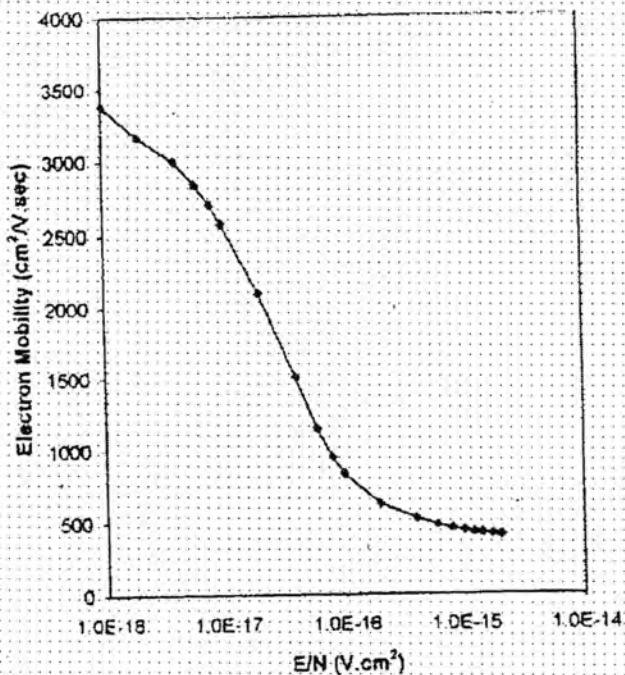


Figure 5. The mobility of electron energy as a function E/N in pure carbon monoxide.

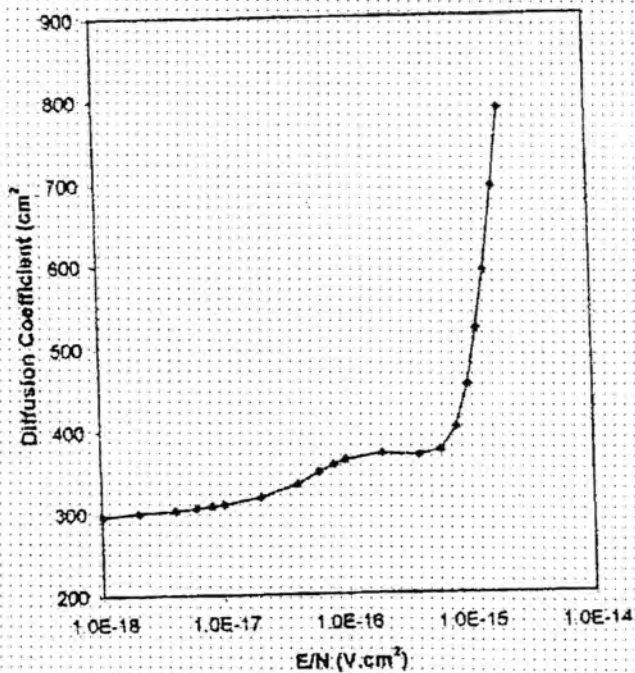


Figure 6. The diffusion coefficient of electrons as a function E/N in pure carbon monoxide.

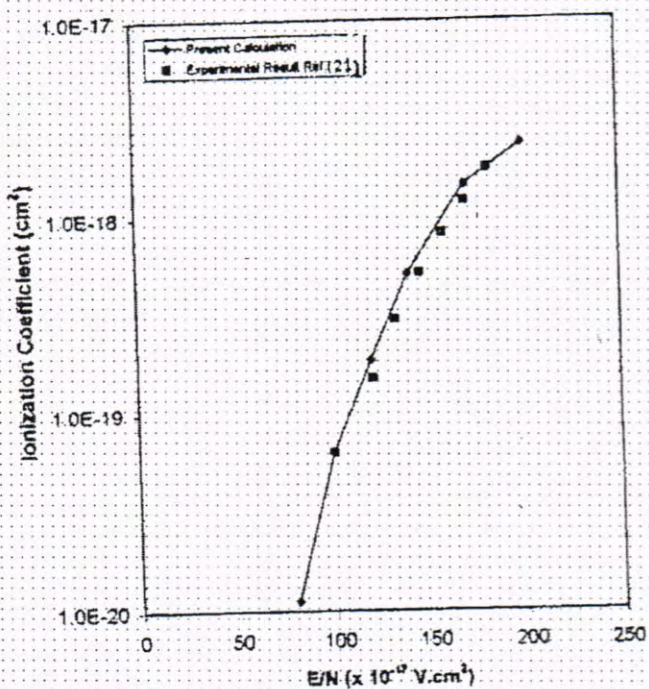


Figure 7. The ionization coefficient α/N as a function E/N in pure carbon monoxide.

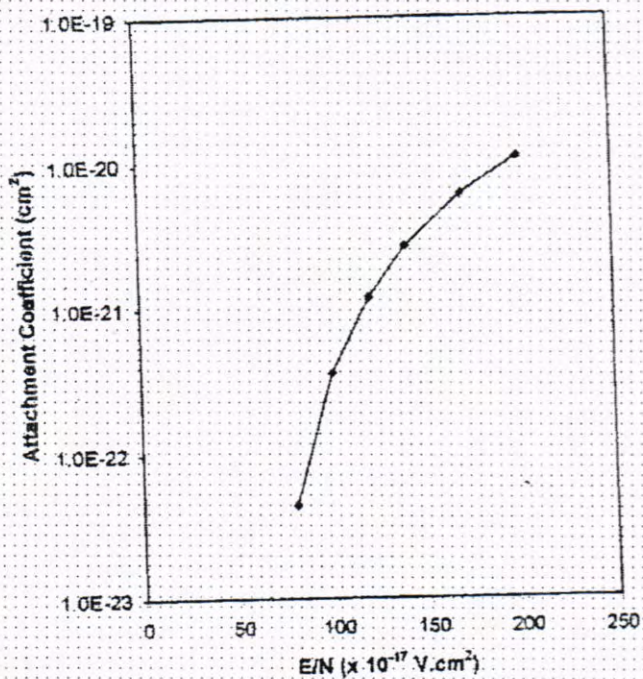


Figure 8. The attachment coefficient η/N as a function of E/N in pure carbon monoxide.

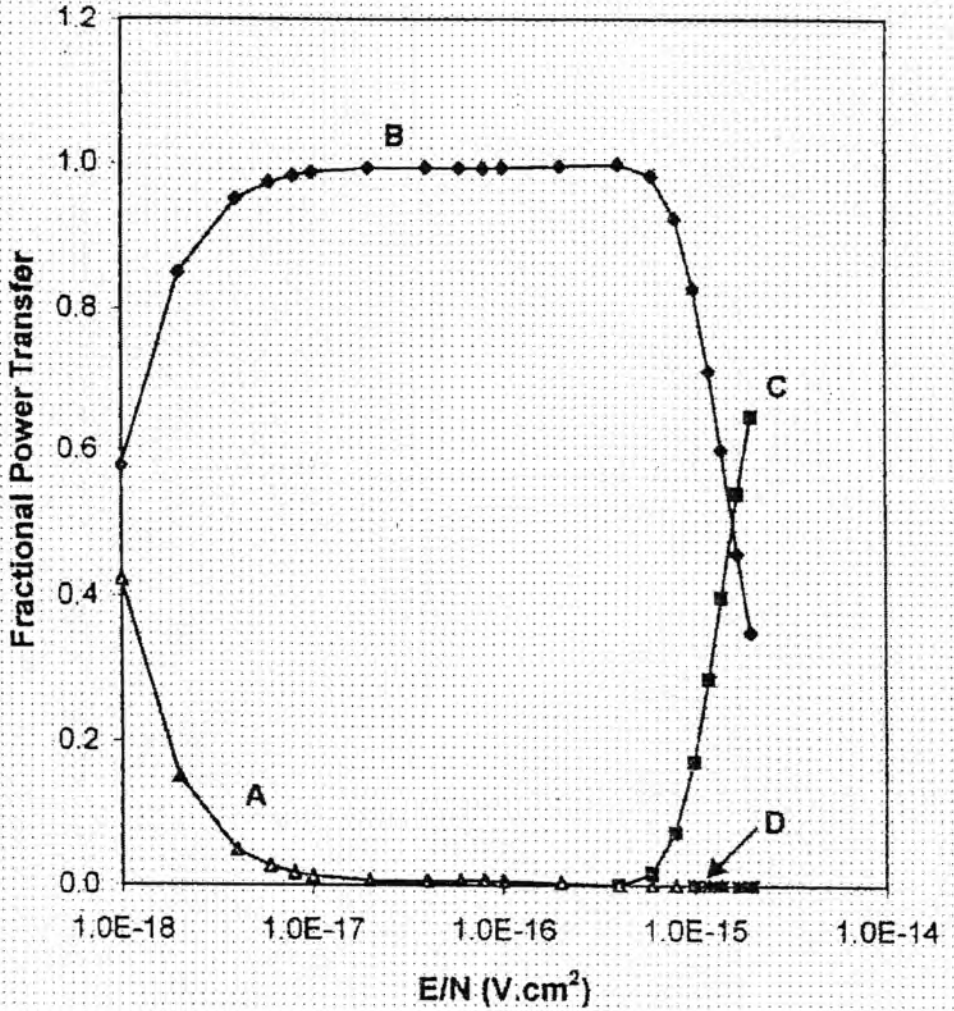


Figure 9. Fractional electron power transfer in pure carbon monoxide. (A) elastic collisions (B) vibrational excitation, (C) electronic excitation, (D) ionization (14.013 eV).

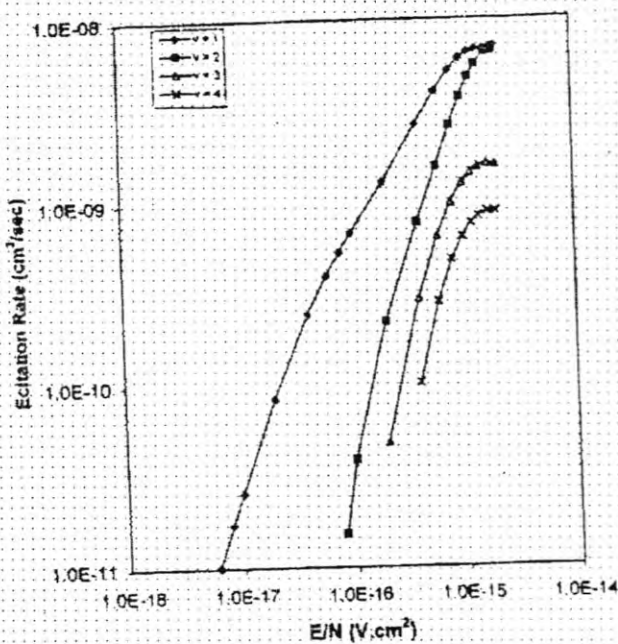


Figure 10. Electron impact excitation rates for vibrational levels as a function of E/N in pure carbon monoxide.

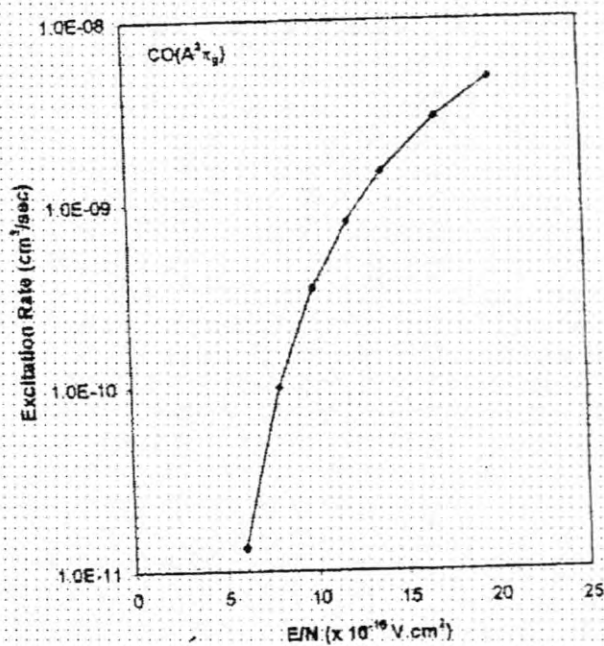


Figure 11. Electron impact excitation rate for $A^2\pi_u$ electronic state as a function E/N in pure carbon monoxide.

ionization, attachment coefficient and excitation rates are also presented. The vibrational excitation have been given for four excitation levels of the electronic ground state.

Drift velocities and D/μ ratios have been calculated for CO over a range of values of E/N where high accuracy data were previously lacking and vibrational excitation is the major inelastic process determining the transport data.

Appendix A
Carbon monoxide
Momentum Transfer

Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)	Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)	Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)
0.0	60.0	0.1	7.3	2.1	13.0
0.0001	30.0	0.2	10.0	2.4	13.0
0.001	40.0	0.4	13.0	3.0	12.0
0.002	23.0	0.7	13.0	4.0	11.7
0.004	14.0	0.1	17.0	4.0	11.6
0.007	9.2	1.2	21.0	10.0	11.2
0.01	7.3	1.3	31.0	20.0	11.3
0.02	3.2	1.3	33.0	40.0	11.3
0.04	3.2	1.7	30.0	70.0	11.3
0.07	6.1	1.9	20.0	100.0	11.3

Vibrational Excitation
CO v=1

Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)	Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)	Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)
0.266	0.0	1.364	1.528	1.944	2.838
0.482	0.177	1.410	1.896	2.031	2.272
0.551	0.349	1.514	2.81	2.139	2.392
0.616	0.321	1.609	2.743	2.224	2.292
0.703	0.292	1.691	2.792	2.301	2.253
0.838	0.245	1.714	2.913	1.404	1.972
0.931	0.233	1.802	3.434	2.508	1.642
1.031	0.302	1.821	3.462	2.604	1.491
1.115	0.689	1.833	3.368	2.788	1.123
1.307	1.113	1.903	3.075	3.072	0.679
				3.328	0.292

CO v=2

Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)	Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)	Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)
1.027	0.0	1.778	0.941	2.290	0.762
1.263	0.019	1.813	0.96	2.356	0.384
1.300	0.066	1.84	1.033	2.429	0.327
1.420	0.376	1.863	1.118	2.521	0.336
1.504	0.873	1.917	1.336	2.633	0.329
1.628	1.28	1.947	1.389	2.71	0.320
1.651	1.233	2.003	1.195	2.825	0.207
1.682	1.12	2.103	0.809	3.037	0.104
1.716	1.054	2.159	0.866	3.168	0.066
1.747	0.969	2.217	0.922	3.299	0.019

CO v=3

Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)	Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)	Energy (eV)	Cross section (10 ⁻¹⁸ cm ²)
1.382	0.019	1.882	0.393	2.233	0.273
1.439	0.073	1.927	0.376	2.340	0.338
1.519	0.292	1.950	0.424	2.405	0.292
1.592	0.327	1.977	0.480	2.511	0.141
1.615	0.640	2.004	0.365	2.626	0.179
1.633	0.772	2.027	0.64	2.729	0.083
1.718	0.866	2.046	0.648	2.807	0.056
1.760	0.762	2.088	0.640	2.924	0.073
1.802	0.639	2.113	0.374	2.973	0.047
1.832	0.499	2.202	0.311	3.046	0.019

CO: $V=4$

Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)	Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)	Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)
1.400	0.0	1.907	0.443	2.368	0.085
1.514	0.113	1.964	0.236	2.402	0.123
1.571	0.226	2.017	0.170	2.493	0.170
1.617	0.311	2.051	0.198	2.524	0.132
1.663	0.481	2.074	0.236	2.596	0.047
1.724	0.613	2.101	0.292	2.627	0.019
1.781	0.679	2.211	0.340	2.722	0.066
1.845	0.632	2.276	0.198	2.775	0.047
1.876	0.547	2.310	0.132	2.813	0.028

Electronic Excitation CO ($\Lambda^3 \pi_g$)
 Energy Loss = 6.0 eV

Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)
6.0	0.0
6.5	2.0
7.0	3.0
8.0	4.0
10.0	5.0
20.0	6.0

Ionization CO
 Ionization Potential = 14.013 eV

Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)	Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)	Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)
14.5	0.02727	17.0	0.1768	19.5	0.3862
15.0	0.05102	17.5	0.2138	20.0	0.4284
15.5	0.07653	18.0	0.2542	21.0	0.5155
16.0	0.1064	18.5	0.2973	22.0	0.6008
16.5	0.139	19.0	0.3404	23.0	0.6877

Dissociative Attachment

Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)	Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)	Energy (eV)	Cross section (10^{-16} cm^2)
9.2	0.000115	10.2	0.0019	11.2	0.00065
9.4	0.000343	10.4	0.00167	11.4	0.000468
9.6	0.00146	10.6	0.00135	11.6	0.000343
9.8	0.00198	10.8	0.00108	11.8	0.000234
9.9	0.00202	11.0	0.00086	12.0	0.000187

REFERENCES

1. R. W. Crompton, XVIII International Conference on Phenomena in Ionized : Gases, p. 58, 1983.
- 2.] ;J. E. Land, J Appl. Phys, Vol. 49, 5716 - 5721, 1978.
3. ,R. D. Hake, and A. V. Phelps, phys. Rev, Vol. 58/70 - 158, 1967.
4. .Z. I. J. Petrovic and R. W. Crompton, Aust. J. Phys., Vol.42,609 - 625, 1989.
5. H. T. Saelee and J. Lucas, J. Phys D : Appl. Phys., Vol. 10, 343 - 354, 1977.
6. .W. Roznerski and K. Leja, J. Phys D : Appl. phys.. Vol. i7, 279 - 285, 1984.
7. .Y. Nakamura, J. Phys D : Appl. Phys., Vol. 20, 933, 1987.
8. K. Kumar, Aust. J. Phys., Vol. 33, 449 - 468, 1980.
9. ;.H. Sugawara, Y. Sakal and H. Tagashira, J. Phys D : Appl. Phys., Vol. 28, 61 -67,1995.
- 10 .Y. Sakai,, H. Tagashira, and S. Sakamoto, J. Phy D : Appl. Phys., Vol. 10, 1977 1035-1050,
- 11 W.L. Morgan and B.M. Penetrate, Computer Physics communications, Vot. 58, 127 - 152, 1990.
- 12 R.M. Thomson, K. Smith and A.R, Davies, Computer Physics Communication, Vol. 11, 369 - 383, 1976.
- 13.. L.G. Huxley and R.W. Crompton, The Diffusion and Drifft of Electron in Gases, New York, N.Y., 1974.
14. .H. Erhardt, L. Longhams, F. Linder and H.S. Taylor, Phys. Rev, Vol. i31, 2215-2228, 1968.
15. .D. Rapp, P. Englander - Golden, J. Chem. Phy., Vol. 43, 1464, 1965.
16. .S. D. Rockwood, Phys. Rev., Vol. 8, 2348 - 2358, 1973.
17. .G. N. Haddad and H. 3. Milloy, Aust. J. Phys., Vol. 36, 473 - 484, '983.
18. .Z. L. J. Petrovic and R. W. Crompton, VXIII Interational Conference on Phenomena in Ionized Gases, 1987. p. 124 - 125.
19. J. L. Pack, R.E. Voshall and A. V. Phelps, Phys. Rev., Vol. 127, 2084 - 2089, 1962.
20. .R.N. Varney and L.H. Fisher, Methods of Experimental Physics, Vol. VII, Atomic and Electron Physics, part B, Atomic Interactions, New
21. .G.H.L. Davies and A. W. Witliams, J. Phys D : Appl. Phys Vot 10, 269-281,1977.
- 22: .W.L. Nighan, Phy. Rev., Vol. 2, 1989-2000, 1970.
23. S'D. Rockwood and A.E. Green, Numerical Solution of the Boltzmann transport equation. Computer Physics Communications, Vol. 19,377 - 393, 1980. 24 T. Holstein, Phys. Rev., Vol. 70, 367 - 384, 1946.

Calculation of Transport Parameters of Electron in Nitrogen Gas at $(0.1 \text{ Td} < E/N < 200 \text{ Td})$

MUHAMMAD M. OSMAN and HASHIM H. JAWAD

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

(Received Jan. 4, 1999 ; Accepted Jan. 27, 2000)

الخلاصة

استخدمت معادلة بولتزمان لحساب معاملات حركة الحشد الالكتروني (معامل التآين، السرعة الانجرافية، حركية الالترونات والطاقة المميزة) في غاز النتروجين لمدى E/N ما بين 0.1 - 200 (Td) قورنت النتائج النظرية الحالية مع النتائج العملية والنظرية المتوفرة فكانت بتوافق جيد لكل معاملات الحشد. تم حساب نسبة الطاقة المفقودة من خلال التصادمات غير المرنة كدالة لـ E/N .

ABSTRACT

Boltzman transport equation has been used to calculate the electron swarm parameters in nitrogen gas, and evaluated in the range of E/N varying from 0.1 to 200 Td ($1 \text{ Td} = 10^{17} \text{ V.cm}^2$). These parameters namely ionization coefficient, drift velocity, electron mobility and characteristic energy, have been compared with the available experimental and theoretical data. The computed and experimental values are in good agreement for each swarm parameter over the entire E/N range. In addition the percentage of energy lost by different types of inelastic collisions have been given as a function of E/N .

INTRODUCTION

The study of the energy distribution of electrons in weakly ionised gases has a long history^(1,2,3), and has become increasingly important for the quantitative understanding of gas discharges, plasma physics laser physics ...etc. One of the most common techniques to obtain the distribution function is the solution of the Boltzmann equation using the Lorentz approximation^(4,5).

The role of electron swarm parameters is an important one because it provides a link between electron - gas collision cross-section and gas breakdown and discharge phenomena. The swarm parameters may be directly calculated from a set of collision cross - sections by using either the Boltzmann equation or the Monte Carlo computer simulation method. A product of such calculations is the electron energy distributions, which is the very important property but is difficult to measure experimentally. Such calculations also evaluate the percentage of energy loss by different collision processes. Once the validity of the swarm parameters are assured, they may be used to explain pre-breakdown and breakdown phenomena as well as providing sum information for

the understanding of discharge. The above information is summarized in figure 1.

There is considerable interest in swarm data for both carbon monoxide and nitrogen because of their current use in high power lasers as mixtures of CO, N₂ and He. When modeling such lasers it is necessary to know the mechanisms for energy loss in uniform electric fields especially for vibrational excitation⁽⁵⁾.

The electron transport coefficients and vibrational excitation rates in the presence of a de electric fields E were obtained by first numerically calculating the electron energy distribution function $f(u)$ from the Boltzmann transport equation and then averaging the appropriate in elastic cross - sections with the distribution function.

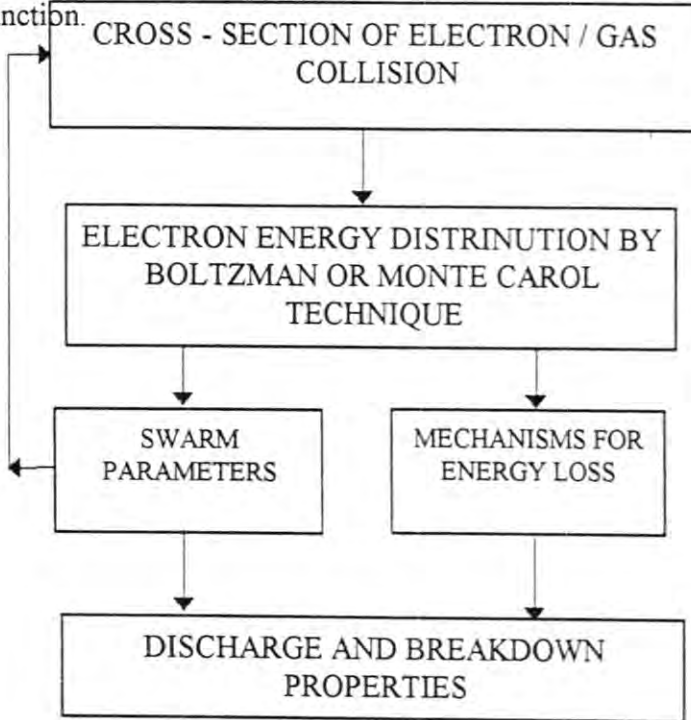


Figure 1. The role of swarm parameters

Swarm parameters for low E/N , accurate up to the onset of ionization ($\approx 100 \text{ Td}$) have previously⁽⁶⁾ been calculated using the Boltzmann equation and compared with experimental vaules,

The object of this paper is to calculate the electron swarm parameters in both gases in the range $0.1 \leq E/N \leq 200 \text{ Td}$ ($1 \text{ Td} = 1 \times 10^{-17} \text{ V. cm}^2$) and to fit these values to the experimental data by using a suitably chosen set of cross-section.

THEORY

THE BOLTZMANN EQUATION

The Boltzmann equation allows the electron velocity distribution $f(r, v, t)$ of the electrons with swarm to be specified as a function of position (r) and time (t).

In its general form⁽⁷⁾ it is represented by :

$$\delta f / \delta t + v \cdot \nabla_r f - (eE/m) \cdot \nabla_v f = \delta f / \delta t_{\text{collisions}} \dots (1)$$

If the momentum transfer rates is large compared with the collisional energy rate, a two term expansion of the velocity distribution in spherical harmonics will be sufficient. This condition is found in atomic gases at lower E/N . Extensive calculations using both the Monte Carlo simulation technique and Boltzmann solution have shown that two term expansion valid in nitrogen of $E/N < 1130 \text{ Td}^{(8)}$. This result therefore indicates that the two-term expansion is valid for the entire computational range ($E/N \leq 200 \text{ Td}$) used in this paper. The exact form of the solution to the Boltzmann equation used in this paper has been by Nakamura and Locas⁽⁹⁾. It was developed from previous theoretical studies of Frost and Phelps⁽¹⁰⁾ and Thomas⁽¹¹⁾. It accurately represents the solution when additional electrons are generated by ionising collisions between the electrons and the gas atoms.

If the collisional energy transferred rate is large, as is the case at higher $E/N > 100 \text{ Td}$ in atomic gases, the velocity distribution may become quite anisotropic and more terms must be related in the spherical harmonic representation of the solution⁽¹²⁾. This result also applies to certain molecular gases (e.g. methane and carbon dioxide) at low E/N where large cross sections for rotational and vibrational collisions occur⁽¹³⁾.

TRANSPORT PARAMETERS

The transport coefficients calculated for pure gases were obtained by the method of Frost and Phelps⁽¹⁰⁾ where the Boltzmann transport equation is solved to obtain the distribution function for electrons as a function of energy. The Boltzmann equation for a pure gas is

$$\begin{aligned} & \frac{E^2}{3} \frac{d}{du} \left(\frac{u}{NQ_m} \frac{df}{du} \right) + \frac{2m}{M} \frac{d}{du} (u^2 N Q_m f) + \frac{2mkT}{Me} \frac{d}{du} \left(u^2 N Q_m \frac{df}{du} \right) \\ & + \sum_j (u+u_j) f(u+u_j) N q_j (u+u_j) - u f(u) N \sum_j Q_j(u) \\ & + \sum_j (u-u_j) f(u-u_j) N Q_j(u-u_j) - u f(u) N \sum_j Q_j(u) = 0 \end{aligned} \dots (2)$$

Here e and m are the electrical charge and mass, respectively, M is the mass of a molecule of the gas, k is Boltzmann constant and u is the electron energy in volts, $f(u)$ is the electron energy distribution function normalized such that

$$\int_0^{\infty} u^{1/2} f(u) du = 1 \quad \dots (3)$$

Thus, $u = mv^2/2e$ where v is the electron speed. The elastic cross-section is Q_m , Q_j and Q_{-j} is cross sections for the inelastic loss and gain of energy, respectively from the j^{th} inelastic process. Included in Q_j and Q_{-j} is a factor to account for fractional population and statistical weights.

The first terms of Eq. (2) account for the gain in energy due to electric field E . The second term, involving the factor $2m/M$ accounts for elastic energy losses due to collisions with the gas molecules. The third term, involving the temperature T , enables accounts to be taken of the gain in energy of low-energy electrons which collide with fast moving thermal gas molecules. The first term involving a summation over Q_j accounts for electrons of energy $u+u_j$ losing energy u_j . The second term in Q_j accounts for electrons of energy u losing energy u_j . The term involving Q_{-j} represent electrons gaining energy u_j due to collisions of the second kind.

The swarm parameters are defined in terms of the collision cross section Q and the electron energy distribution $f(u)$ as follows :

The electron drift velocity

$$v_d = -\frac{E}{3} \left(\frac{2e}{m} \right)^{1/2} \int_0^{\infty} \frac{u}{NQ_m(u)} \frac{\partial f_0(u)}{\partial u} du \quad (\text{cm/sec}) \quad \dots (4)$$

Where N is the gas number density, e/m is the electron charge to mass, and Q_m is the momentum cross - section.

The ionization coefficients is :

$$\alpha/N = (1/v) (2e/m)^{1/2} \int_0^{\infty} Q_i(u) u f(u) du \quad (\text{cm}^2) \quad \dots (5)$$

Where Q_i is the ionization cross - section .

The electron mean energy is :

$$\bar{\epsilon} = \int_0^{\infty} f(u) u^{3/2} du \quad (\text{eV}) \quad \dots (6)$$

and the coefficients for the excitation process j may be calculated from the cross-section and the electron energy distribution as follows

$$R_j = (2e/m)^{1/2} \int_0^\infty u Q_j(u) f(u) du \quad (\text{cm}^3/\text{sec}) \quad \dots(7)$$

Where Q_j is the excitation cross-section and the fractional energy loss F_j by the j th in elastic process is

$$F_j = U_j R_j / eE v_d \quad \dots(8)$$

Where U_j is the onest energy for the excitation.

Additionally, one can compute characteristic energy D/μ , where $\mu = v_d/E$ is the electron mobility and D is the diffusion coefficient

$$D = \frac{1}{3N} \left(\frac{2e}{m} \right)^{1/2} \int_0^\infty f_0(u) \frac{udu}{Q_m(u)} \quad (\text{cm}^2/\text{sec}) \quad \dots(9)$$

For a Maxwellian energy distribution $D/\mu = (2/3) \bar{\epsilon}$

RESULTS AND DISCUSSION

Nitrogen is taken as a sample problem in order to calculate the electron distribution function and the transport parameters. Three types of cross-section in nitrogen are used for the analysis, and these represent excitation, ionization and momentum transfer, which are given in appendix B. The summarized values of Engelhardt et al⁽¹⁴⁾ for the momentum transfer, vibrational excitation ($\nu = 1-8$, ν being vibrational quantum number of the electronic ground state) and electronic excitation [$A^3 \Sigma_u^-$, $a^1 \mu_g c^3 \mu_u$] cross - section are used. The ionization cross - section taken from Rapp and Englander - Golden⁽¹⁵⁾ is used in the present work.

Using cross-section data as input data in NOMAD⁽¹⁶⁾ computer program, Eq. (2) was solved numerically for wide range of E/N values. The E/N values were chosen to yield mean electron energies in the range (0.95-3.22 eV). The calculated distribution functions in N_2 are shown in Figure 1. The distribution function is defined such that

$$\int_0^\infty u^{1/2} f_0(u) du = 1 \quad \text{and mean electron energy, defined as}$$

$$\langle \epsilon \rangle = T_e = \frac{2}{3} \int_0^{\infty} u^3 f_0(u) du, \text{ where } T_e \text{ is expressed in eV. Therefore}$$

Maxwellian distribution would appear as straight lines in figure 1. Clearly, the calculated distribution functions are markedly non-Maxwellian having the dominant electron - molecule energy exchange processes. For example, for E/N values of approximately $4 \times 10^{-16} \text{ V. cm}^2$ the distribution function in N_2 are characterized by the absence of electrons with energy greater than 2eV. The behaviour reflects the rapid rise in N_2 vibrational cross - sections which increase by approximately two orders of magnitude in the 1.5 = 2.0 eV range.

As pointed out by Englehardt et al⁽¹⁴⁾, the large values and resonant nature of these cross - sections serve to provide a barrier which for certain E/N values, prevents electrons from reaching for certain E/N values, prevents electrons from reaching energies greater than about 2eV. Ultimately, as E/N increases, the energy input to the electron gas increases and electrons are able to penetrate this barrier with the resultant development of a high - energy tail. Therefore, for $\langle \epsilon \rangle$ values near 1.0 eV and above, Figure 1, shows that $f(u)$ in N_2 has substantially more high-energy electrons than the corresponding Maxwellian function. As seen in figure 1, $f(u)$ will tend toward zero at high energy for E/N values such that the high - energy portion of the distribution function is cut off by the large cross-sections for vibrational excitation.

The energy distribution function is strongly affected by changing the parameter E/N value (figure 1), while the variation of electronic density n_e and gas temperature T_g can not affect the EEDF as shows in figures 2(a) and (b).

Electron swarm parameters have been calculated for the range $1 \times 10^{-18} \text{ V. cm}^2 \leq E/N \leq 2 \times 10^{-15} \text{ V. cm}^2$. Throughout the whole range of E/N values, the electron drift velocity as a function of E/N is shown in figure 3. The theoretical and experimental values of drift velocity are compared in fig. 3. The agreement between the present theoretical and experimental values is excellent. The theoretical results of Dyatko⁽⁷⁾, at low and high E/N are compatible with both the present results and the data of Stone⁽¹⁸⁾.

Figure 4. shows the characteristic energy D/μ as a function of E/N, where (D) is the diffusion coefficient and (μ) is the electron mobility which is defined as $\mu = v_d/E$, both obtained by the two - term approximation Boltzmann analysis.

The present result is compared with the results of the two - term calculation of the Boltzmann equation in presence of superelastic electronic collisions and electron - electron collisions Dyatko⁽¹⁷⁾ and the experimental measurement Huxly and Crompton⁽³⁾.

Figure 5 shows the mean electron energy $\langle \epsilon \rangle$ in comparison with the measurements of Konotolean et al⁽¹⁹⁾ and of Newman and Detemple⁽²⁰⁾. Agreement is very good particularly with the former. However, the experimental results of⁽²⁰⁾ are higher than the present result in the high E/N range from 9×10

10^{16} V.cm^2 to $2 \times 10^{15} \text{ V.cm}^2$. Figure 5 also shows that $\langle \epsilon \rangle$ increases with E/N and very rapidly at high E/N values, but only slowly at intermediate E/N values.

The behaviour of the electron mobility decreases with the increase of E/N and the relation is non linear as shown in figure 6.

The diffusion coefficients are calculated as a function of E/N in the range from $1 \times 10^{18} \text{ V.cm}^2$ to $2 \times 10^{15} \text{ V.cm}^2$. The results of these calculations are shown in figure 7 together with the experimental data of Huxley and Crompton⁽³⁾. It is seen that the present values agree well with the experimental data for $E/N > 4 \times 10^{17} \text{ V.cm}^2$, but are slightly higher in the E/N range from 0.1×10^{17} to $4 \times 10^{17} \text{ V.cm}^2$.

The Townsend ionization coefficient, α/N , has been calculated for the range of $80 \times 10^{17} \leq E/N \leq 200 \times 10^{17} \text{ V.cm}^2$ using equation (5). The results are shown in figure 8. Good agreement has been obtained with the experimental data of Hayden et. al⁽²¹⁾ and Frommhold⁽²²⁾.

With knowledge of the electron-energy distribution function, the power transferred in electron-molecule collision processes can be calculated. Figure 9 shows the percentage energy losses by different processes (elastic and inelastic) as a function of E/N . At $E/N = 3 \times 10^{16} \text{ V.cm}^2 \sim 99$ percent of the energy is lost through vibrational excitation. For $3 \times 10^{16} \leq E/N \leq 2 \times 10^{15} \text{ V.cm}^2$, i.e. the mean electron energy 1 eV $\langle \epsilon \rangle < 4.6$ eV, there is a competition between vibrational, electronic excitation and ionization fraction. Figure 9 shows that for an E/N of approximately 9×10^{15}

V.cm^2 , nearly 48 percent of the electron energy goes into the vibrational excitation and 52 percent into electronic excitation. At higher E/N ionization fraction dominates. Whereas, at $E/N = 1 \times 10^{18} \text{ V.cm}^2$ elastic collisions account for almost 65 percent of the energy loss.

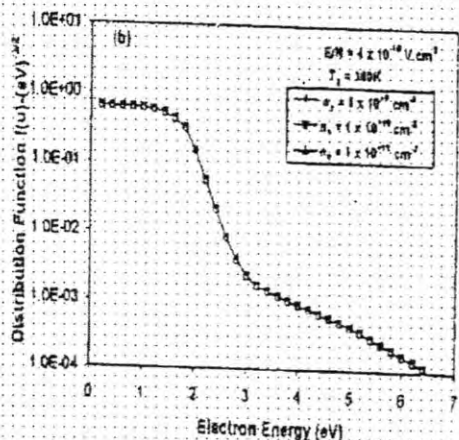
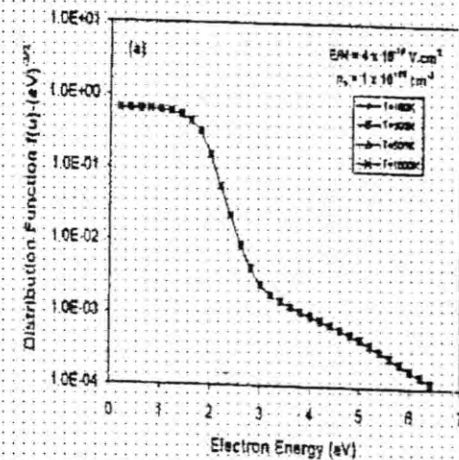
The vibrational excitation rates of electron-molecule are often required in analytical studies of electric discharge properties. In laser applications, for example, calculations of vibrational level populations require knowledge of electron-molecule pumping rates⁽⁵⁾.

This vibrational excitation rates can be calculated using equations (7) for every vibrational level.

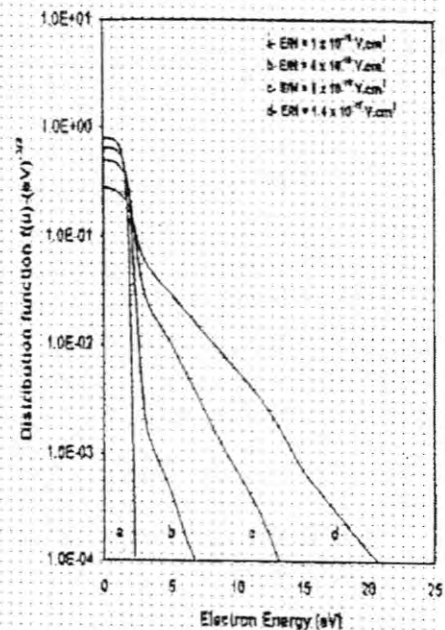
Figures 10 and 11 show vibrational and electronic excitation rates. The vibrational excitation reaches a maximum at E/N below $1.4 \times 10^{15} \text{ V.cm}^2$, then decreases monotonically as E/N increases, while electronic-excitation increases with E/N between $4 \times 10^{16} \text{ V.cm}^2$ to $2 \times 10^{15} \text{ V.cm}^2$. The present values for the separated vibrational levels may be useful for studying the laser action. The electronic excitation rate serves analysis of gas discharges and development of discharge devices and apparatus. For example, the excitation rate frequency for the $a^1\mu_g$ may be helpful in analyzing glow in nitrogen.

CONCLUSION

The electron swarm parameters in nitrogen has been analyzed for an E/N range from 0.1 to 200 Td using a Boltzmann equation method. The drift velocity, ionization coefficient and characteristic energy is found to be in good agreement with the experimental values. The excitation to the vibrational levels and the electron attachment coefficient are also calculated and discussed.



Figure(2): Calculated electron energy distribution functions in pure nitrogen for (a) different gas temperatures, $E/N = 4 \times 10^{-18} \text{ V.cm}^{-1}$, $n_e = 1 \times 10^{11} \text{ electrons/cm}^3$ and (b) various electron concentrations, $E/N = 4 \times 10^{-18} \text{ V.cm}^{-1}$, $T_g = 300\text{K}$.



Figure(1): The electron energy distribution functions as a function of electron energy in pure nitrogen for several values of E/N.

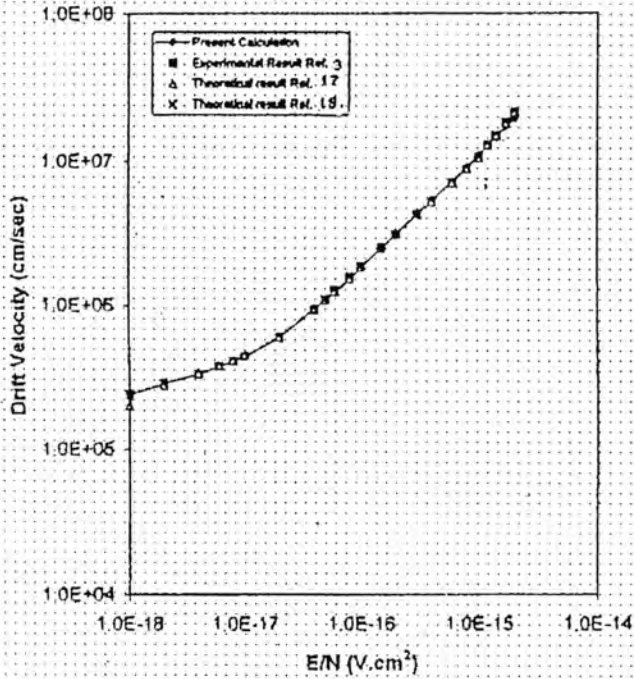


Figure 3. The drift velocity of electrons as a function of E/N in pure nitrogen.

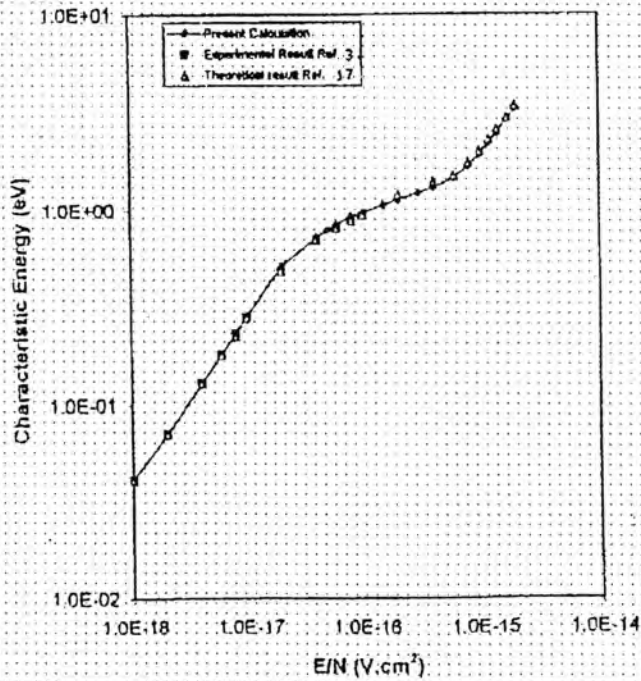


Figure 4. The characteristic energy of electrons as a function of E/N in pure nitrogen.

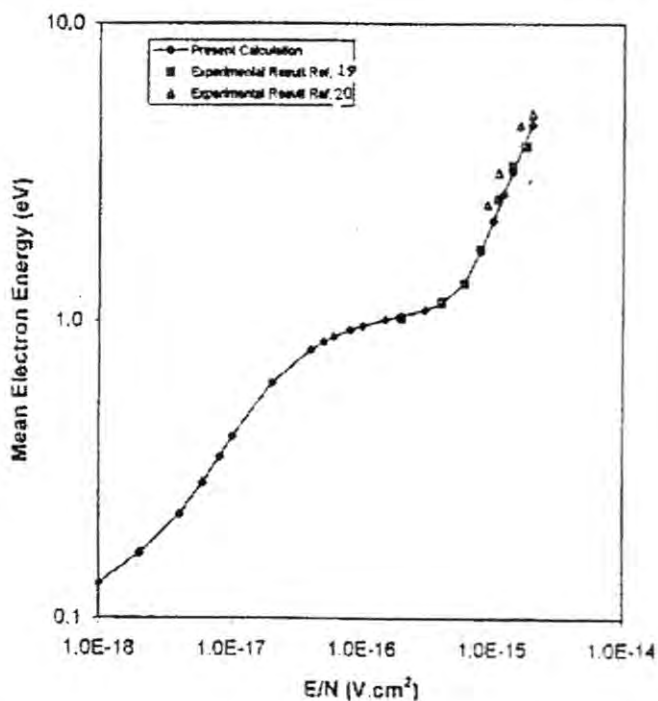


Figure 5. Mean electron energy as a function E/N in pure nitrogen.

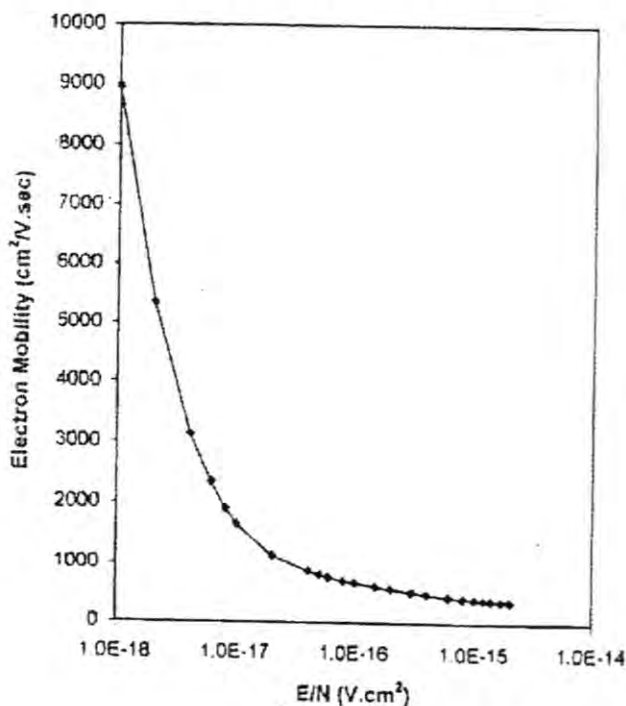


Figure 6. The mobility of electron energy as a function E/N in pure nitrogen.

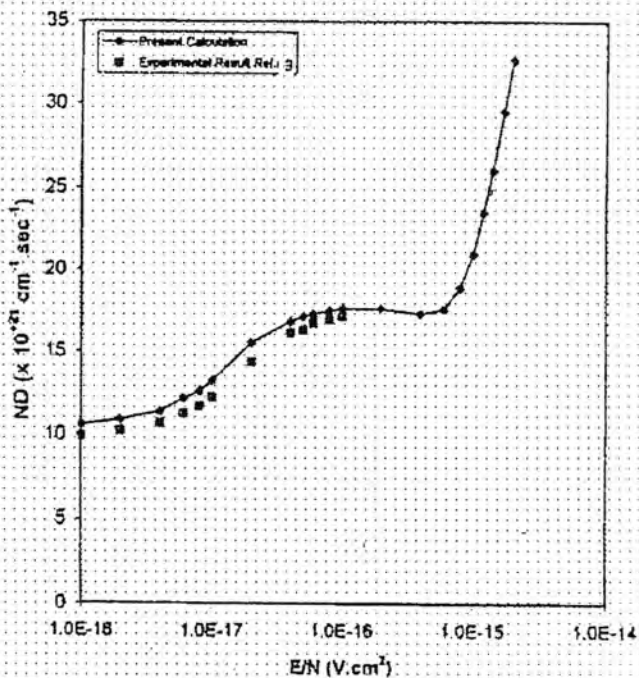
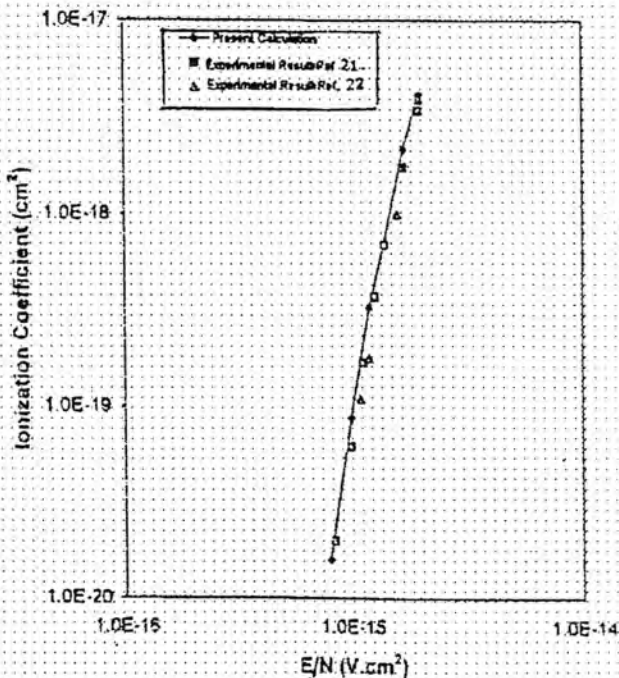


Figure 7. The diffusion coefficient of electrons as a function E/N in pure nitrogen.



Figure(8): The ionization coefficient α/N as a function E/N in pure nitrogen.

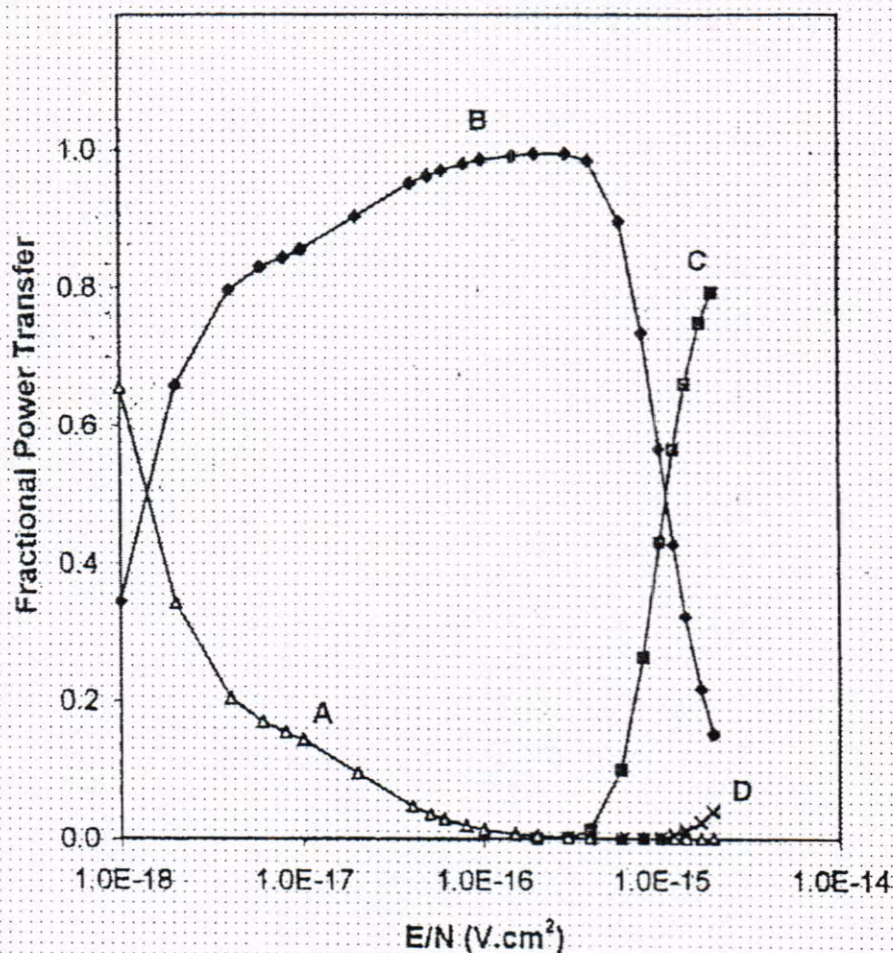


Figure 9. Fractional electron power transfer in pure nitrogen. (A) elastic collisions (B) vibrational excitation, (C) electronic excitation, (D) ionization.

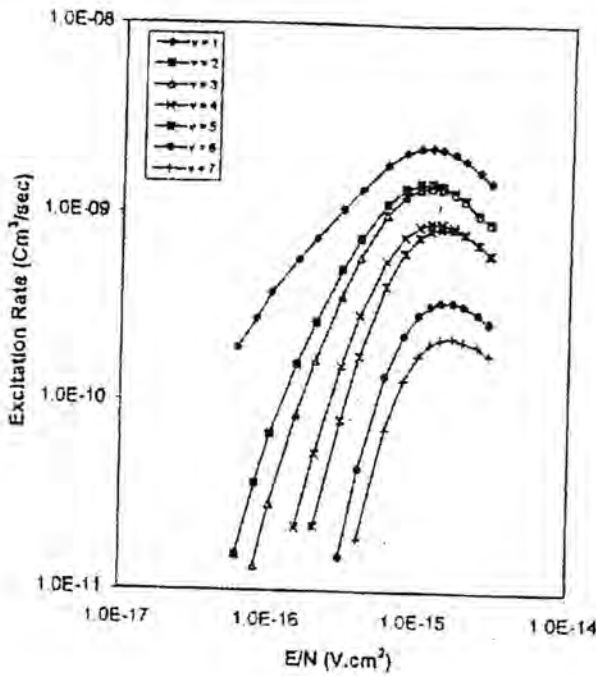


Figure 10. Electron impact excitation rates for vibrational levels as a function E/N in pure nitrogen.

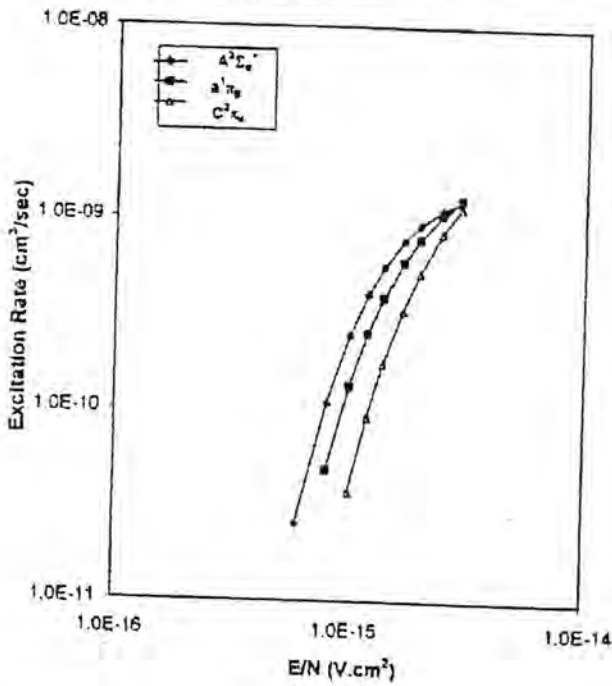


Figure 11. Electron impact excitation rate for ($A^2\Sigma^+$, $a^1\pi_g$, $C^3\pi_g$) electronic state as a function E/N in pure nitrogen.

REFERENCES

1. L.B. Loeb, Basic processes of gaseous electronics, (Berkeley and Los Angeles : University of California press), (1995).
2. S. Chapman and T.G. Cowling, The mathematical theory of non uniform gases, 3rd edn (Cambridge University press). (1970).
3. L.G.H. Huxley and R.W. Crompton, The Diffusion and Drift of Electrons in gases (New York : Wiley), (1974).
4. Kenneth Smith and R.M. Thomson, Computer Modeling of Gas Lasers, Plenum press, (1978).
5. W.L. Morgan and B.M. Penetrance, Computer Physics Communications, Vol. 58, 127-152 (1990).
6. J.W. Limbeck and J. Lucas, IEE J. Solid St. Electron Dev., Vol. 2, 155-163 (1978).
7. K. Kumar, H.R. Skullard and R.E. Robson, Aust. J. Phys., Vol. 33, 343-448 (1980).
8. T. Taniguchi, H. Tagashira and Y. Sakai, J. Phys D : Appl. Phys., Vol. 11, 1757-1768 (1978).
9. Y. Nakamura and J. Lucas, J. Phys. D : Appl. Phys., Vol. 11, 337-345 (1978).
10. L.S. Frost and A.V. Phelps, Phys. Rev., Vol. A136, 1538-1545 (1964).
11. W.R.L. Thomas, J. Phys B : At. Mol. Phys., Vol. 2, 551-561 (1969).
12. S.L. Lin, R.E. Robson and E.A. Mason, J. Chem. Phys., Vol. 71, 3483-3489 (1979).
13. K.F. Ness and R.F. Robson, Phys. Rev., Vol. 34, A2185-2209 (1986).
14. A.G. Engelhardt, A.V. Phelps and C.G. Risk, Phys. Rev., Vol. 135, A1577-1574 (1964).
15. D. Rapp, P. Englander-Golden, J. Chem. Phys., Vol. 43, 1463-1475 (1965).
16. S.D. Rockwood and A.E. Green, Computer Physics Communication, Vol. 19, 377-393 (1980).
17. N.A. Dyatko, I. V. Kochetov and N.P. Napartovich, J. Phys. D: Appl. Phys., Vol. 126, 418-423 (1993).
18. D.H. Stone and D.H. Honey, J. Appl. Phys., Vol. 69, No. 4, 2719-2721 (1991).
19. N. Kontoleon, J. Lucas, and E. Virr, J. Phys. D: Appl. Phys., Vol. 6, 1237-1246 (1973).
20. L.A. Newman and T.A. Detemple, J. Appl. Phys., Vol. 47, 1912-1915, (1976).
21. S.C. Haydon and O.M. Williams, J. Phys. D: Appl. Phys., Vol. 9, 523-536 (1976).
22. L. Frommhold, Z. Physik, Vol. 170, 554-567 (1960).

Potential Energy Surface of Se ($A = 70, 72$ and 74) Isotopes Using Interacting Boson Model

KHALID S. IBRAHIEM , IMAN. T. AL-ALAWY ,
INA'M.H. ALOUBAIDY

Physics dep. Science College Al-Mustansiriyah Univ.

الخلاصة

لقد تم حساب القيم النظرية لمستويات الطاقة ونسبها $\frac{E(8_1^+)}{E(2_1^+)}$, $\frac{E(6_1^+)}{E(2_1^+)}$, $\frac{E(4_1^+)}{E(2_1^+)}$ لنظائر

السلينيوم الزوجية - زوجية ($Se (A = 70, 72, 74)$) ، ولقد تم كذلك ايجاد جهد طاقة السطح النووي ($v(\beta, \gamma)$) لهذه النظائر ايضاً وذلك من خلال رسم الخطوط الكنتورية للأشكال ذات المحاور الثلاثي بين ($\gamma = 0^\circ, 30^\circ, 60^\circ$) كدالة لقيم β . جرت المقارنة بالنسبة الى قيم الطاقات ونسبها مع النتائج العملية اما المقارنة بالنسبة الى جهد السطح النووي فقد جرت مع القيم المثالية لهذه التناظرات. اعطت المقارنات تطابقاً جيداً جداً بينهما، وفي بحثنا هذا تم استنتاج تركيب التناظر الديناميكي لكل نظير منها.

ABSTRACT

Theoretical values investigation for energy levels and energy ratios

$\frac{E(8_1^+)}{E(2_1^+)}$, $\frac{E(6_1^+)}{E(2_1^+)}$, $\frac{E(4_1^+)}{E(2_1^+)}$ to the Se ($A=70, 72,$ and 74) even - even isotopes. The

potential energy surfaces [$v(\beta, \gamma)$] have been also calculated. The contour lines for triaxially symmetric shape have been drawn for ($\gamma = 0^\circ, 30^\circ, 60^\circ$) as a function of β values. A comparison was made between the present results and the experimental data relative to the energy spectrum with the energy ratios while the comparison was made with the ideal values of symmetric relative to the potential energy surface. Both comparison have very good agreement between them. Our work has predicted the structure of the dynamical symmetry for each isotope.

INTRODUCTION

The interacting boson model in its simplest form as originally produced (Arima and Iachello 1975, 1987)^(1,2) describes a system of s ($l=0$) and d ($l=2$) boson which may interact with one another via one-or two body interactions.

The additional, and perhaps unique⁽³⁾, constraint applied in this model is to conserve the total number of boson in the system at a value given by one-half the number of valence nucleon.

This restriction originates from the assumption that the s-and d-boson degrees of freedom can be related to 1 = 0 and 2 excitations of pair of fermions in a spherical shell model basis. The counting of boson must then be done with respect to the nearest closed shell in the neutron (or proton) space, so that the boson are counted as particles if the neutron (or proton) number is before midshell, and as holes otherwise.

In the nucleus^(4,5), the possibility of collective shape oscillations is strongly suggested by the fact that some nuclei are found to have non spherical equilibrium shapes, where as other, such as the closed - shell nuclei, have an equilibrium with spherical shape. One might expect to find intermediate situations in which the shape undergoes rather large fluctuations away from the equilibrium shape.

The deformation with respect to equilibrium⁽⁶⁾ are taken to be of quadrupole type ($\lambda=2$). The amplitudes of deformation are denoted by $a_{\lambda\nu}$, and quadrupole deformations could be expressed in terms of the deformation parameters β and γ . The spheroidal equilibrium shape has $\gamma=0$ (prolate) or $\gamma=\pi$ (oblate). The $\nu=0$ vibration preserve axial symmetry and are referred to as β vibrations. The oscillations with $\nu = \pm 2$ (γ vibrations) break the axial symmetry and leads to unclear shapes of ellipsoidal type.

In the present work, the energy levels, the energy ratios $\frac{E(8_1^+)}{E(2_1^+)}$, $\frac{E(6_1^+)}{E(2_1^+)}$, $\frac{E(4_1^+)}{E(2_1^+)}$ and the potential energy surfaces for even-even Se- 70, 72 and 74 isotopes have been confirmed.

THEORETICAL PART

The (IBM-1) doesn't distinguish between proton bosons ($N\pi$) and neutron boson ($N\nu$), so that it deals with the total number of boson ($N = N\pi + N\nu$) to the nearest closed shell.

The Hamiltonian operator according to (IBM-1) written as follows^(1,2) :

$$\hat{H} = \sum_{i=1}^N \epsilon_i + \sum_{i>j}^N V_{ij} \quad \dots(1)$$

where :

ϵ_i : is the single boson energy

V_{ij} : is the boson - boson interaction energy

The first term of equation (1) represents the single body energy and the second term represents two body interaction.

The other form of equation (1) is :

$$\hat{H} = \epsilon_d \hat{n}_d + a_0 \hat{P} \cdot \hat{P} + a_1 \hat{L} \cdot \hat{L} + a_2 \hat{Q} \cdot \hat{Q} + a_3 \hat{T}_3 \hat{T}_3 + a_4 \hat{T}_4 \hat{T}_4 \dots (2)$$

where :

ϵ_d : is the single boson energy of (d-boson)

\hat{P} : is the pairing operator.

\hat{Q} : is the quadrupole operator.

\hat{L} : is the angular momentum operator.

\hat{T}_3 : is the octapole operator.

\hat{T}_4 : is the hexadecapole operator.

The equation of potential energy surface gives as follows^(1,2) :

$$E(N, \beta, \gamma) = \frac{N(\epsilon_d + \epsilon_s)\beta^2}{1 + \beta^2} + \frac{N(N-1)}{(1 + \beta^2)^2} (\alpha_1\beta^4 + \alpha_2\beta^3 \cos 3\gamma + \alpha_3\beta^2\alpha_4) \dots (3)$$

where :

ϵ_s : is the s-boson energy.

ϵ_d : is the d-boson energy.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ and β are the parameters.

The ideal values of energy ratios⁽⁸⁾ for each limit are as tabulated in table (1). This table was used to know the behaviour of each isotope and its limit.

Figure (1) shows the ideal contour lines for each dynamical symmetry^(5,7).

Table (1) The ideal values of energy ratios⁽⁸⁾

Limit	$E(4_1^+)/E(2_1^-)$	$E(6_1^-)/E(2_1^-)$	$E(8_1^+)/E(2_1^-)$
SU(5)	2	3	4
O(6)	2.5	4.5	7
SU(3)	3.33	7	12

RESULTS AND DISCUSSION

The Hamiltonian operator function (equation 2) were used in the present calculation of energy levels for Se ($A = 70, 72$ and 74) even - even isotopes. The eigen values and eigen vectors for the energy levels of positive parity were calculated by diagonalization of Hamiltonian operator function.

Table (2) listed the values of Hamiltonion operator function which are obtained for these isotopes.

Table (2) The values of hamiltonian operator function

isotopes	[N]	EPS	$\hat{P}^+ \cdot \hat{P}$	$\hat{L} \cdot \hat{L}$	$\hat{Q} \cdot \hat{Q}$	$\hat{T}_3 \hat{T}_3$	$\hat{T}_4 \cdot \hat{T}_4$	CHI
Se-70	7	0.6000	0.9900	0.0900	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0800
Se-72	8	0.5500	0.9900	0.0900	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0800
		0.4000	0.0000	0.0300	-0.0400	0.0000	0.0000	-0.0800
		0.3000	0.0100	0.0400	-0.0500	0.0000	0.0000	-0.0800
Se-74	9	0.5500	0.9900	0.0880	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0800
		0.5000	0.0000	0.0300	-0.0400	0.0000	0.0000	-0.0800
		0.3000	0.0100	0.0400	-0.0400	0.0000	0.0000	-0.0800

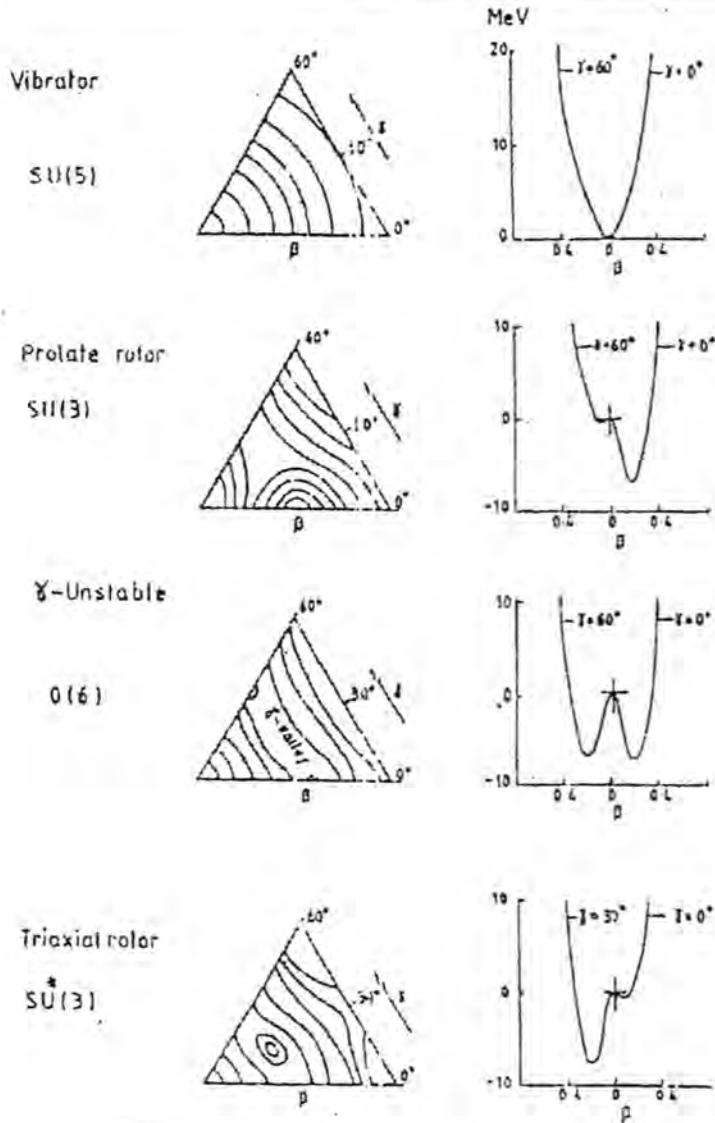


Fig. (1) The symmetric $(5, 7)$

ideal contour lines for axial dynamical

ENERGY LEVELS

Tables (3-9) listed the comparisons of the energy levels of gamma transitions ($E\gamma$) as (IBM-1) prediction and available experimental data. There is a good agreement between them. The spin and parity for each energy level with the spin sequences and multipolarity for each ($E\gamma$) are indicated on the tables. The dynamical symmetry for each isotopes is also pointed in the tables as they were deduced.

Figure (2) shows the diagram of the energy level for each isotope.

Table (10) contains the new energy levels for Se-72 isotope in different limits, as indicated on the table. These values have been predicted for the first time.

Table (3) Comparison the values of energy levels between experimental data and (IBM-1) prediction SU(5)-O(6) limit for Se-70 isotope

I ^π	Energy Levels MeV		Spin Sequences	Transition Energy MeV		Multip- olarity
	Exp.(9)	IBM-1 (Present work)		Exp.(9)	IBM-1 (Present work)	
0 ₁ ⁺	0.0000	0.0000	2 ₁ ⁺ -0 ₁ ⁺	0.9454	0.9161	E2
2 ₁ ⁺	0.9454	0.9161	2 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.6559	0.7687	M1,E2
2 ₂ ⁺	1.6013	1.6848	2 ₂ ⁺ -0 ₁ ⁺	1.6014	1.6848	E2
0 ₂ ⁺	2.0112	1.6945	0 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.0658	0.7784	E2
4 ₁ ⁺	2.0396	2.0767	4 ₁ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.0942	1.1606	E2
4 ₂ ⁺	2.3842	2.8653	4 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.4388	1.9492	E2
6 ₁ ⁺	3.0042	3.4811	4 ₂ ⁺ -2 ₂ ⁺	0.7829	1.1805	E2
4 ₃ ⁺	3.5250	3.6734	6 ₁ ⁺ -4 ₁ ⁺	0.9640	1.4044	E2
5 ₁ ⁺	3.7898	3.9533	4 ₃ ⁺ -4 ₁ ⁺	1.4854	1.5967	-
8 ₁ ⁺	4.0390	4.1289	5 ₁ ⁺ -4 ₃ ⁺	0.2640	0.2799	-
3 ₁ ⁺	1.9890 ^(a)	2.1414	8 ₁ ⁺ -6 ₁ ⁺	1.0348	0.6478	-
6 ₂ ⁺	3.2880 ^(a)	3.8292				
10 ₁ ⁺	-	6.1582				
9 ₁ ⁺	-	6.0081				
2 ₃ ⁺	-	1.6600				
6 ₃ ⁺	-	5.3658				
8 ₂ ⁺	-	6.0568				
8 ₃ ⁺	-	7.1143				
10 ₂ ⁺	-	7.9423				
7 ₁ ⁺	-	6.6258				

(a) Ref. No. (10)

Table (4) comparison the values of energy levels between experimental data and (IBM-1) prediction – SU(5) – SU(3) limit for Se-72 isotope

I^π	Energy Levels MeV		Spin Sequences	Transition: Energy MeV		Multi- plicity
	Exp.(11)	IBM-1 (Present work)		Exp.(11)	IBM-1 (Present work)	
0_1^+	0.0000	0.0000	$2_1^+ - 0_1^+$	0.8620	0.7714	-
2_1^+	0.8620	0.7714	$0_2^+ - 0_1^+$	0.9370	1.1279	EO
0_2^+	0.9368	1.1279	$0_2^+ - 2_1^+$	0.7500	0.3565	E2
2_2^+	1.3167	1.1480	$2_2^+ - 0_1^+$	1.3167	1.1480	-
4_1^+	1.6368	2.0590	$2_2^+ - 2_1^+$	0.4547	0.3766	-
2_3^+	1.9984	2.3598	$2_2^+ - 0_2^+$	0.3799	0.2010	-
2_4^+	2.1500	2.4353	$4_1^+ - 2_1^+$	0.7748	1.2876	-
2_5^+	2.3716	2.6231	$2_3^+ - 2_1^+$	1.1364	1.5884	-
4_2^+	1.8762 ^(a)	2.0425	$2_3^+ - 0_2^+$	1.0616	1.2319	-
6_1^+	2.4667 ^(a)	2.4596	$2_4^+ - 0_1^+$	2.1510	2.4358	-
8_1^+	3.4248 ^(a)	3.2221	$2_1^+ - 2_2^+$	0.8320	1.2878	-
10_1^+	4.5043 ^(a)	5.2421	$2_4^+ - 4_1^+$	0.5120	0.3768	-
			$2_5^+ - 0_1^+$	2.0720	2.6231	-
			$2_5^+ - 2_1^+$	1.5098	1.8517	-
			$2_5^+ - 0_2^+$	1.4340	1.4952	-
			$2_5^+ - 2_2^+$	1.0547	1.4751	-
			-	-	-	-
			$6_1^+ - 4_1^+$ ^(d,e)	0.8299 ^(d,e)	0.4006	-
			$8_1^+ - 6_1^+$ ^(d)	0.9580 ^(d,e)	0.7625	-

a) Ref. No. (10).

d) Ref. No. (12).

e) Ref. No. (13)

Table (5) Comparison the values of energy levels between experimental data and (IBM-1) prediction SU(5)-O(6) limit for Se-72 isotope

I [*]	Energy Levels MeV		Spin Sequences	Transition Energy MeV		Multi- plicity
	Exp.(1)	IBM-1 (Present work)	Ref.(1)	Exp.(1)	IBM-1 (Present work)	
0 ₁ ⁺	0.0000	0.0000	2 ₁ ⁺ -0 ₁ ⁺	0.8620	0.6621	-
2 ₁ ⁺	0.8620	0.6621	0 ₂ ⁺ -0 ₁ ⁺	0.9370	1.3746	E0
0 ₂ ⁺	0.9368	1.3746	0 ₁ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.7750	0.7125	E2
2 ₂ ⁺	1.3167	1.4061	2 ₂ ⁺ -0 ₁ ⁺	1.3167	1.4061	-
4 ₁ ⁺	1.6368	1.3937	2 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.4547	0.7440	-
2 ₃ ⁺	1.9984	2.1614	2 ₂ ⁺ -0 ₂ ⁺	0.3799	0.3150	-
2 ₄ ⁺	2.1500	2.3218	4 ₁ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.7748	0.7316	-
2 ₅ ⁺	2.3716	2.5123	2 ₃ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.1364	1.4993	-
4 ₂ ⁺	1.8762 ^(a)	2.2112	2 ₃ ⁺ -0 ₂ ⁺	1.0616	0.7868	-
6 ₁ ⁺	2.4667 ^(a)	2.1917	2 ₄ ⁺ -0 ₁ ⁺	2.1510	2.3218	-
8 ₁ ⁺	3.4248 ^(a)	3.0538	2 ₄ ⁺ -2 ₂ ⁺	0.8320	0.9157	-
10 ₁ ⁺	4.5043 ^(a)	3.9785	2 ₄ ⁺ -4 ₁ ⁺	0.5120	0.9281	-
			2 ₅ ⁺ -0 ₁ ⁺	2.0720	2.5123	-
			2 ₅ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.5098	1.8502	-
			2 ₅ ⁺ -0 ₂ ⁺	1.4340	1.1377	-
			2 ₅ ⁺ -2 ₂ ⁺	1.0547	1.1062	-
			-	-	-	-
			6 ₁ ⁺ -4 ₁ ^{+(d,e)}	0.8299 ^(d,e)	0.7980	-
			8 ₁ ⁺ -6 ₁ ^{+(d)}	0.9580 ^(d,e)	0.8621	-

a)Ref. No. (10).

d) Ref. No. (12).

e) Ref. No. (13)

Table (6) Comparison the values of energy levels between experimental data and (IBM-1) prediction SU(5)-SU(3)-(6) limit for Se-72 isotope.

J^π	Energy Levels MeV		Spin Sequences	Transition Energy MeV		Multip- licity
	Exp.(11)	IBM-1 (present work)		Ref.(11)	Exp.(13)	
0_1^+	0.0000	0.0000	$2_1^+-0_1^+$	0.8620	0.5140	-
2_1^+	0.8620	0.5140	$0_2^+-0_1^+$	0.9370	1.2595	E0
0_2^+	0.9368	1.2595	$0_2^+-2_1^+$	0.7750	0.7455	E2
2_2^+	1.3167	0.9550	$2_2^+-0_1^+$	1.3167	0.9550	-
4_1^+	1.6368	1.4910	$2_2^+-2_1^+$	0.4547	0.4410	-
2_3^+	1.9984	2.1766	$2_2^+-0_2^+$	0.3799	0.3045	-
2_4^+	2.1500	2.4876	$4_1^+-2_1^+$	0.7748	0.9770	-
2_5^+	2.3716	2.9311	$2_3^+-2_1^+$	1.1364	1.6626	-
4_2^+	1.8762 ^(a)	2.0677	$2_3^+-0_2^+$	1.0616	0.9171	-
6_1^+	2.4667 ^(a)	2.9255	$2_4^+-0_1^+$	2.1510	2.4876	-
8_1^+	3.4248 ^(a)	4.8140	$2_4^+-2_2^+$	0.8320	1.5326	-
10_1^+	4.5043 ^(a)	5.1538	$2_4^+-4_1^+$	0.5120	0.9966	-
			$2_5^+-0_1^+$	2.3720	2.9311	-
			$2_5^+-2_1^+$	1.5098	2.4171	-
			$2_5^+-0_2^+$	1.4340	1.6716	-
			$2_5^+-2_2^+$	1.0547	1.9761	-
			$6_1^+-4_1^+{}^{(d,e)}$	0.8299 ^(d,e)	1.4345	-
			$8_1^+-6_1^+{}^{(d)}$	0.9580 ^(d)	1.8885	-

a)Ref. No. (10).

d) Ref. No. (12).

e) Ref. No. (13)

Table (7) Comparison the values of energy levels between experimental data and (IBM-1) prediction SU(5)-SU(3) limit for Se-74 isotope.

I ^a	Energy Levels MeV		Spin Sequences	Transition Energy MeV		Multiplicity
	Exp.(17)	IBM-1 (Present work)		Exp.(17)	IBM-1 (Present work)	
0 ₁ ⁺	0.0000	0.0000	2 ₁ ⁺ -0 ₁ ⁺	0.6348	0.5882	-
2 ₁ ⁺	0.6348	0.5882	0 ₂ ⁺ -0 ₁ ⁺	0.8540	0.8481	EO
0 ₂ ⁺	0.8538	0.8481	0 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.2190	0.2599	E2
2 ₂ ⁺	1.2689	0.8709	2 ₂ ⁺ -0 ₁ ⁺	1.2689	0.8709	-
4 ₁ ⁺	1.3632	1.5942	2 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.6343	0.2827	E2+13%
						M1
2 ₃ ⁺	1.8387	1.6145	4 ₁ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.7283	1.0060	-
3 ₁ ⁺	1.8844	1.7105	2 ₃ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.2040	1.0263	-
4 ₂ ⁺	2.1079	1.8772	2 ₃ ⁺ -0 ₂ ⁺	0.9849	0.7664	-
6 ₁ ⁺	2.2312	2.4577	3 ₁ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.2495	1.1223	-
4 ₃ ⁺	3.2532	2.2854	3 ₁ ⁺ -2 ₂ ⁺	0.6152	0.8396	-
5 ₁ ⁺	2.6620 ⁽¹⁶⁾	2.5958	3 ₁ ⁺ -4 ₁ ⁺	0.5212	0.1163	-
8 ₁ ⁺	3.1984 ⁽¹⁶⁾	3.6135	4 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.4731	1.2890	-
7 ₁ ⁺	3.5254 ⁽¹⁶⁾	3.8726	4 ₂ ⁺ -2 ₂ ⁺	0.8389	1.0063	-
10 ₁ ⁺	4.2563 ⁽¹⁶⁾	4.7523	4 ₂ ⁺ -4 ₁ ⁺	0.7446	0.2830	-
9 ₁ ⁺	4.4499 ⁽¹⁶⁾	5.3156	6 ₁ ⁺ -4 ₁ ⁺	0.8680	0.8635	-
			4 ₃ ⁺ -4 ₁ ⁺	1.8900	0.6912	-
			-	-	-	-
			8 ₁ ⁺ -6 ₁ ⁺	0.9672 ⁽²²⁾	1.1558	-
			7 ₁ ⁺ -5 ₁ ⁺	0.8634 ⁽²²⁾	1.2768	-
			10 ₁ ⁺ -8 ₁ ⁺	1.0579 ⁽²²⁾	1.1388	-
8 ₂ ⁺	-	7.7651	-	-	-	-
10 ₂ ⁺	-	8.4650	-	-	-	-
6 ₂ ⁺	2.9868	3.0140	6 ₂ ⁺ -5 ₁ ⁺	0.3248	0.4182	-
6 ₃ ⁺	-	3.7741	-	-	-	-
8 ₃ ⁺	-	8.2019	-	-	-	-

(a) Ref. No. (1d)

Table (8) Comparison the values of energy levels between experimental data and (IBM-1) prediction SU(5)-O(6) limit for Se-74 isotope

I^{π}	Energy Levels MeV		Spin Sequences	Transition Energy MeV		Multiplicity
	Exp.(1)	IBM-1 (Present work)		Exp.(1)	IBM-1 (Present work)	
0_1^+	0.0000	0.0000	$2_1^+ - 0_1^+$	0.6348	0.6582	-
2_1^+	0.6348	0.6582	$0_2^+ - 0_1^+$	0.8540	0.8541	EO
0_2^+	0.8538	0.8541	$0_2^+ - 2_1^+$	0.2190	0.1959	-
			$2_2^+ - 0_1^+$	1.2689	0.9432	-
2_2^+	1.2689	0.9432	$2_2^+ - 2_1^+$	0.6343	0.2850	E2+13% M1
4_1^+	1.3632	1.8242	$4_1^+ - 2_1^+$	0.7283	1.1660	-
2_3^+	1.8387	1.8709	$2_3^+ - 2_1^+$	1.2040	1.2127	-
3_1^+	1.8844	1.8535	$2_3^+ - 0_2^+$	0.9849	1.0168	-
4_2^+	2.1079	2.1092	$3_1^+ - 2_1^+$	1.2495	1.1953	-
6_1^+	2.2312	3.9414	$3_1^+ - 2_2^+$	0.6152	0.9103	-
4_3^+	3.2532	2.5198	$3_1^+ - 4_1^+$	0.5212	0.4293	-
5_1^+	2.6620 ^(a)	2.9420	$4_2^+ - 2_1^+$	1.4731	1.4510	-
8_1^+	3.1984 ^(a)	3.4400	$4_2^+ - 2_2^+$	0.8389	1.1660	-
7_1^+	3.5254 ^(a)	3.5181	$4_2^+ - 4_1^+$	0.7446	0.2850	-
10_1^+	4.2563 ^(a)	4.0155	$6_1^+ - 4_1^+$	0.8680	2.1172	-
9_1^+	4.4499 ^(a)	5.3498	$4_3^+ - 4_1^+$	1.8900	0.6956	-
			$8_1^+ - 6_1^+$	0.9672	0.5014	-
			$7_1^+ - 5_1^+$	0.8634	0.5761	-
			$10_1^+ - 8_1^+$	1.0579	0.5755	-
8_2^-	-	7.7651	$(9_1^+ - 7_1^+)$	0.9245	1.83174	-
10_2^+	-	11.6239	-	-	-	-
6_2^+	2.9868	4.6848	$6_2^+ - 5_1^+$	0.3248	1.7428	-
6_3^+	-	5.0651	-	-	-	-
8_3^+	-	8.2019	-	-	-	-

(a) Ref. No. (10)

Table (9) Comparison the values of energy levels between experimental data and (IBM-1) prediction SU(5)-SU(3)-(6) limit for Se-74 isotope

I ⁿ	Energy Levels MeV		Spin Sequences	Transition. Energy MeV		Multiplicity
	Exp.(1)	IBM-1 (Present work)		Exp.(11)	IBM-1 (Present work)	
0 ₁ ⁺	0.0000	0.0000	2 ₁ ⁺ -0 ₁ ⁺	0.6348	0.4797	-
2 ₁ ⁺	0.6348	0.4797	0 ₂ ⁺ -0 ₁ ⁺	0.8540	1.0884	E0
0 ₂ ⁺	0.8538	1.0884	0 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.2190	0.6087	E2
2 ₂ ⁺	1.2689	0.8585	2 ₂ ⁺ -0 ₁ ⁺	1.2689	0.8585	-
4 ₁ ⁺	1.3632	1.4015	2 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.6343	0.3788	E2+13% M1
2 ₃ ⁺	1.8387	1.9094	4 ₁ ⁺ -2 ₁ ⁺	0.7283	0.9218	-
3 ₁ ⁺	1.8844	1.5704	2 ₃ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.2040	1.4297	-
4 ₂ ⁺	2.1079	1.8963	2 ₃ ⁺ -0 ₂ ⁺	0.9849	0.8210	-
6 ₁ ⁺	2.2312	2.7605	3 ₁ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.2495	1.0907	-
4 ₃ ⁺	3.2532	2.4874	3 ₁ ⁺ -2 ₂ ⁺	0.6152	0.7119	-
5 ₁ ⁺	2.6620 ⁽ⁿ⁾	2.8805	3 ₁ ⁺ -4 ₁ ⁺	0.5212	0.1689	-
8 ₁ ⁺	3.1984 ⁽ⁿ⁾	4.5529	4 ₂ ⁺ -2 ₁ ⁺	1.4731	1.4166	-
7 ₁ ⁺	3.5254 ⁽ⁿ⁾	4.6214	4 ₂ ⁺ -2 ₂ ⁺	0.8389	1.0378	-
10 ₁ ⁺	4.2563 ⁽ⁿ⁾	6.7757	4 ₂ ⁺ -4 ₁ ⁺	0.7446	0.4948	-
9 ₁ ⁺	4.4499 ⁽ⁿ⁾	6.7908	6 ₁ ⁺ -4 ₁ ⁺	0.8680	1.3590	-
8 ₂ ⁺	-	5.2656	4 ₃ ⁺ -4 ₁ ⁺	1.8900	1.0832	-
10 ₂ ⁺	-	7.5914	-	-	-	-
6 ₂ ⁺	2.9868	3.3657	8 ₁ ⁺ -6 ₁ ⁺	0.9672 ⁽²²⁾	1.7924	-
6 ₃ ⁺	-	4.0663	7 ₁ ⁺ -5 ₁ ⁺	0.8634 ⁽²²⁾	1.7409	-
8 ₃ ⁺	-	6.0753	10 ₁ ⁺ -8 ₁ ⁺	1.0579 ⁽²²⁾	2.2228	-
			9 ₁ ⁺ -7 ₁ ⁺	0.9245 ⁽²²⁾	2.1694	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-
			6 ₂ ⁺ -5 ₁ ⁺	0.3248	0.4852	-
			-	-	-	-
			-	-	-	-

(a) Ref. No. (10)

Fig (2) The comparison of experimental data and (IBM-1) production (energy levels) for each isotope .

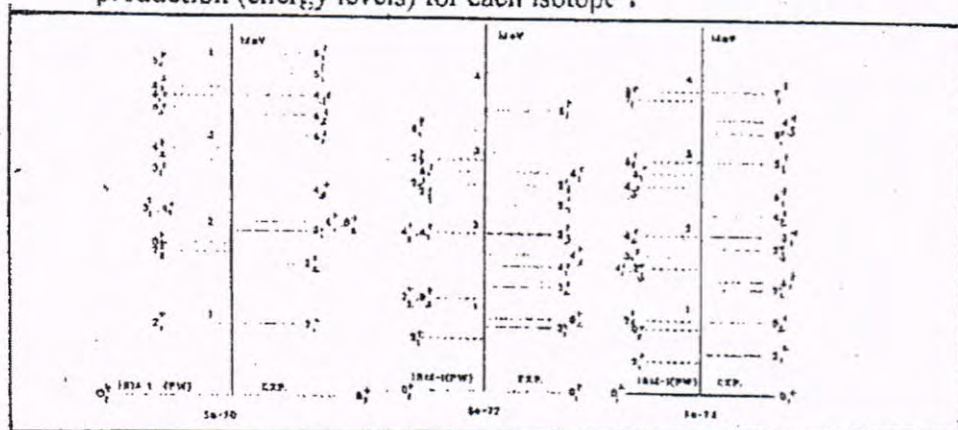


Table (10) The new energy levels as predicted by (IBM-1) for Se- 72 isotope in different dynamical symmetry.

SU(5)- SU(3)		SU(3)- O(6)		SU(5)- SU(3)- O(6)	
I^π	IBM-1 (Present work)	I^π	IBM-1 (Present work)	I^π	IBM-1 (Present work)
6_2^+	3.1829	6_2^+	4.6848	6_2^+	3.6318
8_2^+	4.2173	8_2^+	7.7651	8_2^+	5.6473
10_2^+	5.7710	10_2^+	11.6239	10_2^+	8.1127
3_1^+	1.7391	3_1^+	1.6645	3_1^+	1.7391
4_1^+	2.7164	4_1^+	2.7048	4_1^+	2.7502
5_1^+	3.6048	5_1^+	3.6048	5_1^+	3.1443
6_1^+	5.0651	6_1^+	5.0651	6_1^+	4.4481
7_1^+	6.3251	7_1^+	6.3251	7_1^+	5.0014
9_1^+	8.8239	9_1^+	9.8239	9_1^+	7.3081
3_2^+	2.7039	3_2^+	2.8039	3_2^+	3.8567
4_2^+	3.0551	4_2^+	3.0851	4_2^+	3.4936
5_2^+	3.6022	5_2^+	3.9851	5_2^+	3.9664
6_2^+	6.1247	6_2^+	5.5039	6_2^+	7.3326
7_2^+	6.7639	7_2^+	6.7639	7_2^+	5.9527
8_2^+	8.2039	8_2^+	8.6992	8_2^+	6.5943
8_4^+	8.6992	8_4^+	10.3192	8_4^+	7.0463
9_2^+	9.8239	9_2^+	10.9560	9_2^+	8.3861
3_3^+	4.9560	3_3^+	3.5239	3_3^+	4.2045
4_3^+	3.5240	4_3^+	10.9560	4_3^+	3.6059
5_3^+	4.9192	5_3^+	16.0033	5_3^+	4.2045
6_3^+	8.2271	6_3^+	7.2592	6_3^+	5.3931
7_3^+	7.0267	7_3^+	8.6992	7_3^+	7.0267
8_3^+	7.6662	8_3^+	10.8692	8_3^+	7.6140
9_3^+	9.5858	9_3^+		9_3^+	9.5577

Table (11) The comparison of energy ratios between the present values and experimental results.

isotopes	$E(4_1^+)/E(2_1^+)$		$E(6_1^+)/E(2_1^+)$		$E(8_1^+)/E(2_1^+)$	
	Exp. (11,12,14)	IBM-1 (Present Work)	Exp. (11,12,14)	IBM-1 (Present Work)	Exp. (11,12,14)	IBM-1 (Present Work)
Se - 70	2.1573	2.2668	3.1777	3.7999	3.8004	4.5070
Se - 72	1.8987	2.6691	2.8614	3.1884	3.9727	4.1769
		2.1049		3.3102		4.6122
Se - 74	2.1474	2.9007	3.5151	5.6916	5.0384	9.3657
		2.7103		4.1783		6.1433
		2.77149		5.988		5.2263
		2.9216		5.7546		9.4911

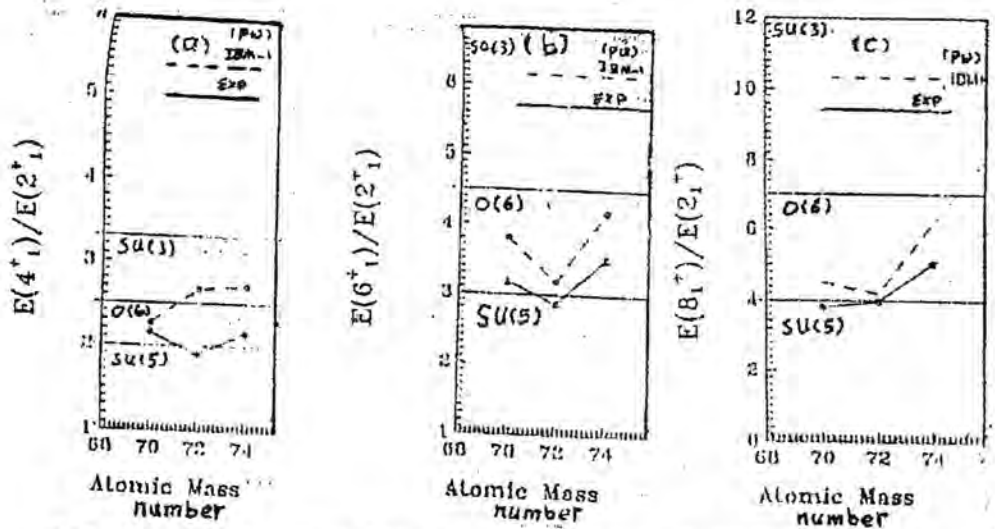


Fig. (3) The energy ratios as a function of atomic mass number.

ENERGY RATIOS

Table (11) presents the energy ratios of the present work (pw) in comparison with experimental data. The error between them was about 2%-10%.

Figure [(3) a, b, c] is shows the drawing of the energy ratios values in compared with others^(11,12,14). Table (12) shows the limit of each isotope as predicted in the present work.

POTENTIAL ENERGY SURFACES

The basic idea is that, SU(3) is a symmetric rotor, while O(6) is γ - soft rotor with a mean of γ_{rms} value of 30° . The classical limit of the (IBM-1) shows that all γ dependence in the equivalent geometrical potential, $v(\beta, \gamma)$, enters through terms of the $(\cos 3\gamma)$ so that $v(\beta, \gamma)$ can have a minimum only at $\gamma=0^\circ$ or 60° (prolate, oblate limit) but never for intermediate axially α symmetric values of the γ -soft ($\gamma_{rms}=30^\circ$) in O(6) case.

Table (13) shows the values of the parameters have been used in the present calculation. Figures (4-a- 6-a) are show the potential energy surface as α function of deformed parameters (β, γ).

The contour plots appeared a very good agreement with ideal schematic diagram (figure 1). Throughout the drawing of triaxial symmetric between $\gamma=0^\circ, 30^\circ, 60^\circ$ as a function of β values we noticed the following.

A- Figure (4-b) shows that the triaxial symmetric of Se-70 isotope is SU(5)-O(6) limit. The value of $\beta=0.6$ at potential energy 1.2 MeV for prolate and oblate, this will agree with behaviour of SU(5)-O(6) group according to the ideal triaxial symmetric (Figure 1).

B- Figure (5-b) shows that the triaxial symmetric of Se-72 isotope is SU(5) - O(6) limit. The value of $\beta = 0.6$ at potential energy = 2 MeV (prolate and oblate) nuclei in a SU(5) \rightarrow O(6) transitional region can be calculated with a Hamiltonian function.

This will agree with behaviour of dynamical symmetric SU(5)-O(6) limit [Figure(1)].

At dynamical symmetric SU(5) \rightarrow SU(3), we were noticed (figure 5b) that the value of deformed parameter $\beta = 0.6$ at the potential energy = 0.8 MeV (prolate) and $\beta = 0.8$ (oblate) at the potential energy = 1 MeV.

This will agree with the dynamical symmetry SU(5) \rightarrow O(6) (Figure1).

C- The Se -74 isotope has transitional region SU(5)-SU(3)-O(6), for dynamical symmetric SU(5)-O(6) (fig. 6-b) $\beta=0.6$ at potential energy 2 MeV for prolate and oblate.

This will agree with behaviour of triaxial symmetric SU(5)-O(6). At the limit of SU(5)-SU(3) we noticed that, the value of $\beta = 0.6$ at potential energies = 0.8 MeV (prolate) and = 1 MeV (oblate).

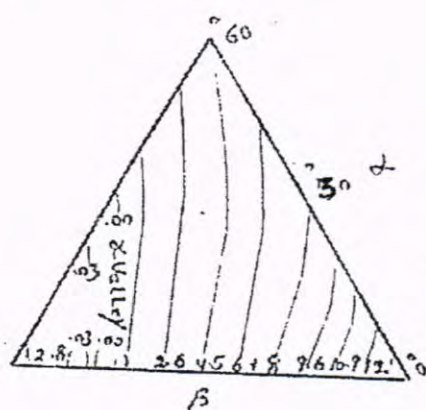
The above discussion conclude that the two isotopes Se-72 and Se-74 have the largest prolate and oblate at potential energy equal 2 MeV.

Table (12) The limit of each isotope as predicted in the present work.

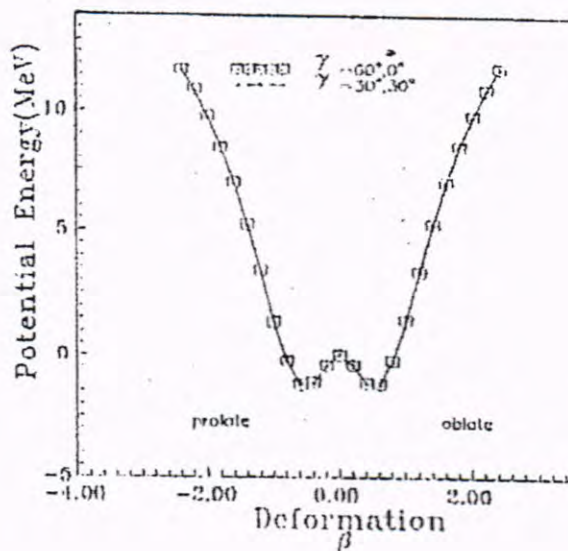
Isotopes	Z	Energy Levels	Energy Ratios	Energy bands	B(E2)	Limitation of final property	Notices
Se-70	7	SU(5)	SU(5)	SU(5)+O(6) O(6)	SU(5)+O(6)	SU(5)+ O(6)	Agree with (9.)
Se-72	8	SU(5)→SU(3) SU(5)+O(6)	SU(5)	SU(5)	SU(5)→SU(3) SU(5)+O(6)	SU(5)+SU(3) SU(5)+O(6)	1- The limit of this isotope is SU(5) started at ground state. 2- The deformation started at β- band because the level O_2^+ is very closed to SU(3) and O(6) rather than SU(5) this will agree with (12,13)
Se-74	9	SU(5)+SU(3) SU(5)+O(6)	SU(5)	SU(5)	SU(5)-SU(3) SU(5)-O(6)	SU(5)+SU(3) SU(5)+O(6)	1- The limit of this isotope is SU(5) started at ground state. 2- The deformation started at β- band, because the level O_2^+ very close to dynamical symmetry SU(5). This will agree with (14)

Table (13) Deformation parameters of $v(\beta, \gamma)$ were they used in the present calculation of the potential energy surfaces.

Isotopes	N	A1	A2	A3	A4	ϵ_s	ϵ_d
Se - 70	7	0.2480	0.0000	-0.4950	0.0000	0.0000	1.1400
Se - 72	8	0.0000	-0.0070	-0.1600	0.0000	-0.20000	0.5400
		0.2480	0.0000	-0.4950	0.0000	0.0000	1.0900
		0.0020	-0.0090	-0.2050	0.0000	-0.2500	0.4900
Se - 74	9	0.0000	-0.0070	-0.1600	0.0000	-0.2000	0.6400
		0.2480	0.0000	-0.4950	0.0000	0.0000	1.0780
		0.0020	-0.0070	-0.1650	0.0000	-0.2000	0.5000



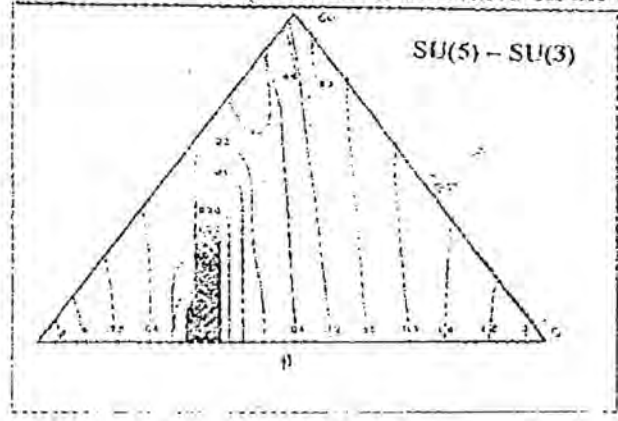
(a)



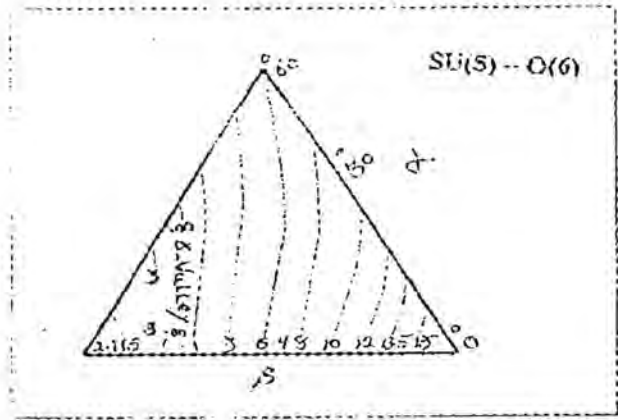
(b)

Figure (4) contour lines for Se-70, SU(5), SU(3) limit

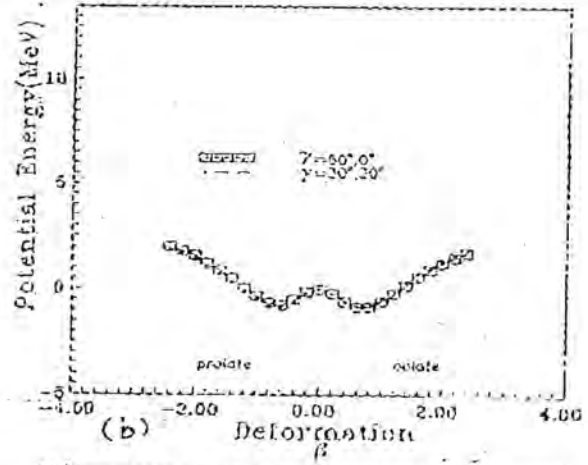
Fig. (5) Contour lines and the dynamical symmetry for Se-74 (the limit is indicated on the figure)



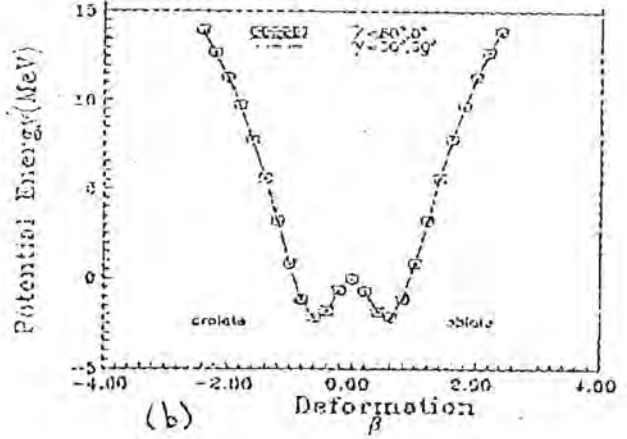
(a)



(a)

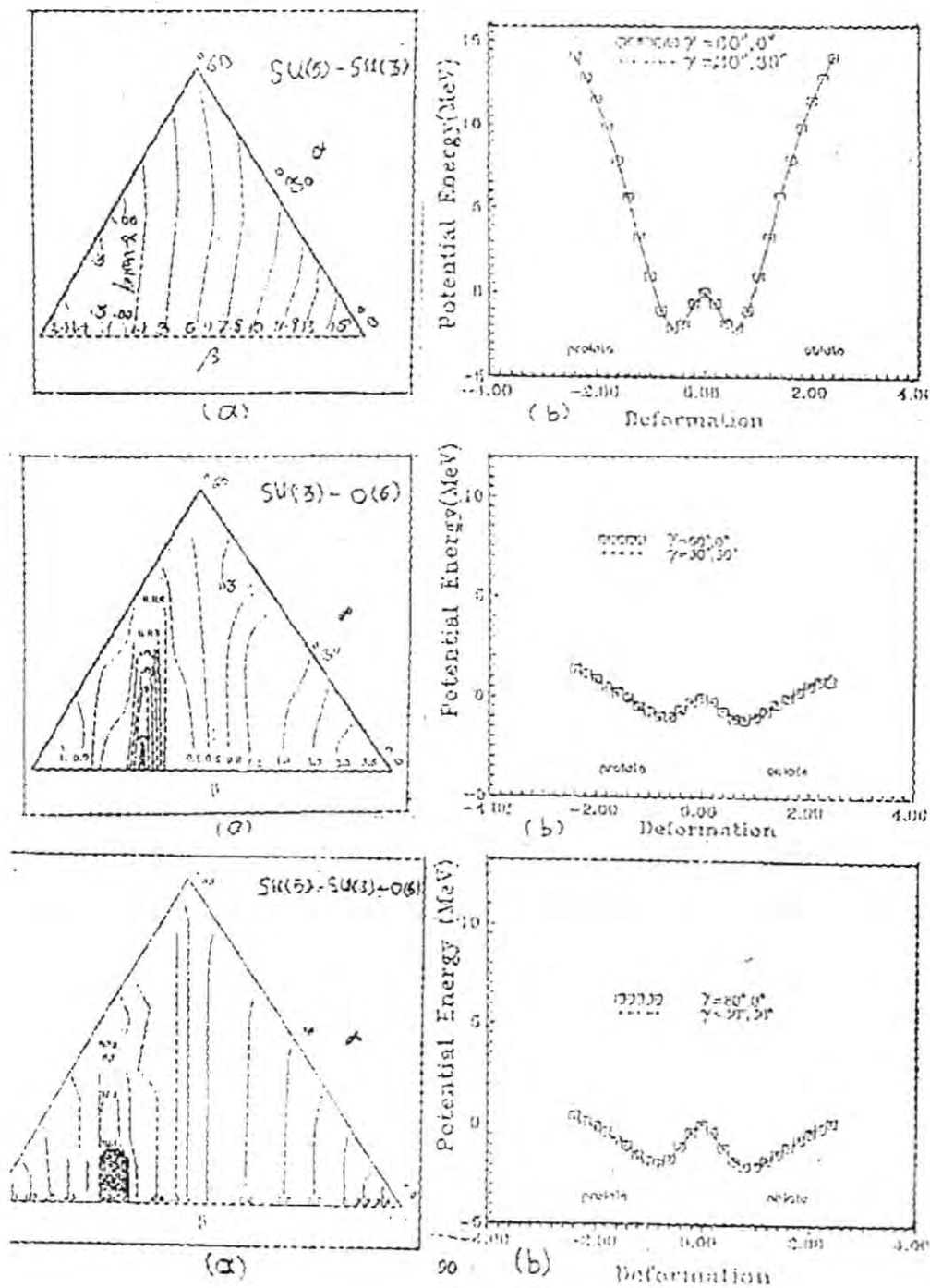


(b)



(b)

Figure (6) Contour lines for Se-72



REFERENCES

1. Iachello, F. and Arima A., Boson symmetries in vibrational nuclei, *phys. Lett.* Vol. 53, p 309, (1975).
2. Iachello F. and Arima A., *Interacting boson model*, Pub. Cambridge Univ Press, Cambridge, England, P. 4, (1987).
3. Bonastros D., *Interacting boson models of nuclear structure*, Pub. Clarendon Press, Oxford, England, P. 10 ff (1988).
4. Bohr A. and Mottelson B. R., *Nuclear structure*, Vol. II., Pub. Benjamin W.A, New York, P. 375, (1975).
5. Casten R.F. and Warner D.D., The interacting boson approximation., *Rev. Mod. Phys.* Vol. 60, P. 390 (1988).
6. Warner D.D., and Casten R.F., Interacting boson approximation E_2 operator in deformed nuclei, *Phys. Rev. C.* Vol. 25, P. 2019 (1982).
7. Van Isacker P. and Jin-Quancher, *Phys. Rev. C.* Vol. 24, (1981).
8. Casten R.F. and Warner D.D., Role of finite boson number in the interacting boson approximation description of γ -g transition in deformed nuclei, *Phys. Rev. C*, Vol, 28, P. 894, (1983).
9. Ahmed A, Ramayya A.V, Sasotry D.L., Hamilton J.H., Piercey R.B., Kawa Kami H, delima A.p. Maguire C.F, Robinson R.L, Kim H.J. Well J.C., and Rester A.C, Level structure of Se-70, *Phys. Rev. C*, Vol. 24, (1981).
10. *Atomic data and Nuclear data tables*, Vol. 31, (1984).
11. Lederer G.M., Brown E, and Snihab, *Table of isotopes* 7th edition, (1978).
12. Hamilton J.H., Crowell H.L, Robinson R.L., Ramayya A.V., Collins W.E, Ronningem R.M., Maruhn-Rezwani V, Maruhn J.A., Singhal N.C., Kim H.J, Sayer R.O, Maree T1 and Whitlock L.C, "Lifetime measurements to test the coexistence of spherical and deformed shapes in Se-72", *Phy. Rev. Lett.* Vol. 36, P. 340 (1976).
13. Lieb K.P., and Kolata J.J. Ground state band in Se-72, *Phys. Rev. C.* Vol. 15, P. 939, (1978).
14. Lecomte R, Landsbergers, paradis P. and Monaro S, static quadrupole moment of the first excited state of Se-74, *Phys. Rev. C.* Vol, 18, P. 2801 (1978).

Maximal Submodules Of Fully Stable Modules

M.S. ABBAS

Department of Mathematics , College of Science
Al-Mustansiryah, University, Baghdad - IRAQ

(Received Sept. 18/1999 ; Accepted Feb. 15/2000)

الخلاصة

هذا البحث يتمحور حول دراسة ووصف الموديولات الجزئية العظمى لموديولات تامة الاستقرارية. اقترحنا تناظر بين الموديولات الجزئية العظمى لموديولات تامة الاستقرارية والمثاليات الانتظامية العظمى للحلقات.

ABSTRACT

The object of this paper is to study and describe the maximal submodules of fully stable modules and investigate a correspondence between maximal submodules of fully stable modules and the maximal uniform ideals of the rings.

INTRODUCTION

Throughout this paper R will denote a commutative ring with unity, and all modules will be right unitary R -modules. The right (resp. left) annihilator of a subset X of a module M (resp. a ring R) is denoted by $r\text{-ann}_R(X)$ (resp. $\ell\text{-ann}_M(X)$). An R -module M is called p -injective, if every R -homomorphism α from a R into M (where $a \in R$) extends to R , equivalently α is given by a left multiplication by an element m of M . In fact this condition is so-called Baer's condition for principal ideals of R . Our interest here is a class of modules which have some special duality of p -injective modules. We shall consider modules which satisfy the following condition: Every R -homomorphism of xR into M (where $x \in M$) is a right multiplication by an element of R . We shall call this condition Baer's criterion. In this work we shall study the form of the maximal submodules in this class of modules.

A submodule N of an R -module M is called stable if $\alpha(N) \subseteq N$ for each $\alpha \in \text{Hom}_R(N, M)$. M is called fully stable module in case each submodule of M is stable. The ring R is called fully stable if it is a fully stable R -module. An R -module M is fully stable if and only if each cyclic submodules is stable[1].

In the following theorem we give various characterization of fully stable modules.

THEOREM(1)

The following statements are equivalent for an R-module M.

1. M is fully stable.
2. $\ell\text{-ann}_M(r\text{-ann}_R(x)) = xR$ for each x in M.
3. $r\text{-ann}_R(x) \subseteq r\text{-ann}_R(y)$ implies that $yR \subseteq xR$ for each x,y in M.
4. Baer's criterion holds for cyclic submodules of M.
5. $\ell\text{-ann}_M(yR \cap r\text{-ann}_R(x)) = \ell\text{-ann}_M(y) + xR$ for each x in M and y in R.

Proof: The equivalence of (1), (2), (3) and (4) was noted in [1].

(5) implies (2) by putting $y=1$. To prove (5). Let $w \in \ell\text{-ann}_M(yR \cap r\text{-ann}_R(x))$, then $r\text{-ann}_R(xy) \subseteq r\text{-ann}_R(wy)$, so by (3) we have $wy = xys$ for some $s \in R$. Thus $w \cdot xs \in \ell\text{-ann}_M(y)$ and hence $w \in \text{ann}_M(y) + xR$.

EXAMPLES AND REMARKS(2)

(a) Every submodule of a fully stable module is fully stable.

(b) A homomorphic image of a fully stable module may not be fully stable. For example, the ring $R = \mathbb{Z}_2[x,y] / \langle x^2, y^2 \rangle$ is fully stable since each ideal of R satisfies condition (2) of theorem (1), but in $\bar{R} = R / \langle \bar{xy} \rangle$, $\text{ann}_{\bar{R}}(\text{ann}_{\bar{R}}(\bar{x})) \neq \bar{x}$, thus \bar{R} is not fully stable ring.

(c) The Z-module Z_{p^∞} is fully stable for each prime number p. Each proper submodule of Z_{p^∞} is of the form Z_{p^k} and its elements are those of order less than or equal to p^k (k is a positive integer). Thus $\theta(Z_{p^k}) \subseteq Z_{p^k}$ for each homomorphism $\theta \in \text{Hom}_R(Z_{p^k}, Z_{p^\infty})$.

(d) The ring of endomorphisms of a fully stable modules is commutative[1]

(e) No free R-module of rank greater than one is fully stable (it follows from (d)). On the other hand a free module of rank one may or may not be fully stable, for example every field is trivially fully stable ring while Z fails to be fully stable.

(f) It is known that, R is fully stable domain if and only if R is a field[1]. let R be an integral domain and M be a torsion-free R-module in which each finitely generated submodule is cyclic. Then $\bar{M} = M/mR$ is a fully stable R-module. For each $\bar{x} (= x + mR) \in \ell\text{-ann}_{\bar{M}}(r\text{-ann}_{\bar{M}}(\bar{y}))$, $mR + yR = dR$ for some $d \in M$, thus $m = dr_1$ and $y = dr_2$ for some $r_1, r_2 \in R$. Then $\bar{y}r_1 = \bar{y}r_1 = \overline{mr_2} = \bar{0}$, so $r_1 \in r\text{-ann}_R(\bar{y})$ hence $\bar{x}r_1 = \bar{0}$. Then $xr_1 = ms = dsr_1$ for some $s \in R$. $r_1 \in r\text{-ann}_R(x - ds)$. But M is torsion-free, hence $x = ds$ and so $\bar{x} = \bar{ds} \in \bar{y}R$. Therefore \bar{M} is a fully stable R-module. In particular the Z-module Z_m of integers modulo m is fully stable for each positive integer m.

We begin with several results on fully stable modules concerning their submodules. First recall that an R-module M is fully stable if and only if each R-homomorphism of a cyclic submodule of M into M is extended to an R-

endomorphism of $M[1]$. In the following proposition we discuss the existence of extension of R -homomorphism of certain type of submodule which includes the cyclic submodules.

Proposition (3) : Let M be a fully stable R -module and $x_1R \oplus \dots \oplus x_nR$ be a direct sum where $x_i \in M$. Then any R -homomorphism $\alpha: x_1R + \dots + x_nR \rightarrow M$ extends to an R -endomorphism of M .

Proof : Full stability of M implies that for each $i=1, \dots, n$, $\alpha(x_i) = x_i a_i$ for some $a_i \in R$ and $\alpha(x_1 + x_2 + \dots + x_n) = (x_1 + x_2 + \dots + x_n)a$ for some $a \in R$. Thus $x_1 a_1 + x_2 a_2 + \dots + x_n a_n = x_1 a + x_2 a + \dots + x_n a$. Since $\sum x_i R$ is direct, then $x_i a_i = x_i a$ for each i , hence α is a right multiplication by an element of R which extends to an endomorphism of M .

An R -module M is quasi-injective if for any submodule N of M each R -homomorphism of N into M extends to an endomorphism of M . It was proved in [2] that every fully stable module over Dedekind domain is quasi-injective. However we have the following.

Corollary (4): Let M be an R -module in which every submodule is a direct sum of cyclic submodules. If M is fully stable module, then it is quasi-injective.

Theorem (5): Let M be a fully stable R -module and $x_1 R \oplus x_2 R \dots \oplus x_n R$ be a direct sum (where $x_i \in M$). Put $H = x_1 R + \dots + x_k R$ and $L = x_{k+1} R + \dots + x_n R$ for $1 \leq k \leq n$. Then $r\text{-ann}_R(H \cap L) = r\text{-ann}_R(H) + r\text{-ann}_R(L)$.

Proof : Let $x \in r\text{-ann}_R(H \cap L)$. Define $\alpha: H + L \rightarrow M$ by $\alpha(h + \ell) = hx$ for each $h \in H$ and $\ell \in L$. α is well-defined R -homomorphism. By the proof the proposition [3], there is $a \in R$ such that $\alpha(w) = wa$ for each $w \in H + L$. For each $\ell \in L$, $\alpha(\ell) = 0 = \ell a$ hence $a \in r\text{-ann}_R(L)$. On the other hand for each $h \in H$, $\alpha(h) = hx = ha$ hence $x - a \in r\text{-ann}_R(H)$. Thus $x \in r\text{-ann}_R(H) + r\text{-ann}_R(L)$, the other inclusion always holds.

Theorem (6): If M is a fully stable R -module and $\oplus B_i$ is a direct sum of submodules of M , then $N \cap (\oplus B_i) = \oplus (N \cap B_i)$ for each submodule N of M .

Proof: Let $x \in N \cap (\oplus B_i)$, then $x \in N$ and $x = \sum_{i=1}^n b_i$ ($b_i \in B_i$), hence $\sum b_i R$ is a direct sum. For each $i=1, \dots, n$ let $\pi_i: \oplus b_i R \rightarrow R$ be the projective mapping of $\oplus_{i=1}^n b_i R$ onto $b_i R$, by proposition [3], we have $b_i = \pi_i(\sum_{j=1}^n b_j) = p_i$

$(\sum_{i=1}^n b_i) = p_i x \in N \cap B_i$ for some $p_i \in R$. Thus $x = \sum_{i=1}^n b_i \in \bigoplus (N \cap B_i)$. Therefore $N \cap (\bigoplus B_i) \subseteq \bigoplus (N \cap B_i)$. The other direction always holds.

Recall that an R -module M is uniform if every non-zero submodule of M has non-zero intersection with every non-zero submodule of M .

Definition(7): An element u of R is called uniform if $u \neq 0$ and uR is a uniform ideal.

Proposition (8) : Let M be a fully stable R -module and u be a uniform element of R . Define $M_u = \{x \in M \mid r\text{-ann}_R(x) \cap uR \neq (0)\}$. Then M_u is the unique maximal right submodule of M which contains $\ell\text{-ann}_M(u)$.

Proof : For each $x, y \in M_u$. Since uR is uniform, then $r\text{-ann}_R(x+y) \cap uR \neq (0)$ and $r\text{-ann}_R(xt) \cap uR \neq (0)$ for each $t \in R$. Then M_u is a right submodule of M . Furthermore for each $t \in R$. Then M is a right submodule of M . Furthermore for each $w \in \ell\text{-ann}_M(u)$, then $wu=0$ hence $u(\neq 0) \in r\text{-ann}_R(w) \cap uR$ so $w \in M_u$. For each $a \notin M_u$, then $r\text{-ann}_R(a) \cap uR = (0)$ By theorem (1) $aR + \ell\text{-ann}_M(u) = M$. Hence $aR + M_u = M$. This shows that M_u is maximal. Finally if $\ell\text{-ann}_M(u) \subseteq L$ for some maximal right submodule L of M and if $v \in L - M_u$ then as before $\ell\text{-ann}_M(u) + aR = M$ so $L = M$ which is a contradiction.

A ring R is called a Kasch ring if $\text{ann}_R(I) \neq 0$ for every maximal ideal I of R . This concept was generalized for modules by Azumaya in [3]. An R -module M is called distinguished if $\ell\text{-ann}_M(I) \neq 0$ for all maximal ideals I of R . Because of the fact that every proper ideal is contained in a maximal ideal. So it is clear that M is distinguished if and only if $\ell\text{-ann}_M(I) \neq 0$ for each proper ideal I of R . It is natural to ask the following. Under what condition on fully stable R -module such that each maximal left submodules is of the form Mu for some uniform element u in R . For this we introduce the concept of dual-distinguished R -modules which are regarded a generalization of Kasch rings.

Definition (9) : An R -module M is called dual distinguished (simply d-distinguished) if $r\text{-ann}_R(N) \neq 0$ for every maximal submodule N of M .

It is clear that if M is a finitely generated R -module, then M is d-distinguished if and only if $r\text{-ann}_R(N) \neq 0$ for every proper submodule N of M .

Theorem (10) : Let R be a ring in which every non-zero ideal contains a uniform ideal and M be a fully stable d-distinguished R -module. Then every maximal right submodule N of M has the form M_u for some uniform element u in R .

Proof : Since M is d -distinguished R -module, then $r\text{-ann}_R(N) \neq (0)$. The hypothesis implies that there is a uniform ideal uR of R such that $uR \subseteq r\text{-ann}_R(N)$. For each $x \in M_u$, then $W = r\text{-ann}_R(x) \cap uR \neq (0)$. Theorem (1) implies that $\ell\text{-ann}_M(W) = xR + \ell\text{-ann}_M(uR)$ so $x \in \ell\text{-ann}_M(W)$. But $W \subseteq uR \subseteq r\text{-ann}_R(N)$, then $\ell\text{-ann}_M(W) \supseteq \ell\text{-ann}_M(r\text{-ann}_R(N)) \supseteq N$. Maximality of N gives that $\ell\text{-ann}_M(W) = N$ hence $x \in N$ thus $M_u \subseteq N$. Again maximality of M_u (see proposition (8)) implies that $N = M_u$.

It is known that if R is finite dimensional ring, then every non-zero ideal of R contains a uniform ideal so the following is immediate.

Corollary (11) : Let R be a finite dimensional ring and M be a fully stable d -distinguished R -module. Then every maximal right submodule of M has the form M_u for some uniform element u of R .

The set of uniform ideals of a ring R has a maximal member (By Zorn's lemma) we refer to as the maximal uniform ideals.

V. Oamillo proved the following results in [4].

Theorem (12) : Let R be a fully stable ring, then each uniform ideal of R is contained in a unique maximal uniform ideal of R .

In the following theorem we give a correspondence between the maximal uniform ideals of R and the maximal right submodules of the R -module M .

Theorem (13) : Let R be a fully stable ring in which each non-zero ideal contains a uniform ideal and M be a fully stable R -module. Let $\{U_i | i \in I\}$ be the set of distinct maximal uniform ideals of R . Then.

1. Each $M_i = \{x \in M | r\text{-ann}_R(x) \cap U_i \neq (0)\}$ is maximal right submodule of M .
2. $\sum U_i$ is a direct sum and is essential in R .
3. The map $U_i \rightarrow M_i$ is one-to-one.
4. If M is d -distinguished, then the map in (3) is bijective.

Proof :

1. Each non-zero element $u_i \in U_i$, u_i is a uniform element of R , so it is clear that $M_i \supseteq M_{u_i}$ for each i . Then by proposition [8], M_{u_i} is the unique maximal right submodule of M containing $\ell\text{-ann}_M(u_i)$. For each $x \notin M_i$, $r\text{-ann}_R(x) \cap U_i = (0)$ hence $r\text{-ann}_R(x) \cap U_i = (0)$ hence $r\text{-ann}_R(x) \cap u_iR = (0)$ for each $u_i \in U_i$. Theorem (1) implies that $xR + \ell\text{-ann}_M(u_i) = M$ hence $xR + M_i = M$, so M_i is a maximal right submodule of M .
2. Let $J \subseteq I$ be maximal such that $W = \bigoplus_{i \in J} U_i$ is direct. We claim that W is essential in R . If not, there is a non-zero ideal K of R such that $W \cap K = (0)$, we may assume that K is uniform ideal. Since R is fully stable ring, $K \subseteq U_i$ for unique $i \in I$ (theorem (13)). If $W \cap U_i \neq (0)$, then $\bigoplus_{j \in J} (U_j \cap U_i) \neq (0)$

(theorem(6)), thus $U_i \cap U_j \neq 0$ for some $j \in J$. So $U_i \cap U_j = (0)$ contradicting the choice of J . Hence W is essential in R . Now the same argument shows that $J = I$.

3. Suppose that $M_i = M_j$ for $i \neq j$. Since M_i is a maximal submodule of M , then there exists $m \in M$ such that $m \notin M_i$, hence $r\text{-ann}_R(m) \cap U_i \neq (0)$ and $r\text{-ann}_R(m) \cap U_j = (0)$. If $u_i (\neq 0) \in U_i$ and $u_j (\neq 0) \in U_j$, then as $U_i \cap U_j = (0)$ we have $u_i R \cap u_j R = (0)$. For each $i \in I$, $u_i R$ is isomorphic to $mu_i R$ (since $\alpha_i : u_i R \rightarrow mu_i R$ defined by $\alpha_i(u_i r) = mu_i r$ for each $r \in R$ is an isomorphism). We claim that $mu_i R \cap mu_j R = (0)$. If not, then there is a non-zero element $x \in mu_i R \cap mu_j R$, hence there are $y_i (\neq 0) \in u_i R$ such that $\alpha_i(y_i) = x = \alpha_j(y_j)$ so $my_i = my_j$, thus $m(y_i - y_j) = 0$, then $y_i - y_j \in r\text{-ann}_R(m) \cap (u_i R + u_j R) = (0)$ so $y_i = y_j \in R \cap u_j R$ which is a contradiction. Let $\pi : mu_i R \oplus mu_j R \rightarrow mu_i R$ be the natural projection. Proposition[3] implies that there is a $a \in R$ such that π is a right multiplication by a . Thus $\pi(mu_i) = mu_i = mu_i a$ and $\pi(mu_j) = 0 = mu_j a$ so $u_j (\neq 0) \in r\text{-ann}_R(ma) \cap u_j R$ so $ma \in M_j$. Similarly $m(1-a) \in M_i = M_j$ so $m \in M_i$ which is a contradiction.

4. This follows from theorem[11] because $M_i = M_u$ for each $u \in U_i$.

We have shown in proposition[8] that if u is a uniform element of a ring R and M is a fully stable R -module, then M_u is the unique maximal submodule of M containing $\ell\text{-ann}_M(u)$. In this part we study rings in which left annihilator in M of each uniform element is maximal submodule of M . First we need.

Proposition (14) : Let M be a non-singular R -module if J is a uniform ideal of R . Then $\ell\text{-ann}_M(J) = \{x \in M \mid r\text{-ann}_R(x) \cap J \neq (0)\}$

Proof: Let $N = \{x \in M \mid r\text{-ann}_R(x) \cap J \neq (0)\}$, N is a submodule of M .

For each $x \in M$, $j \in J$ and for any non-zero ideal K of R . If $K = (0)$ then $xjK = (0)$, hence $K \subseteq r\text{-ann}_R(xj)$ so $r\text{-ann}_R(xj) \cap K \neq (0)$. If $jK \neq (0)$, since J is uniform, then $(r\text{-ann}_R(x) \cap J) \cap jK \neq (0)$. Therefore K has an element $t (\neq 0)$ such that $jt \neq 0$ and $xjt = 0$. Again $r\text{-ann}_R(xj) \cap K \neq (0)$. Thus $r\text{-ann}_R(xj)$ is an essential ideal of R , hence $xj \in Z(M)$, thus $NJ = (0)$ so $N \subseteq \ell\text{-ann}_M(J)$. The other inclusion is direct.

Corollary (15): Let M be a fully stable non-singular R -module. If u is a uniform element of R , then $\ell\text{-ann}_M(u)$ is a maximal submodule of M .

Proof: By the above proposition we have that

$\ell\text{-ann}_M(u) = \{x \in M + r\text{-ann}_R(R)(x) \cap uR \neq (0)\}$. For each $y \notin \ell\text{-ann}_M(u)$, then $r\text{-ann}_R(y) \cap uR = (0)$. It follows from full stability of M that $M = yR + \ell\text{-ann}_M(u)$. Thus $\ell\text{-ann}_M(u)$ is maximal submodule of M .

Theorem (16): Let R be a ring in which every non-zero ideal contains a uniform ideal. If M is a fully stable non-singular d -distinguished R -module. Then each maximal submodule of M has the form $\ell\text{-ann}_M(u)$ for some uniform element u of R .

Proof: Let N be any maximal left submodule of M , then by proposition [10] there exists a uniform element u in R such that $N=M_u$. But M_u is the unique maximal left submodule of M containing $\ell\text{-ann}_M(u)$, then, corollary (15) implies that $N=M_u=\ell\text{-ann}_M(u)$.

The proof of the following theorem is the same as of theorem [13].

Theorem (17): Let R be a fully stable ring in which each non-zero ideal contains a uniform ideal, and M be a fully stable non-singular R -module. Let $\{U_i | i \in I\}$ be the set of distinct maximal uniform ideals of R . Then

1. Each $M_i = \ell\text{-ann}_M(U_i)$ is maximal left submodule of M .
2. $\sum U_i$ is a direct sum and is essential in R .
3. The map $U_i \rightarrow M_i$ is one - to -one.
4. If M is d -distinguished, then the map in (3) is bijective.

REFERENCES

1. M.S. Abbas On fully stable modules, Ph.D. thesis, Univ. of Baghdad (1990).
2. M.S. Abbas and A.G. Naoum, Full stability and injectivity, to appear in Iraqi J. Sci.
3. G. Azumaya, A duality theory for injective modules (theory of quasi-Forbenius Modules), Amer. J. Math., 81, 249-287 (1959).
4. V. Camillo, Commutative rings whose principal ideals are annihilators, Portugaliae Math. 46 No. 1, 33-37 (1989).

On An Infinite Dimensional Leslie Matrix In Sequence Spaces ℓ_1 and ℓ_∞

ABDUL SAMEE A. AL-JANABI and OMER F. MUKHRIJ

University of Al-Mistunsiriah, College of Science, Math. Dept., Baghdad,
Iraq

University of Aden, College of Education-Mukalla, Math. Dept.,
Hudramout, Ywmwn

(Received Sept. 14, 1991 ; Accepted Mar. 14, 2000)

ABSTRACT

An infinite – dimensional Leslie matrix is introduced, and we assume that the top row $(\{\alpha_n\}_1^\infty)$ and diagonal $(\{\omega_n\}_1^\infty)$ of such matrix are considered to be elements in sequence spaces ℓ_1 and ℓ_∞ .

In this paper we prove that an infinite dimensional Leslie matrices have a real positive eigenvalue and bounds for the eigenvalues is also investigated. In addition, we prove that such matrices define a compact linear operator from $\ell_1(\ell_\infty)$ into $\ell_1(\ell_\infty)$.

INTRODUCTION

There are various models describing population growth. The most important of these models is Leslie of which appeared in 1945⁽⁹⁾. This model is represented by the finite square matrix with constant non-negative elements in the first row, and elements between 0 and 1 in the sub diagonal immediately below the principle diagonal, all other elements are zero. This has received high attention in the aspects of biomathematics, in particular, of the population growth^(9,11).

An eigenvalue of Leslie matrix has been evaluated, and it has become an important value for describing the limiting behaviour of the population^(7,11).

It is well known that Leslie matrix has only one real positive eigenvalue which dominates the other im modulus and other eigenvalues are non-positive real or complex^(9,11).

In this paper we consider that the Leslie matrix has an infinite dimension with its top row and subdiagonal are elements of sequence space ℓ_1 & ℓ_∞ and we want to prove that such matrices have positive real eigenvalue and the corresponding eigenvector has positive entries. In addition we prove that the infinite – dimensional Leslie matrix defines a compact linear operator from $\ell_1(\ell_\infty)$ into $\ell_1(\ell_\infty)$.

THE INFINITE-DIMENSIONAL LESLIE POPULATION MATRIX IN THE BANACH SPACES ℓ_1 AND ℓ_∞

We consider a population into an infinite number of age groups. The top row α_j ($\alpha_j \in \mathbb{R}_{+0}$) considered to denote the number of individuals produced by each individual in age group at time t , and the sub diagonal ω_j ($0 < \omega_j < 1$) denote the probability of survival from age group j to age group $j + 1$. Our assumption is to assume that these two components ($\{\alpha_j\}$ and $\{\omega_j\}$) of infinite dimensional Leslie matrix are elements in the Banach spaces ℓ_1 and ℓ_∞ .

Any element x in the Banach space ℓ_1 can be written as

$$x = \sum_{i=1}^{\infty} x_i e_i, \text{ where } \{e_i\}_{i=1}^{\infty} \text{ is a Schauder basis for } \ell_1, \text{ then}$$

$$x = \sum_{i=1}^n x_i e_i + \sum_{i=n+1}^{\infty} x_i e_i = S_n x + R_n x$$

The subset E of a Banach X with basis is compact if and only if E is bounded and for a given $\epsilon > 0$ there exists a positive integer n_0 such that $\|R_n x\| < \epsilon$, $n \geq n_0$ and for any $x \in E^{(10)}$

Proposition 1:

Let $\alpha = \{\alpha_n\}_{n=1}^{\infty} \in \ell$ and $\omega = \{\omega_n\}_{n=1}^{\infty} \in \ell_1$. Then the multiplication by the infinite - dimensional Leslie matrix $(a_{ij})_1^{\infty}$ defines a compact linear operator L from ℓ_1 into ℓ_1 .

Proof

Let $(a_{ij})_1^{\infty}$ be an infinite - dimensional Leslie matrix. Since ℓ_1 is a Banach space with Schauder basis, hence the matrix $(a_{ij})_1^{\infty}$ define a linear operator L from ℓ_1 into $\ell_1^{(2)}$. Thus $L : \ell_1 \rightarrow \ell_1$ defined by $Lx = y$ where $x = \{x_j\} \in \ell_1$ and $y = \{y_i\} \in \ell_1$ are related by the equations :

$$y_i = \sum_{j=1}^{\infty} a_{ij} x_j, \quad i=1,2,\dots$$

Let $x = \{x_n\} \in \ell_1$ be fixed, and let $y = Lx$ where $y = \{y_n\} \in \ell_1$, we have

$$\|y - y'\|_1 = \sum_{i=1}^{\infty} |y_i - y'_i| = \sum_{i=1}^{\infty} \left| \sum_{j=1}^{\infty} a_{ij} x_j - \sum_{j=1}^{\infty} a_{ij} x'_j \right| \leq \sum_{i=1}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij}| |x_j - x'_j|$$

$$\text{Hence } \|y - y'\|_1 \leq \sum_{i=1}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij}| \|x - x'\|_1$$

Take $c = \sum_{i=1}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij}|$ and choose $\delta = \frac{\varepsilon}{c}$ for a given

$\varepsilon > 0$, $c \neq 0$ such that $\|x-x'\|_1 < \delta = \frac{\varepsilon}{c}$

Therefore $\|Lx-Lx'\| = \|y-y'\|_1 < \varepsilon$

Hence L is uniformly continuous operator and thus it is continuous. Finally, we prove that L is compact operator that is, L maps a bounded set into a compact set.

Consider $E = \{x = \{x_n\} \in \ell_1 \mid |x_n| \leq |\alpha_n|, \forall n\}$.

This set is bounded. Indeed,

For a given $\varepsilon > 0 \exists$ a positive integer n_0 such that

$$\|R_n x\| = \sum_{i=n+1}^{\infty} |x_i| = |x_{n+1}| + |x_{n+2}| + \dots \leq |\alpha_{n+1}| + \dots < \varepsilon, n \geq n_0, \text{ for all } x \in E$$

Thus E is a compact subset of ℓ_1

Choose an arbitrary sequence $y = \{y_n\}$ in the range ℓ_1 such that $\{y_n\}$ is the image of $\{x_n\}$ in E under a linear operator L , thus $Lx_n = y_n$, since E is compact, then we select from $\{x_n\}$ a subsequence $\{x_{n_j}\}$ which converge to a point x_0 in E . But L is a continuous operator thus we have,

$$\lim_{n_j \rightarrow \infty} y_{n_j} = \lim_{n_j \rightarrow \infty} Lx_{n_j} = Lx_0 = y_0 \in \ell_1$$

Hence the sequence $\{Lx_n\}$ has a sub sequence converges in $L(E)$, therefore L is a compact operator.

Proposition 2

Let $\alpha := \{\alpha_n\}_{n=1}^{\infty} \in \ell_{\infty}$ and $\omega := \{\omega_n\}_{n=1}^{\infty} \in \ell_{\infty}$

Then the multiplication by the infinite - dimensional Leslie matrix $(a_{ij})_1^{\infty}$ defines a compact linear operator $L : \ell_{\infty} \rightarrow \ell_{\infty}$.

Proof

Consider the operator $L : \ell_{\infty} \rightarrow \ell_{\infty}$ defined by $Lx=y$ such that

$$y_i = \sum_{j=1}^{\infty} a_{ij} x_j, \quad \forall i = 1, 2, \dots$$

where $(a_{ij})_1^{\infty} \in \ell_1$ and $y = \{y_i\}_1^{\infty} \in \ell_{\infty}$.

Then we have.

$$|y_i| \leq \sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij}| |x_j|, \quad i = 1, 2, \dots$$

$$\leq \|x\|_{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij}|, \quad \text{because } |x_j| \leq \sup_j |x_j| = \|x\|_{\infty}$$

Since $\alpha, \omega \in \ell_{\infty}$ then $|\alpha_i| \leq \|\alpha\|_{\infty}$ and $|\omega_j| \leq \|\omega\|_{\infty}$

Which implies that $\sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij}| < \infty$. Then there exists a positive constant M such that

$$j = 1 \sum_{i=1}^{\infty} |a_{ij}| < M$$

Therefore $|y_i| \leq M \|x\|_{\infty} \rightarrow \|y\|_{\infty} = \sup_i |y_i| < \infty$

Means that $y \in \ell_{\infty}$, hence $y = Lx$ is an element in ℓ_{∞}

For any $x \in \ell_{\infty}$, then $\|y\|_{\infty} = \|Lx\|_{\infty} \leq M \|x\|_{\infty}$

This shows that L is a bounded and hence is a continuous operator from ℓ_{∞} into ℓ_{∞} and $\|L\|_{\infty} \leq M$.

To prove that L is a compact operator,

Let E be a closed set in ℓ_{∞}

$\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ be a sequence in E, then there exists a positive constant k such that

$$\|x_n\| \leq k, \quad \forall n = 1, 2, \dots$$

$x_n = \{x_i^{(n)}\} \in E$ then there exists a positive constant k_n such that

$$|x_i^{(n)}| \leq k_n, \quad i = 1, 2, \dots$$

consider $x_{n_k} = \{x_i^{(n_k)}\}$ be a subsequence of $x_n = \{x_i^{(n)}\}$ in E which converge to an elements $x = \{x_i\}$, since E is closed then E is complete and hence every sequence in E is a Cauchy sequence. For any $\varepsilon > 0$ there exists a positive integer N such that,

$$\sup |x_i^{(n_k)} - x_i^{(m_k)}| < \varepsilon, \quad \forall n_k \geq N \rightarrow |x_i^{(n_k)} - x_i^{(m_k)}| < \varepsilon, \quad \forall n_k, m_k \geq N$$

Now, for a fixed i, then $\{x_i^{(1)}, x_i^{(2)}, \dots, x_i^{(m_k)}, \dots\}$ be a subsequence of numbers which converge to a number $x_i = \{x_1, x_2, \dots\}$

$$\text{Thus } |x_i| \leq |x_i^{(n_k)} - x_i| + |x_i^{(n_k)}| < \varepsilon + k_n, \quad n_k \geq N, \quad \forall i.$$

$\rightarrow \{x_i\}$ is bounded sequence of numbers and as E is closed then $\{x_i\} \in E$

Hence E is a compact subset of ℓ_{∞} .

Now, consider $L : E \rightarrow \ell_{\infty}$ and let $\{y_n\}$ be a sequence in the image ℓ_{∞} , then we can fixed $x_n \in E$ such that $Lx_n = y_n$. Since E is compact then we can find a

subsequence $\{x_{n_k}$ of $\{x_n\}$ whose limit is in E. but L is a continuous operator, thus

$$\|Lx_{n_k} - Lx\| \rightarrow 0 \text{ as } n_k \rightarrow \infty$$

Therefore $\{y_n\} = \{Lx_n\}$ has a subsequence which converges to Lx in L(E). Hence L is a compact operator.

Lemmal :

Let $A = (a_{ij}) \in \mathfrak{R}_{+0}^{IN \times IN}$ be an irreducible matrix then for all

$$(i,j) \in IN \times IN \exists n \in IN \text{ such that } a_{ij}^{(n)} > 0 \quad \forall i \leq n.$$

when $A^n = (a_{ij}^{(n)})$ for the proof see (1).

Our main result is the following :

Theorem 1:

Let $L = (a_{ij})$ be an infinite dimensional Leslie matrix. Suppose $\alpha, \omega \in \ell_{\infty}$

and the set $B = \{(i,j) \in IN \times IN / a_{ij} > 0\}$ is infinite.

Then there exists an eigenvalue $\lambda_1 \in \mathfrak{R}_+$ of L and corresponding eigenvector $X^1 \in \ell_{\infty}$ with $LX^1 = \lambda_1 X^1$ and $x_i^1 > 0 \quad \forall i \in IN$.

To prove this result we need the following theorem due to Krein – Rutman whose proof can be found in (8) :

Theorem 2 :

Let X be a real Banach space and $K \subset X$ be a convex closed cone with $K \cup \{-K\} = X$ and $K \cap \{-K\} = \{0\}$.

(a) $T \in \ell(X, X)$ be a compact operator leaving the cone K invariant, i.e. $Tx \in K, \forall x \in K$

(b) Suppose $\exists x^0 \in K - \{0\}, \|x^0\| = 1, \exists n \in IN$, and $C \in \mathfrak{R}_-$ such that $T^n x^0 - Cx^0 \in K$.

Then the operator T has an eigenvalue $\lambda_1 \in \mathfrak{R}_+$ of L and an eigenvector $x^1 \in K$ associated with λ_1 .

Proof of Theorem 1:

$$\text{Let } K = \{x = \{x_i\} \in \ell_{\infty} / x_i \geq 0 \forall i \in IN\}$$

Then K is a convex closed cone (verify)

Now, we want to verify conditions (a) and (b) of theorem 2.

Since $L : \ell_{\infty} \rightarrow \ell_{\infty}$ is a compact operator defined by $Lx = y$ such that

$$y_i = \sum_{j=1}^{\infty} a_{ij} x_j, \quad i = 1, 2, \dots$$

On An Infinite Dimensional Leslie Matrix In Sequence Spaces ℓ_1 and ℓ_∞

A. S. A. Al-Janabi and O. F. Mukhrij

where $x = \{x_i\}_{i=1}^\infty \in \ell_\infty$ and $y = \{y_i\}_{i=1}^\infty \in \ell_\infty$ and $(a_{ij})_1^\infty$ be an infinite Leslie matrix whose terms are non-negative. Thus for any $x \in K$ then $x_i \geq 0, \forall i \rightarrow a_{ij} x_j \geq 0 \quad \forall i, j = 1, 2, \dots \rightarrow y_i \geq 0 \quad \forall i \in \mathbb{N}$

Hence $Lx \in K$ thus (a) of theorem 2.

Now, as β is infinite implies that the infinite-dimensional Leslie matrix (a_{ij}) is irreducible^(1,2).

Then for $i = 1$ and $j = 1 \exists n \in \mathbb{N}$ with $a_{11}^{(n)} > \sigma$ by lemma 1.

Take.

$$x^0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} \in K / \{0\} \text{ and } c = a_{11}^{(n)} > 0$$

Therefore $L^n x^0 - c x^0 = L^n x^0 - a_{11}^{(n)} x^0 \in K$

Hence part (b) of theorem (2).

This implies that there exists an eigenvalue $\lambda_1 \in \mathbb{R}_+$ and the corresponding eigenvector $x^1 \in \ell_\infty$ with $Lx^1 = \lambda_1 x^1$

Finally we prove that $x_j^1 > 0 \quad \forall j \in \mathbb{N}$

Assume that contray, suppose $\exists j \in \mathbb{N}$ such that $x_j^1 = 0$.

Since $L^n x^1 = \lambda_1^n x^1$, thus the i -th coordinate of $L^n x^1$ is zero, hence

$$0 = \sum_{j=1}^\infty a_{ij} x_j^1, \quad i=1, 2, n, \dots$$

On the other hand $\exists k \in \mathbb{N}$ with $x_k^1 > 0$ then by lemma 1 $\exists n \in \mathbb{N}$ such that $a_{kk}^{(n)} > 0$ Hence we have,

$$0 = \sum_{j=1}^\infty a_{ij}^{(n)} x_j^1 \geq a_{kk}^{(n)} x_k^1 > 0$$

Which is a contradiction. Therefore $x_j^1 > 0 \forall j \in \mathbb{N}$.

BOUNDS FOR THE EIGENVALUES OF AN INFINITE-DIMENSIONAL LESLIE MATRIX WITH COMPONENTS ℓ_∞

Definition 1:-

Let $L = (a_{ij})_1^\infty$ be an infinite-dimensional Leslie matrix and $L : \ell_1 \rightarrow \ell_1$ be a bounded linear operator then the norm of L is defined by $\|L\|_1 = \sup_j \sum_{i=1}^\infty |a_{ij}|$ ⁽¹⁴⁾.

Definition 2:

Let $L = (a_{ij})_1^\infty$ be an infinite – dimensional Leslie matrix and $L : \ell_\infty \rightarrow \ell_\infty$ be a bounded linear operator, then the norm L is defined by $\|L\|_\infty = \sup_j \sum_{i=1}^\infty |a_{ij}|$ ⁽¹⁴⁾.

If the population has no expected number of offspring, that is, there is unborn daughters Thus the first row $\{\alpha_n\}$ of an infinite dimensional Leslie matrix is zero. Thus the matrix will be of the form :-

$$L = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & \dots \\ \omega_1 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & \omega_2 & 0 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix}, 0 < \omega_i < 1 \quad \forall i = 1, 2, \dots$$

To evaluate the set of the spectrum of L , $\sigma(L)$ we need the following theorem ⁽¹⁴⁾.

Theorem 3 :

Suppose T is a linear operator defined on a Banach space X . Then the spectral radius of T , $r(T) \leq \|T^n\|^{\frac{1}{n}}$ for every positive integer n . Also $\|T^n\|^{\frac{1}{n}}$ converges to $r(T)$ as $n \rightarrow \infty$.

By direct calculation of L we obtain :

$$L^n = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \text{n times} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots \\ \prod_{i=1}^n \omega_i & 0 & 0 & 0 & \dots \\ 0 & \prod_{i=1}^{n-1} \omega_i & 0 & 0 & \dots \\ 0 & 0 & \prod_{i=3}^{n-2} \omega_i & 0 & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix} = (b_{ij}) \text{ say and } 0 < \omega_i < 1, \forall i$$

If $L : \ell_1 \rightarrow \ell_1$ then $\|L^n\|_1 = \sup_j \sum_{i=1}^{\infty} |b_{ij}| = \prod_{i=1}^n \omega_i$

and If $L : \ell_\infty \rightarrow \ell_\infty$ then $\|L^n\|_\infty = \sup_j \sum_{j=1}^{\infty} |b_{ij}| = \prod_{j=1}^n \omega_j$

Thus $\|L^n\|_1^{\frac{1}{n}} = \|L^n\|_\infty^{\frac{1}{n}} = \left(\prod_{i=1}^n \omega_i \right)^{\frac{1}{n}}, 0 < \omega_i < 1, \forall i$

When $n \rightarrow \infty$, then the convergence depends on the monotone of the sequence

$\{\omega_n\}$, if $\{\omega_n\}$ is an increasing sequence then 1 is the limit point of $\|L^n\|_{1,\infty}^{\frac{1}{n}}$,

while 0 is the limit point in case of decreasing sequence $\{\omega_n\}$.

Therefore, the spectrum of L consists only the two points 0 and 1, is $\sigma(L) = \{0,1\}$.

Remark 1

Let $(a_{ij})_1^\infty$ be an infinite-dimensional Leslie matrix defines a bounded linear operator L from ℓ_∞ into ℓ_∞ .

1- Then all eigenvalues of L lie in the disk $|z| \leq \sum_{j=1}^{\infty} |a_{1j}|, 1,2,\dots,z \in \mathbb{C}$

2- If λ_n is any real or complex eigenvalues of L then $|\lambda_n| \leq |\lambda_1|$, where λ_1 is a simple eigenvalue.

Theorem 4:

Let $(a_{ij})_i^{\infty}$ be an infinite – dimensional Leslie matrix which defines a bounded linear operator L from ℓ_{∞} into ℓ_{∞} . If 0 or 1 is a limit point of the point spectrum, $P\sigma(L)$, of L , then it is in the continuous spectrum, $C\sigma(L)$ of L .

Proof

Consider $\{\lambda_n\}$ be a sequence of eigenvalues of $L : \ell_{\infty} \rightarrow \ell_{\infty}$ such that $\lambda_n \rightarrow 0$ as $n \rightarrow \infty$ and $\lambda_n \neq 0 \forall n$.

Let $L_{\lambda} = (\lambda - L)$, then $L_0 = (0 - L)$

Suppose $L_0x = 0, x \in \ell_{\infty} \rightarrow Lx = 0$

$$Lx = 0, \text{ then } \sum_{j=1}^{\infty} a_{ij}x_j = 0$$

But not all elements of Leslie matrix are zero thus $|x_j| = 0 \forall j$
 $\rightarrow \sup_j |x_j| = 0$, means that $\|x\|_{\infty} = 0$.

Hence x_0 thus L_0 is one-to-one operator.

Therefore 0 is not an eigenvalue of L .

Next, L_0^{-1} is not bounded, indeed,

$$\text{Let } x \in \ell_{\infty} \text{ thus } \|L_0x\|_{\infty} = \|-Lx\|_{\infty} = \|Lx\|_{\infty} \leq K\|x\|_{\infty}$$

Take $\|x\|_{\infty} = \frac{\epsilon}{K}$ for a given $\epsilon > 0$, then $\|L_0^{-1}\epsilon\| \leq \epsilon \rightarrow 0$, Hence L_0^{-1} is not bounded.

Finally, to prove that the range of $L_0, R(L_0)$ is dense in ℓ_{∞} . For any $x \in \ell_{\infty}$, then

$$Lx = \sum_{j=1}^{\infty} a_{ij}x_j, \quad \forall i = 1, 2, \dots$$

So $\sum_{j=1}^{\infty} a_{ij}x_j$ converge in ℓ_{∞} for each i , hence the range is a closed sub supspace of ℓ_{∞} .

Therefore the range of L_0 is dense in ℓ_{∞}

Again consider $\lambda \rightarrow 1$, as $n \rightarrow \infty$ with no $\lambda_n = 1 \forall n$, then $L_1 = (1-L)$

Hence 0 is in the continuous spectrum of L ie $0 \in C\sigma(L)$

Suppose $L_1x = 0, x \in \ell_{\infty}$, then $x-Lx = 0$

Or $x = Lx$ or $x_n = \lambda_n x_n \quad \forall n$ or $(1-\lambda_n)x_n = 0 \forall n$ hence $\sup_n |(1-\lambda_n)x_n| = 0$.

$$\text{Or } \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\lim_{p \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=1}^n |(1-\lambda_k)x_k|^p \right)^{1/p} \right) = 0$$

On An Infinite Dimensional Leslie Matrix In Sequence Spaces ℓ_1 and ℓ_∞

A. S. A. Al-Janabi and O. F. Mukhrij

Thus we have $|(1-\lambda_k)x_k| = 0 \quad \forall k$. But $\lambda_k \neq 1 \quad \forall k$ hence $x_k = 0 \quad \forall k$.

Hence $x = 0$ we conclude that 1 is not an eigenvalue of L.

To prove that L_1^{-1} is not bounded.

Let $x \in \ell_\infty$ be a unit vector, then $\|x\|_\infty = 1$.

So $\|L_1 x\|_\infty = \|(x-Lx)_\infty\| = \|(x-\lambda_n x)\|_\infty = |1-\lambda_n x|_\infty = |1-\lambda_n| \|x\|_\infty = |1-\lambda_n| \rightarrow 0$ as $n \rightarrow \infty$

Thus there is no positive constant k such that $k\|x\|_\infty \leq \|L_1 X\|_\infty$, means that L_1^{-1} is not bounded.

Let $y = \{y_i\} \in \ell_\infty$ and $\varepsilon > 0$ be given then, $y_i = \sum_{j=1}^{\infty} a_{ij} x_j$, $i = 1, 2, \dots$

Under a bounded linear operator L from ℓ_∞ into ℓ_∞ . Suppose there exists an element

$z = \{z_i\} \in R(L_1)$, then $z_i = x_i - \sum_{j=1}^{\infty} a_{ij} x_j$, $i = 1, 2, \dots$

Or $|x_i - z_i| \leq \sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij}| \|x\|_\infty$, $\forall i$

Hence $\|x-z\|_\infty = \sup_i |x_i - z_i| \leq \|L\|_\infty \|x\|_\infty$

Taking $\|L\|_\infty = \frac{\varepsilon}{2\|x\|_\infty}$

Hence $\|x-z\|_\infty < \frac{\varepsilon}{2} \dots (1)$

Also $|y_i - x_i| \leq \sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij} - \delta_{ij}| |x_j|$
 $\leq \sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij} - \delta_{ij}| \|x\|_\infty$

Where $\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } i = j \\ 0 & \text{if } i \neq j \end{cases}$

With out loss of generally, let

$a_{ij} = \delta_{ij} = 0 \quad \forall i \neq j$ and $j > n_0$, $n_0 \in \mathbb{N}$
 and consider

$\sum_{j=1}^{\infty} |a_{ij} - \delta_{ij}| \leq \frac{\varepsilon}{2\|x\|_\infty}$

Thus $|y_i - x_i| \leq \left(\sum_{j=1}^{n_0} |a_{ij} - \delta_{ij}| + \sum_{j=n_0+1}^{\infty} |a_{ij} - \delta_{ij}| \right) \|x\|_\infty < \frac{\varepsilon}{2\|x\|_\infty} \|x\|_\infty = \varepsilon/2$

Hence $\sup_i |y_i - x_i| < \varepsilon/2$ or $\|y-x\|_\infty < \varepsilon/2 \dots (2)$ From (1) and (2), we obtain,

$$\|y-z\|_{\infty} \leq \|y-x\|_{\infty} + \|x-z\|_{\infty} < \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\varepsilon}{2} = \varepsilon$$

Hence the range of L , $R(L_1)$ is dense in ℓ_{∞} . Therefore 1 is in the continuous spectrum, $C\sigma(L)$, of L ie $1 \in C\sigma(L)$.

REFERENCES

1. Abdul Samee A. Al-Janabi and Omer F. Mukherij, " *On an infinite dimensional Leslie matrix in sequence Space ℓ_2* ". Al-Mustansiryah Journal of Science, Vol. 11, No. (2) pp. 101-110, 2000.
2. Abdul Samee A. Al-Janabi and Omer F. Mukherij , " On an infinite dimensional Leslie matrix in Sequence Space ℓ_p , $1 < p < \infty$ ". Al-Mustansiryah Journal of Science, Vol. 11 No. (1) pp. 217-229.
3. Bachman G. and Narici L. " *Functional Analysis* ". Academic Press , Inc. New york and London 1966 .
4. Choudhary B. and Sudarsan N. " *Functional Analysis with Applications* " Wiley Eastern Limited, India 1989 .
5. Csetenyi A.I. and Logofet D.O. " *Leslie Model Revisited : Some Generalization to Block Structures* , " Ecological Modeling 48 , PP 277-290 , 1989 .
6. Kaveh A. " *Structural Mechanics : Graphs and Matrix Methods* , " Research Studies Press Ltd. 1995.
7. Kirkland Steve , " *An Eigenvalue Region for Leslie Matrices* , " SIAMJ. Matrix Anal. Appl. Vol 13 , No 2 , PP 507-529 , 1992 .
8. Krien M.G. and Rutman M.A. , " *Linear Operator Leaving Invariant a Cone in Banach Space* " , *Uspekhi Matem Nouk (n.s)* vol. 3, No.1 (23), PP 3-95 , 1948.
9. Leslie P.H. " *On the Use of Matrices in Certain Population Mathematics* " , Biometrika 33 , PP 183-212 , 1945 .
10. Liustcmik L.A. and Sobolev V.J. " *Elements of Functional Analysis* " FredKia, Ungar Publishing Co., New york, 1961 .
11. Pollard J.H. , " *Mathematical Models for the Growth of Human Populations* " , Cambridge University Press Cambridge , U.K. 1973 .
12. Rorres Charis , " *Application of Linear Algebra* , " John wiley and Son's , Inc. 1977.
13. Siddiqui A.H. , " *Functional Analysis* " Tata Mac Graw - Hill Publishing Company Ltd, New- Delhi, India, 1986.
14. Taylor Angus , " *Introduction to Functional Analysis* " , John Wiley and Son's - Inc. New york, 1967.
15. Varga Richard S. , " *Matrix Iterative Analysis* . " Prentic -HALL, Inc. Englood cliffs, N.J., 1962.

Basic Criteria For Key Generator Efficiency

JUMAH ASWAD ZARNAN FAEZ HASSAN ALI

Al-Mustansiriya University, College of Science

(Received Mar. 28, 2000 ; Accepted Nov. 21, 2000)

الخلاصة

لقياس كفاءة مولد المفتاح تم اعتبار الدورة، التعقيد الخطي، العشوائية (التردد، الانطلاقات وعلاقة الارتباط الذاتي) وممانعة الارتباط مقاييس اساسية للكفاءة، حيث تم اعطاء تعريف مبسط لكل مقياس، وبهذا الصدد سنقوم بتوضيح الشروط الواجب توفرها في مولد المفتاح للوصول الى مولد مفاتيح كفاء، وقد تم اجراء تطبيقات الدراسة النظرية لهذه المقاييس على المواد الخطي، ويمكن تطبيقها على انواع اخرى من المولدات دون الحاجة لاجراء تشبيه للمولد على الحاسب لتطبيق الاختبارات على مخرجاته.

ABSTRACT

To measure key generator efficiency (KGE) we used the periodicity (P), linear complicity (LC), randomness (R) and correlation immunity (CI) as a basic criteria for efficiency, We give a simple definition for every criteria, We will introduce some conditions which are must be available in KG to approach efficient KG. To apply the theoretical studies of these criteria we choose the linear KG (LKG).

INTRODUCTION

The linear feedback shift register (LFSR) and combining function (CF) are basic units to construct KG which used in stream cipher systems as in figure(1) (we called this kind of KG by simple KG), Any weakness in any one of these units mean clear weakness in KG sequence (KGS), so there is some conditions must be available in KG before we construct it, from this we conclude KGE.

In this paper we applied our studies on the KGS to determine the sequence efficiency, so when we said "efficient sequence" that mean "efficient KG" and vice versa. We can defined the basic efficiency for KG as the ability of KG and its sequence to withstand the mathematical analytic which the cryptanalyst applied on them, this ability measured by some basic criteria to test KGE.

Many attempts have been done to design systems (Generators) from LFSR. In 1973 Geffe construct a system of 3 LFSRs with high non-linear order function, long lengths of LFSRs and balance logical function, these conditions

give high complexity periodicity with good randomness properties. In 1983 Brüer put conditions in odd number of LFSRs to get high complexity with good randomness properties so he get the Majority functions. In 1984 Rucppel provc that if we want to get high complexity must the lengths of combined LFSRs different from each other and greater than 2.

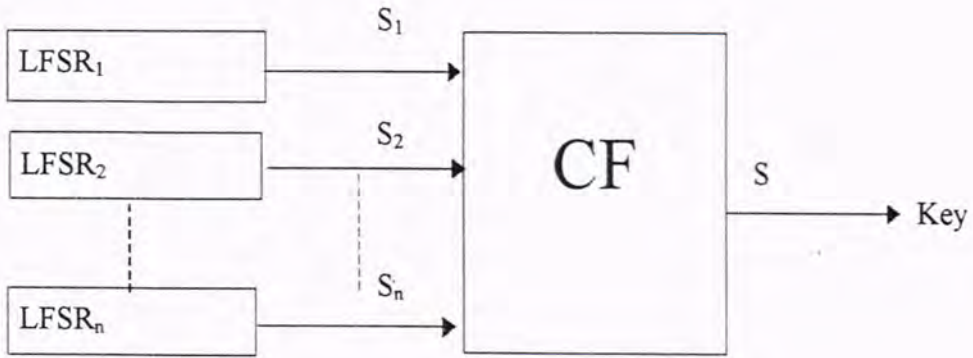


Figure (1)

Basic Criteria for KGE

The criteria are used to determine the KGE. Every criteria of efficiency depend on some/all elements of LFSR (Length and Connection function) and CF (non zero input sequences and output sequence) units. For this reason these criteria may be intersect with each others, If we increase one criteria may be effected the others which may be increase or decrease the ability of KGE, e.g. its not nesessary that the LC of KG be high as possible to gain efficient KG but its very important that the efficient KG has balance CF (balance output and balance different string in the produced sequence) to produce Pseudo Random Sequence (PRS)[1].

Let our KG consist of n -LFSR's with length r_1, r_2, \dots, r_n respectively with $CF = F_n(x_1, x_2, \dots, x_n)$, s.t $x_i \in \{0,1\} \ 1 \leq i \leq n$, represent the output of LFSR, let $S = \{s_0, s_1, \dots\}$ be the sequence product from KG and $s_j, j = 0, 1, \dots$ represent elements of S , let S_i be the sequence i product from $LFSR_i$ with a_{ij} elements $1 \leq i \leq n, j = 0, 1, \dots$. In the next part we will explain in details every criteria and give basic conditions to obtain efficient KG. Its important to mention that we must avoid zero sequences, that done when we choose non zeros initial values for LFSR's so that the 1st condition to construct efficient KG is that "Choosing non zeros inital values combined LFSR's", let us suppose that this conditions is hold from now. LKG is the generator that used linear CK s.t

$$F_n(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n x_i$$

PERIODICITY (P(S))

we called the sequencs S has period P(S) when $s_0 = s_{P(S)}$, $s_1 = s_{P(S)+1}$, ..., and we denote the period of lFSR_i by P(r_i), P(S) and P(r_i) are least possible positive integers, so

$$P(S) = \text{lcm}(P(r_1), P(r_2), \dots, P(r_n)) \quad \dots (1)$$

Its important to show the relation between lcm and gcd of P(r_i) by using next theorem.

Theorem(1)

Let m_i denote positive integers, $1 \leq i \leq n$, Then $\text{lcm}(m_1, m_2, \dots, m_n) =$

$$\frac{\prod_{i=1}^n m_i}{\text{GCD}_n(m_i)}$$

where $\text{GCD}_n(m_i) = \text{god}(\prod_{i=1}^{n-1} m_i, m_n \text{GCD}_{n-1}(m_i))$, $n \geq 2$, $\text{GCD}_1 = 1$

Proof

Let $m_i = \prod_{j=1}^k P_j^{a_{ij}}$ s.t P_j distinct prime numbers, a_{ij} non-negative integers, Then

$$\text{lcm}(m_1, m_2, \dots, m_n) = \prod_{j=1}^k P_j^{e_{nj}} \quad \dots (a)$$

where $e_{nj} = \max(a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj})$

let $e_{2j} = \min(a_{1j}, a_{2j}) \quad \dots (b)$

$$e_{nj} = \max(\sum_{i=1}^2 a_{ij} - e_{2j}, a_{3j}, \dots, a_{nj})$$

by definition of gcd for two numbers, then $\text{gcd}(m_1, m_2) = \prod_{j=1}^k P_j^{e_{2j}}$

let us denote the gcd (m_1, m_2) by $\text{GCD}_2(m_i) = \text{gcd}(m_1, m_2)$

we repeat the process in relation (b), Then

$$e_{nj} = \max(\sum_{i=1}^3 a_{ij} - e_{2j} - \min(\sum_{i=1}^2 a_{ij} - e_{2j}, a_{3j}), a_{4j}, \dots, a_{nj})$$

$$e_{nj} = \max \left(\sum_{i=1}^3 a_{ij} - \min \left(\sum_{i=1}^2 a_{ij}, a_{3j} + \epsilon_{2j} \right), a_{4j}, \dots, a_{nj} \right) = \max \left(\sum_{i=1}^3 a_{ij} - \epsilon_{3j}, a_{4j}, \dots, a_{nj} \right)$$

$$\text{where } \epsilon_{3j} = \min \left(\sum_{i=1}^2 a_{ij}, a_{3j} + \epsilon_{2j} \right)$$

We deduce from the above relation $GDC_3(m_i) = \gcd \left(\prod_{i=1}^2 m_i, m_3, GCD_2(m_i) \right)$

By using mathematical induction, Then

$$e_{nj} = \sum_{i=1}^n a_{ij} - \epsilon_{nj} \quad \dots(c)$$

where $\epsilon_{nj} = \min \left(\sum_{i=1}^{n-1} a_{ij}, a_{nj} + \epsilon_{n-1j} \right)$ and we deduced from it

$$GCD_n(m_i) = \gcd \left(\prod_{i=1}^{n-1} m_i, m_n, GCD_{n-1}(m_i) \right)$$

by substitute relation (c) in (a), that will proved theorem (1) by using theorem (1) we obtain

$$P(S) = \frac{\prod_{i=1}^n P(r_i)}{GCD_n(P(r_i))} \quad \dots(2)$$

$$\text{s.t } GCD_n(P(r_i)) = \gcd \left[\prod_{i=1}^{n-1} P(r_i), P(r_n), GCD_{n-1}(P(r_i)) \right]$$

We notice from relation(2) that the period of S which product form KG depend upon the LFSR unit only and there is no effect of CF unit.

$P(S)$ will has lower bound when $r=r_i \forall 1 \leq i \leq n$, and uppor bound when $P(r_i)$ are relatively prime with each other s.t $GCD_n(P(r_i)) = 1$ for that $P(r) \leq P(S) \leq \prod_{i=1}^n r(r_i)$.

Our objective that we must have an upper bound to $P(S)$, such that

$$P(S) = \prod_{i=1}^n P(r_i)$$

The 2nd condition to construct efficient KG is that "Periods (and automatically lengths) of combined LFSR's must be relatively prime".

We know earlier that $P(r_i) \leq 2^{r_i} - 1$, and if the LFSR_i is maximum then $P(r_i) = 2^{r_i} - 1$ and since we want to again maximum $P(S)$, so if the 2nd condition

has been satisfied then $P(S) = \prod_{i=1}^{n-1} (2^{r_i} - 1)$, for that we can deduce the 3rd

condition "The combined LFSR's in KG must be maximum". So let us suppose that 2nd and 3rd conditions are hold from now.

LINEAR COMPLEXITY (LC(S))

The LC(S) of KGS is the minimum equivalent LFSR which generate S[2]. Let $CF = F_n$, so the in general $LC(S) \leq F_n^*(r_1, r_2, \dots, r_n)$, F_n^* is the integer function corresponding to F_n where $F_n^* : Z^+ \rightarrow Z^+$. Since the 2nd and 3rd condition are hold, then $LC(S) = F_n^*(r_1, r_2, \dots, r_n)[3]$.

We notice that LC(S) depend on LFSR and CF units. The 4th basic condition to construct efficient KG that "Lengths of compined LFSR's must be long as possible". This condition will contribute to make S has maximum period. The 5th condition is that "CF has high non-linear order", so if the five conditions are hold, that will makes S has a high LC to pass the computer ability

in exhaustive search. For LKG, S has $LC(S) = \sum_{i=1}^n r_i$.

RANDOMNESS (R(S))

We called the sequence which is satisfied the 3-randomness properties PRS[4]. The randomness criteria depend on LFSR's and CF units, therefore from the important conditions to get PRS is that the sequence be Maximal and CF must be balance[1], We deduce the 6th condition that said, "CF must be balance".

To guarantees the KG produces PRS, the sequence must pass randomness tests with complete period, we applied these tests in two ways on :

1. Global sequence for complete period and that is the right way (but its hard to applied for high periods).
2. Local sequence for many times for variou lengths less than the origin length.

In this part we applied thr 1st way theoretically for any period.

If $GCD_n(P(r_i)) = 1$ s.t

$$P(S) = \prod_{i=1}^n P(r_i) = \prod_{i=1}^n (2^{r_i} - 1)$$

$$P(S) = 2^{\sum_{i=1}^n r_i} + (-1) \cdot (2^{r_1+\dots+r_{n-1}} + 2^{r_2+\dots+r_n}) + \dots + (-1)^{n-1} \cdot (2^{r_1} + \dots + 2^{r_n}) + (-1)^n \dots (3)$$

Let R_m^i denote the combination to sum m of numbers r_i from n of the numbers r_i , R_m denote the set of all possiblities of R_m^i s.t.

$$R_m^t = \left(\begin{matrix} r_1, r_2, \dots, r_n \\ \sum_{j=1}^m r_{ij} \end{matrix} \right) \quad 0 \leq m \leq n, 1 \leq i \leq n, t \in \{1, 2, \dots, C_m^n\}$$

we defined $R_0 = \{R_0^1\}$, $R_0^1 = 0$.

For instance let $m = 1$ then $R_n = \{R_1^1, R_1^2, \dots, R_1^{r_1}\}$, $R_1^1 = r_1, \dots, R_1^{r_1} = r_n$

If $m = n$ then $R_n = \{R_n^1\}$, $R_n^1 = \sum_{i=1}^n r_i$

So relation (3) can be formulate as

$$P(S) = \sum_{k=0}^n (-1)^k \cdot \sum_{t=1}^{C_k^a} 2^{R_1^{t-k}} \dots (4)$$

Golomb deduce (3) theorems about the Maximal Sequence (MS)[4].

1st theorem about frequency s.t he notice $N_r(0) = 2^{r-1}-1$, $N_r(1)=2^{r-1}$, $N_r(a)$ denote the number of bits "a" in the MS which generated from LFSR with length r s.t

$$P(r) = 2^r - 1 = (2^{r-1}-1) + 2^{r-1} = \sum_{a=0}^1 N_r(a)$$

Let $N_s(a)$ be the frequency of bits "a" in S then

$$P(S) = \sum_{a=0}^1 N_s(a) = N_{r_1}(0) + N_{r_n}(0) + N_{r_1}(0) \dots N_{r_n}(1) + \dots + N_{r_1}(1) \dots N_{r_n}(1) \dots (5)$$

From this relation the act of CF will start to distribute the ratio of "0" and "1" in S. so if we rearrange the terms of relation (5) s.t $0 = F(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in})$, $1 \leq i \leq m_0$ for the first m_0 terms and $1 = F(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in})$, $1 \leq i \leq m_1$ for the second m_1 terms $2^n = m_0 + m_1$ then,

$$N_s(a) = \sum_{i=1}^{m_0} \prod_{j=1}^n N_{r_j}(a_{ij}) \text{ subject to } a = F(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}) \text{ s.t } 1 \leq i \leq m_0, a = 0, 1$$

m_a denote the number of states which are subject to above condition. The linear function is balance and symmetric (which we expect that the LKG will produce PRS).

e.g. let $n = 2$, then

$$N_s(0) = N_{r_1}(0).N_{r_2}(0) + N_{r_1}(1).N_{r_2}(1) = 2^{r_1+r_2-1} - (2^{r_1-1} + 2^{r_2-1}) + 1$$

$$N_s(1) = N_{r_1}(0).N_{r_2}(1) + N_{r_1}(1).N_{r_2}(0) = 2^{r_1+r_2-1} - (2^{r_1-1} + 2^{r_2-1})$$

From above relations we get $N_s(0) = N_s(1) + 1$

In general we have

$$N_s(0) = N_s(1) + (-1)^n \dots (6)$$

That what we can prove it in the next theorem.

Lemma

Let U denote sequence produce from LKG where $GCD_{n-1}(P(r_i)) = 1$, $1 \leq i \leq n-1$ and $N_U(0) = N_U(1) + (-1)^{n-1}$ and let S be a sequence produce from the same LKG with addition one maximum LFSR by length r_n s.t $gcd(P(r_n), P(U)) = 1$ then $N_S(0) = N_S(1) + (-1)^n$,

Proof

$$\begin{aligned} N_S(0) &= N_{r_n}(0) \cdot N_U(0) + N_{r_n}(1) \cdot N_U(1) \\ &= N_{r_n}(0) \cdot (N_U(1) + (-1)^{n-1}) + N_{r_n}(1) \cdot (N_U(0) - (-1)^{n-1}) \\ &= N_S(1) + (-1)^{n-1} \cdot (N_{r_n}(0) - N_{r_n}(1)) = N_S(1) + (-1)^n \end{aligned}$$

directly from relation (6) we obtain a relation which is easy to calculate $N_S(a)$,

$$N_S(a) = \frac{1}{2} \cdot (P(S) + (-1)^{n+a}) \quad a=0,1 \quad \dots(7)$$

e.g. about LKG when $r_1=2$, and $r_2=3$ then $P(S) = 21$, $N_S(0) = 11$ and $N_S(1) = 10$. We now applied the statistic value T by relation

$$T = \frac{(N_S(0) - N_S(1))^2}{P(S)} = \frac{(-1)^{2n}}{P(S)} = \frac{1}{P(S)}$$

By compare the value T with 1 freedom degree and significance level $\alpha=0.05$, we have pass value $T_0=3.84$. if T less or equal T_0 then S pass frequency test, for above example we have $T = 0.048$, then linear sequence pass this test.

We can find a linear relation between period of KG and periods of maximal sequences for different combinations of combined LFSR's in KG.

$$\begin{aligned} \because P(S) &= \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k \cdot \sum_{t=1}^{C_k^n} 2^{R_{n-k}} - (-1)^{n-1} \\ 0 &= (1-1)^n = \sum_{k=0}^n (-1)^k \cdot C_k^n = \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k \cdot C_k^n - (-1)^{n-1} \\ \therefore (-1)^{n-1} &= \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k \cdot C_k^n \\ P(S) &= \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k \cdot \left(\sum_{t=1}^{C_k^n} 2^{R_{n-k}^t} - C_k^n \right) = \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k \cdot \sum_{t=1}^{C_k^n} (2^{R_{n-k}^t} - 1) \quad \dots(8) \end{aligned}$$

$$P(S) = \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k \cdot \sum_{t=1}^{C_k^n} P(R_{n-k}^t)$$

from this relation we can find $N_S(a)$ s.t

$$P(R_{n-k}^t) = 2^{R_{n-k}^t} - 1 = (2^{R_{n-k}^t} - 1) + 2^{R_{n-k}^t - 1} = \sum_{a=0}^1 N_{R_{n-k}^t}(a)$$

Where $N_{R_{a-k}^t}$ (a) denote number of "a" in the sequence which produce from the maximum combination with length R_m^t therefore

$$N_S(a) \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k \cdot \sum_{t=1}^{C_n^a} N_{R_{a-k}^t}(a) \quad a = 0,1$$

now we discuss run test, runs of S depend on the runs of MS produced from combination with length R_m^t which are known to us, so we can formulate the 2nd golomb theorem as

$$\left. \begin{aligned} 1. N_{0j}^{R_m^t} &= \begin{cases} 0 & j = R_m^t \\ 1 & j = R_m^t - 1 \end{cases} \\ 2. N_{1j}^{R_m^t} &= \begin{cases} 1 & j = R_m^t \\ 0 & j = R_m^t - 1 \end{cases} \\ 3. N_{0j}^{R_m^t} = N_{1j}^{R_m^t} &= 2^{R_m^t - 2 - j} \quad 1 \leq j \leq R_m^t - 2 \end{aligned} \right\} \dots\dots(9)$$

s.t $N_{aj}^{R_m^t}$ denote the number of runs (a=0 for gaps, a = 1 for blocks) by length j in R_m^t . We can formulate $P(m_m^t)$ by used relation (9).

$$P(R_m^t) = \sum_{j=1}^{R_m^t} j \cdot \sum_{a=0}^1 N_{aj}^{R_m^t} \quad \dots\dots(10)$$

$$\text{and } N_{R_m^t}^t(a) = \sum_{j=1}^{R_m^t} j \cdot N_{aj}^{R_m^t}$$

When rearrange the LFSR's of LKG in increasing (decreasing) order (just for simplify the calculations), and since $GCD_n(P(r_i))=1$ then naturally we have

$$R_n^t > R_m^t, \quad \forall 1 \leq m \leq n-1 \quad t = 1,2,\dots,C_m^t$$

and length of runs for S will be $1 \leq j \leq R_m^t$ due all the possible combinations so when we substitute relation (10) in (8) we obtain

$$P(S) = \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k \cdot \sum_{i=1}^{C_n^k} \sum_{j=1}^{R_{n-k}^t} j \cdot \sum_{a=0}^1 N_{aj}^{R_{n-k}^t} \quad \dots\dots(11)$$

from this relation we can calculate runs $1 \leq j \leq R_m^t$

$$N_{aj}^S = \sum_{k=0}^{n-1} (-1)^k \cdot \sum_{t=1}^{R_{n-k}^t} N_{aj}^S \quad a=0,1 \quad \dots(12)$$

s.t $N_{aj}^{R_m^t}$ represent the number of runs with llength j in S.

We make $N_{aj}^S = 0$ when $j > R_m^t$ for some m.

from relation (12) we deduce another way to find $N_S(a)$ depending on runs

$$N_S(a) = \sum_{j=1}^{R_m^t} j \cdot N_{aj}^S$$

For same earlier example we have,

$$N_{01}^S = 2; N_{02}^S = 1; N_{03}^S = 1; N_{04}^S = 1; N_{05}^S = 0; N_{11}^S = 3; N_{12}^S = 1; N_{13}^S = 0; N_{14}^S = 0; N_{15}^S = 1$$

From relation (12) and because of relation (9) we notice that always there is a simple difference between N_{0j}^S, N_{1j}^S that's will maks S pass the run test.

Now we calculate values T^0, T^1 to run test, let Mr_a denote longest gaps/blocks in S, so the freedom degree $r_a = Mr_a - 1$, then

$$T^a = \frac{\sum_{j=1}^{Mr_a} \left(N_{aj}^S - P(S)/2^{j+2} \right)^2}{P(S)/2^{j+2}} \quad , a = 0,1 \text{ then}$$

$T^0 = 1.779$ with 3 freedom degree must be less or equal 7.531.

$T^1 = 5.372$ with 4 freedom degree must be less or equal 9.205, so S pass this test.

Now we discuss auto correlation test, golomb mention in his 3rd theorem. Let $A_k = \{a_{kj}\}_{j=0}$ be a MS s.t $k=0,1,\dots, P(r)-1, (A_0 = \{0,0,\dots,0\})$ generate from MLFSR with length r, when the initial vector V_k and we exchange the bits a_{kj} by b_{kj} which are represent elements of MS $\{b_{kj}\}_{j=0}$ by relation $b_{kj} = 1 - a_{kj}$, if $A = \{A_0, A_1, \dots, A_{P(r)-1}\}$ then $\langle A, \oplus \rangle$ is a group, s.t \oplus is the xor symbol s.t $\oplus A \rightarrow \{0,1\}$. And we defined the relation $x: B \rightarrow \{-1,1\}$ on set $B = \{B_0, B_1, \dots, B_{P(r)-1}\}$ equivalent to \oplus which defined on A, then $\langle B, x \rangle$ is a group too[4].

Let $c_S(\tau)$ denote auto correlation function to MS.

$$c_S(\tau) = \frac{1}{P(r)} \cdot \sum_{k=0}^{P(r)-1} b_k \cdot b_{k+\tau} = \begin{cases} 1 & \tau = 0, P(r) \\ -1 & 0 < \tau < P(r) \end{cases}$$

$c_S(\tau)$ for S will be $c_S(\tau) = \frac{1}{P(S)} \cdot d_S(\tau)$ s.t

$d_S(\tau) = \sum_{k=0}^{P(S)-1} \bar{s}_k \cdot \bar{s}_{k+r} \cdot s \cdot t \bar{s}_k$ represent elements of \bar{S} , $d_S(\tau)$ represent the difference

between frequencies of (-1) and (1) in the new sequence after shifting by τ .

Now let T_k^t denote the combination to multiplying m of $P(r_i)$ from n of $P(r_i)$, T_k denote the set of all possibilities of T_k^t s.t

$$T_k^t = \left(\begin{array}{c} P(r_1), \dots, P(r_n) \\ \prod_{j=1}^k P(r_{ij}) \end{array} \right) \quad 0 \leq k \leq n \quad t \in \{1, 2, \dots, C^n_k\}$$

we denote $T_0 = \{T_0^1\}$ s.t $T_0^1 = 1$

when $k=1$ then $T_1 = \{T_1^1, T_1^2, \dots, T_1^n\}$, s.t $T_1^1 = P(r_1)$, $1 \leq i \leq n$.

when $k=n$ then $T_1 = \{T_1^n\}$, s.t $T_1^n = \prod_{i=1}^n P(r_i)$

now we try to applied auto correlation on LKG theoretically. And we know earlier that $N_S(b) = N_S(a)$, $a=0.1$ corresponding to $b=1, -1$ respectively, so

$$\sum_{i=0}^{P(r)-1} b_i = -1.$$

We know earlier $CF = F_n : A \rightarrow \{0, 1\}$ and let \bar{F}_n be the corresponding function of F_n s.t $\bar{F}_n : B \rightarrow \{-1, 1\}$, e.g if F_n linear function s.t $F_n(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{i=1}^n a_i$ then

\bar{F}_n will be $\bar{F}_n(b_1, b_2, \dots, b_n) = \prod_{i=1}^n b_{i1}$, and if F_n is non linear product function s.t

$F_n(a_1, a_2, \dots, a_n) = \prod_{i=1}^n a_i$ then \bar{F}_n will be $\bar{F}_n(b_1, b_2, \dots, b_n) = \Delta \prod_{i=1}^n b_i = 1 -$

$\frac{1}{2^{n-1}} \prod_{i=1}^n (1 - b_i)$, s.t Δ represent the multiple of x operation.

Therefore if $GCD_n(P(r_i)) = 1$, then $\bar{s}_m = \bar{F}_n(b_{m1}, b_{m2}, \dots, b_{mn})$, $m = 0, 1, \dots, P(S)-1$.

Now we applied the auto correlation test on LKG, so we have

$$\bar{s}_m = \prod_{i=1}^n b_{in}, \text{ and } \sum_{m=0}^{P(S)-1} \bar{s}_m = \sum_{m=0}^{P(S)-1} \prod_{i=1}^n b_{im}$$

This relation show us the difference between $N_S(-1)$ and $N_S(1)$ in S since $\{b_{im}\}$ represent MS with period $P(r_i) = 2^n - 1$ so we can rewrite above relation by

$$\sum_{m=0}^{P(S)-1} S_m = \sum_{j_1=0}^{P(r_1)-1} \dots \sum_{j_n=0}^{P(r_n)-1} \prod_{i=1}^n b_{ij_i}, \dots (13)$$

$$= \sum_{j_1=0}^{P(r_1)-1} b_{1j_1} \dots \sum_{j_n=0}^{P(r_n)-1} b_{nj_n} = \prod_{i=1}^n \sum_{j_i=0}^{P(r_i)-1} b_{ij_i} = (-1)^n$$

Now we want to shifting \bar{S} by τ , $0 \leq \tau \leq P(S)-1$ to find $d(\tau)$

$$d_s = (\tau) \sum_{m=0}^{P(S)-1} S_m \cdot S_{m+\tau} = \sum_{m=0}^{P(S)-1} \prod_{i=1}^n b_{im} \cdot b_{i(m+\tau)}$$

$$\sum_{j_1=0}^{P(r_1)-1} b_{1j_1} \cdot b_{1j_1+\tau} \dots \sum_{j_n=0}^{P(r_n)-1} b_{nj_n} \cdot b_{nj_n+\tau} = \prod_{i=1}^n \sum_{j_i=0}^{P(r_i)-1} b_{ij_i} \cdot b_{ij_i+\tau} = \prod_{i=1}^n d_{r_i}(\tau^i) \dots (14)$$

$$s.t \ d_{r_i}(\tau^i) = \begin{cases} P(r_i) & \tau^i = 0, P(r_i) \\ -1 & 0 < \tau^i < P(r_i) \end{cases}$$

s.t τ^i denote the phase shift of \bar{S}_i , from relation (14) and by using 3rd golomb, s theorem we can deduce two states by value $\tau, 0 \leq \tau \leq P(S)-1$:

1. if $\tau \not\equiv 0 \pmod{T_k^t}, \forall 1 \leq k \leq n, t \in \{1, 2, \dots, C_k^n\}$ $d_S(\tau) = (-1)^n$.
2. when $\tau \equiv 0 \pmod{T_k^t}$ for some $1 \leq k \leq n$ $d_S(\tau) = (-1)^{n-k} \cdot T_k^t$

if $k = 1$ $d_S(\tau) = (-1)^{n-1} \cdot P(r_1)$, if $k = n$ then $d_S(\tau) = P(S)$.

For earlier example for LKG we have $T_1^1 = 7, T_1^2 = 3, T_2^1 = 21$, so when

1. $\tau \not\equiv 0 \pmod{T_k^t}, 1 \leq k \leq 2$, then $d_S(\tau) = 1$.
2. $\tau \equiv 0 \pmod{T_1^t}, t = 1, 2$, then $d_S(\tau) = -7, d(\tau) = -3$ respectively.

And $\tau \equiv 0 \pmod{T_2^1}$, then $d_S(21) = 21$

Its obvious that the 1st state occurs more than the others[1], and its occurs exactly $\Phi(P(S))$, So we depending on it to check S . therefore we calculate the statistic value T for auto correlation test with 1 freedom degree s.t $T_0 = 3.84$.

$$T = \frac{d_S^2(\tau)}{P(S)} = \frac{1}{P(S)} = 0.048, \text{ pass the test.}$$

CORRELATION IMMUNITY CRITERIA (CI(F_n))

Correlation immunity can be defined as the relation between output of $CF = F_n$ and output of sequences which are produced from combined LFSR's.

This relation caused by the non linear order of F_n , correlation probability $p_r(x)$, in general, represent the ratio between the number of similar binaries of two sequences and the length of one of them, so we called F_n has m^{th} order correlation immune, if the output z of F_n is statistically independent from m output from m -LFSR's (x_1, x_2, \dots, x_m) of n combined LFSR's s.t $m < n$ in another word, if the correlation probability equal approximate to 0.5 for m -output sequences which produced from m -LFSR's. We can calculate correlation immunity order from logical truth table for CF depending on calculating $p_r(x)$, we notice that correlation immunity depend on combining function unit only and there is no obvious effect of LFSR unit. Therefore we can deduce the 7th condition to obtain efficient KG.s "Choosing CF with n^{th} order correlation immune", this condition in not essential since we can treat the correlation (if it exist) by using some ways (for more details see[5]). On LKG we have $p_r(x_i) = 0.5 \forall 1 \leq i \leq n$ therefore $CI(F_n) = n$ and this a high possible of correlation immunity.

CONCLUSIONS

1. We may discovered new efficient criterions for KG may be depend or not on earlier known criterions since these criterions appeared by the developing of crypto analysis and design means which may be applied on KG,s.
2. We can applied these theoretical studies on other kind of KG,s to calculate the efficient of these KG,s which used combining functions with some different in relations which are calculate the criterions.
3. The statistic value T which are produce from the frequency and auto correlation tests are same so its enough to apply the frequency (auto correlation) test and run test to check randomness of LKG.
4. Its not difficult to prove theoretically that the LKG sequences are PRS.

REFERENCES

- 1 . Bruer, J.O., "On nonlinear combinations of linear shift register sequences" internal Report LITH-ISY-I-0572, (1983).
- 2 . Massey , J.L., "Shin register Synthesis and BCH decoding" IEEE Transaction on Information Theory, Vol IT-15, No.1 (1969).
- 3 . Ruppel, R.A, Staffelbach, O.J., "Product of linear recurring sequence with maximum complexity" Ph.D. Thesis Swiss Federal institute of Technology (1984).
4. Golomb, S.W., " Shift register sequences" San Francisco : Holden Day (1967).
- 5 . Staffelbach, O.J., Meier, W., "Fast correlation attack on streamcipher" advanced Cryptology, Eurocrypt. Springer Verlag.(1988),P301-314.



مجلة
علوم المستنصرية

مجلد ١٣ عدد ١ السنة ٢٠٠١

تصدرها كلية العلوم بالجامعة المستنصرية - بغداد - العراق

البحوث العربية

رقم الصفحة

الموضوع

- ١ استخلاص وتقدير المكونات الدهنية لسخذ الابقار
رعد كاظم مصلح عبد الواحد باقر سوسن حسن كورجي
- ١٩ زيادة فعالية المبيدات الكيماوية ضد الصرصر الالمانى باستخدام مستخلص
فرمون التجمع
طارق محمد عبد
- ٢٧ تأثير نماذج مختلفة من الفم على تواجد وأعداد بكتريا
Mutans Streptococci
عباس صبري المزرقجي
- ٣٧ مقارنة تأثير الوسط الزراعي على انتاج وفعالية الكولسين الخام المنتج
من بكتريا **E.coli**
رجوة حسن عيسى الربيعي
- ٤٥ محتوي ازهار نبات البابونج (الصفى الالمانى) (**Matricaria**
chamonilla) من بعض المكونات الغذائية والعناصر المعدنية
عصام فاضل الجميلي منتهى عبد الكريم الصفار طارق ناصر موسى
- ٥٣ عزل وتشخيص بعض مسببات الاسهال المايكروبية ومقاومة عزلات البكتريا
للمضادات الحياتية
وليد شمسي المشهداتي رعد خليل الحسيني عبد الواحد باقر
- ٦٧ التحري عن المناعة الخلوية ضد المستضدات الذاتية للبروسيلة المالطية
باعتقاد تحفيز تخليق البروتين والدنا
فضال عبد قمبر

رقم الصفحة

الموضوع

٧٧

دراسة تأثير مستخلصات أوراق نبات النعناع البري في منطقة تلعفر على نمز
بعض الاحياء الدقيقة
رياض البياتي، سلمان الجنابي ومصعب المدرس

٨٧

Rotation Vibration Coupling Of Gd ($A = 140-160$) Even-
Even Isotopes Using IBM-1

خالد سلمان ابراهيم، ايمان طارق العلوي، اوفى زهير خضير

١٠٥

تصحيح باركز ومدى الجسيمات المشحونة عند مدى الطاقات الواطنة
نوره شمعون ارواه، خالد عبد انوهاب احمد، عبد الله احمد رشيد

١١٧

الإشعاع الشمسي على السطوح العمودية المختلفة الاتجاه لمدينة بغداد
قيس جميل الجميلي مهدي الرياحي أحمد أنور القيسي

رعد كاظم مصلح وجماعته

بالاستخلاص ولاسيما ان جبهة الأرواء لهرمونات Estrodiol و Estrone و Estriol قد بلغت ٠,٢٥ و ٠,٣٢، ٠,٥٣ على التوالي وظهرت بقع الهرمون بلسون ازرق بعد استخدام الكاشف المخصص لها.

المقدمة

السخذ (Placenta) دور مهم في خلق حياة جديدة من خلال رفده الجنين بما يحتاجه من غذاء. اذ يقوم بنقل مختلف المواد الدهنية من الام الى الجنين، فتنتقل الاحماض الدهنية بأنواعها المختلفة ولاسيما في الفترة الأخيرة من الحمل ويعتمد ذلك على نوع الحامض الدهني. اذ اشارت الدراسات الى ارتفاع نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة في سخذ النساء مقارنة مع وجوده في الأجنة^(١). وتعد الاحماض الدهنية واهبات للاكترونات الداخلة في عملية التنفس^(٢). الدهون المفسفرة (Phospholipid) هي الأخرى من المكونات الدهنية المهمة في السخذ.

اذ وجد Biezenski^(٣) ان معدل تركيز هذه الدهون في سخذ الارانب بلغ (٦,٧) مايكروغرام / سخذ في منتصف فترة الحمل مع ارتفاع هذه المعدلات الى (٢,٣) ملغم / سخذ عند الولادة. ولايخلو السخذ من الكوليسترول فهو الآخر له القدرة على النفاذ عبر السخذ^(٤). اذ يتم نقله في السوائل الجسمية ضمن جزئيه البروتين الدهني (Lipoprotein). اذ وجد ان معدلات تركيز الكوليسترول في سخذ النساء تراوحت بين (٢٧٦-٣٩٦) ملغم / ١٠٠ غم سخذ.

ولا تقتصر اهمية السخذ على رقد الجنين بما يحتاجه من المواد الغذائية فحسب، بل هو تركيب غدي شأنه شأن الغدد الصماء يقوم أنتاج الهرمونات اللازمة للمحافظة على حالة الحمل بصورة طبيعية. فيقوم بأفراز الاستروجينات (Estrogens) والبروجستون (Progesteron) وهرمون Chorionic honadotropin^(٥). تساعد الاستروجينات في زيادة سمك بطانة الرحم خلال الدورة الطمثية ونمو الغدد اللبنية. ويعد نسيج الارومه الغاذية (Trophoblast) النسيج الخاص بالانتاج الهرموني في السخذ^(٦). وقد قدرت نسبة هرمونات الاستروجينات في سخذ النساء، فبلغ Estradiol (%٤٠) و Estrone (%٨٠) و Estriol (%٦٠)^(٧).

استهدفت الدراسة تحديد المكونات الدهنية في سخذ الأبقار كماً ونوعاً. وذلك لعدم توفر المعلومات العلمية الخاصة بهذه المكونات في سخذ الأبقار. فضلاً عن أيجاد طريقة محدودة وكفوءة لاستخلاص هرمون الاستروجين من سخذ الأبقار.

استخلاص وتقدير المكونات الدهنية لسخذ الابقار

رعد كاظم مصلح عبد الواحد باقر سوسن حسن كورجي
قسم علوم الحياة، كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

(استلم بتاريخ ٢٠٠٠/٦/٢٠ وقبل للنشر في ٢٠٠٠/١١/٢١)

ABSTRACT

The lipid component of cow placenta was extracted. Which included : Fatty acids, cholesterol, phospholipid and estrogen hormone. These component were evaluated by biochemical test, thin layer chromatography and high performance liquid chromatography. Total lipid ranged from (9.15 - 9.43) mg/ml, while free fatty acids were (0.058%) of placenta weight. Relative mobility (R_f) was (0.59) for phospholipid and (0.65) for cholesterol. Quantitative analysis of phospholipid and cholesterol were found to be (2.04-2.67) mg/ml and (211.5-216.8) mg/100 ml, which consisted (25.26%), (23.98%) of the total lipids respectively. Estrogen which was extracted by modified method has (R_f) values (0.53), (0.32) and (0.25) for Estradiol, Estrone and Estriol respectively.

الخلاصة

يعد السخذ (Placenta) تركيباً وعائياً على جانب كبير من الأهمية لنقله مختلف المواد الغذائية من جسم الأم إلى جنين. لذا تم في هذه الدراسة استخلاص المكونات الدهنية من سخذ الابقار وشملت (الاحماض الامنية الحرة، الدهون المفسفرة، الكوليسترول والهرمونات) وتقدير نسبها وذلك باستخدام الاختبارات البايوكيميائية في الكشف عن المكونات والمستخلصات، فضلاً عن استخدام تقنية كروماتوغرافي في الطبقة الرقيقة (TLC) وكروماتوغرافي السائل الفائق الاداء (HPLC) مع ايجاد طريقة محورة لاستخلاص هرمون الاستروجين من السخذ. وقد دلت نتائج الاختبارات البايوكيميائية وتقنية كروماتوغرافي السائل الفائق الاداء عن وجود كل من الحامضين الدهنيين البالمك والاوليك بصورة رئيسة فضلاً عن وجود الدهون المفسفرة والكوليسترول في مستخلص الدهون من السخذ. وتراوحت كميات الدهن الكلي بين (٩,١٥-٩,٤٣) ملغم/مل. فيما كونت كميات الاحماض الدهنية الحرة في السخذ ما نسبته (٠,٠٥٨%) من وزن السخذ. وبلغ معدل جبهة الارواء (RF) للدهون المفسفرة (٠,٥٩) والكوليسترول (٠,٦٥) فيما تراوحت كميات الدهون المفسفرة والكوليسترول بين (٢,٦٧-٢,٠٤) ملغم / مل و (٢١٦,٨-٢١١,٥) ملغم / ١٠٠ مل، اللذين يشكلين نسبة ٢٥,٢٦% و ٢٣,٩٨% على التوالي. اثبتت الطريقة المحورة لاستخلاص هرمون الاستروجين كفاءتها

المواد وطرائق العمل جمع النماذج

جمعت نماذج سخذ الأبقار من محطات الأبقار المختلفة الواقعة في ضواحي محافظتي بغداد وواسط. وقد تم الحصول عليها بعد عملية الولادة الطبيعية مباشرة وذلك بتعبئة كل نموذج في كيس بلاستيكي نظيف ونقله إلى المختبر تحت ظروف مبرده. جهز السخذ للتحليل بأخذ نموذج ممثل كل تحليل بصورة عشوائية بعد ان جرى الغسيل السطحي للنموذج باستخدام المحلول الملحي الفسلاجي (٨٥،٠% كلوريد الصوديوم) المعقم. ثم قطع السخذ إلى (٥) قطع كبيرة تراوح وزن كل قطعة بين (٤٤٠-٥٢٠) غم من مناطق مختلفة وبعد ازالة الحبل السري. وزنت كل قطعة إلى أجزاء صغيرة قبل فرمها باستخدام الخلاط الكهربائي المعقم بالمكحول الايثيلي ثم تعبئتها في أكياس نايلون نظيفة لاجراء الدراسات المختلفة لاحقاً^(٨).

استخلاص الدهون من نماذج السخذ

أستخلصت المادة الدهنية من نماذج سخذ الأبقار بطريقتين :

- أ- الطريقة الواردة عن Pearson^(٩) وبأستخدام ثنائي اثيل الاثير (Diethyl ether) كمذيب عضوي.
- ب- الطريقة الواردة عن Kates^(١٠). وأعمد في الاستخلاص على استخدام مزيج من المذيب العضوي الكلورفورم - الكحول الايثيلي وبنسبة (٢ : ١) حجم / حجم.

الاختبارات والتحليل المستخدمة لنماذج الدهن المستخلص

أ- الفحص بتقنية الكروماتوغرافي السائل الفائق الاداء (HPLC)

استخدم جهاز الكروماتوغرافي السائل الفائق الاداء نوع Shimadzu LC-6A والمجهز من شركة (Koyota) اليابانية. الجهاز مزود بنموذج استبيان ليعمل على طول موجي (٢١٥) نانوميتر. إذ حقن النموذج المستخلص والمخفف ليكون تركيزه (٤٠) جزء بالمليون بأستخدام الكلورفورم داخل الجهاز بمقدار (٢٠) مايكروليتر. وحضر مزيج الطور المتحرك (Mobile phase) من مزيج Acetonitrile : tetrahydrofuran : water بنسبة (١،٥ : ٣٥ : ٦٥) حجم / حجم وسرعة جريان (٢ مل / دقيقة) وبدرجة 37 م° مع استخدام مواد دهنية قياسية تضمنت : Oleic acid و Lecithin و Palmetic acid مزوده من شركة BDH و Cholesterol من شركة Fluka^(١١).

ب- تقدير الدهن الكلي في نماذج الدهن المستخلص من السخذ
أتبعت الطريقة الواردة عن Harold and Alan^(١٢) في تقدير الدهن الكلي لنماذج الدهن المستخلص من سخذ الأبقار.

رعد كاظم مصلح وجماعته

استخلاص وتقدير الاحماض الدهنية الحرة في السخد

لتقدير نسبة الاحماض الدهنية الحرة في نماذج سخد الإبقار فقد أتبعنا الطريقة الواردة عن Pearson⁽¹³⁾.

استخلاص الدهون المفسفرة من السخد

أتبعنا الطريقة الواردة عن Sastry and Stancer⁽¹⁴⁾ في استخلاص الدهون المفسفرة من نماذج الدهن المستخلص من سخد الإبقار. إذ استخلصت الدهون المفسفرة بعد استخلاص الدهون من السخد.

التحري عن الدهون المفسفرة المستخلصة من السخد

بأستخدام كروماتوغرافي الطبقة الرقيقة (Thin Layer Chromatography (TLC) تم الكشف عن الدهون المفسفرة : إذ حملت صفائح الالمنيوم المغطاة بمادة Silica gel من نوع Silica gel 60 HF 245 من شركة Whatman الالمانية بمقدار (٢٠) مايكروليتر من نماذج الدهن المفسفر. كذلك حملت الصفيحة بالكمية نفسها من المادة القياسية (Lecithin). وضعت الصفائح في المحلول الاروائي داخل الوعاء والمكون من مزيج (Chloroform Methanol : water) بنسبة (٤ : ٢٥ : ٦٥) حجم / حجم. وبعد فحص النماذج والبقع المتكونة بأستخدام جهاز طيف الأشعة فوق البنفسجية (Chromato-Vue). رشت الصفيحة بالكاشف المخصص (٠,٢) من Dichloro fluoresien (٢,٧) مذاب في ١٠٠ مل من الكحول الايثيلي (٩٥%) والمحضر حسب طريقة Stahl⁽¹⁵⁾. كذلك استخدم جهاز HPLC للتحري عن الدهون المفسفرة المستخلصة.

تقدير الدهون المفسفرة في السخد

قدر الفسفور الكلي (Total phosphorous) في نماذج الدهون المفسفرة المستخلصة من سخد الإبقار كمعيار لقياس الدهون المفسفرة في السخد وحسب ما ورد عن^(١٦).

التحري عن الكوليسترول في نماذج الدهن المستخلص من السخد

أستخدمت طرائق مختلفة للكشف عن الكوليسترول في سخد الإبقار وكما يأتي :
أولاً : اختبار سالكوفسكي ، والواردة عن Plummer⁽¹⁷⁾ .
ثانياً : استخدام كروماتوغرافي الطبقة الرقيقة (TLC).

إذ استخدمت تقنية (TLC) كما في الفقرة السابقة باستخدام المحلول الاروائي المتكون من Acetonitrile : acetic acid بنسبة (١ : ٩) حجم / حجم. إذ حورت هذه النسبة عن النسبة المذكورة من قبل Stahl⁽¹⁵⁾ (٢٠ : ٦٠) حجم / حجم. مع استخدام مادة الكوليسترول القياسية والمزودة من شركة (Fluka). تم الكشف عن البقع الخاصة بالنموذج باستخدام جهاز طيف الأشعة فوق البنفسجية، فضلاً عن استخدام الكاشف المذكور سابقاً والمخصص للمواد الدهنية. ثالثاً : استخدام تقنية (HPLC) في تقدير الكوليسترول، ونفس الظروف القياسية التي ذكرت سابقاً، الفقرة (A-3).

تقدير الكوليسترول في السخد

تم تقدير الكوليسترول في نماذج الدهن المستخلص من سخد الأبقار كما ورد عن الشخلى وجماعته^(١٨).

استخلاص هرمون الاستروجين من السخد

استخلص هرمون الاستروجين من سخد الأبقار بتحويل الطريقة الواردة عن Mitchll⁽⁷⁾ و Corns & James⁽¹⁹⁾. إذ تم الاستخلاص وفق الخطوات الآتية :

- استخلص الدهن من (٢٠) غم من السخد وحسب طريقة Kates⁽¹⁰⁾.
- بعد بتخير المذيب أعيد الاستخلاص باضافة (٣٠) مل من مزيج (Diethyl ether Ethanol) بنسبة 1 : 3 حجم / حجم، تم اذابة الدهن المستخلص في المزيج جيداً ثم نبذ بالمنبذة 2000 xg ولددة (١٠) دقائق. بخر المذيب بوضع المستخلص في حمام مائي ٦٠ م°.
- اجريت عملية التحلل المائي (Hydrolysis) للمستخلص باضافة (١,٦) مل من حامض الهيدروكلوريك المركز ووضعه في حمام مائي بدرجة الغليان لمدة (٣٠) دقيقة.
- اضيف (٤) مل من بيكاربونات الصوديوم تركيزه ٩% (pH : 10) الى المستخلص وجرت عملية تبخيرها كما في اعلاه.
- استخلص باضافة (٥) مل من مزيج Petrol ether : Benzen (١٠٠-٢٠ م°) الصوديوم (١) عياري، اذ ظهرت طبقتين، العضوية ويفترض احتوائها على Estradiol و Estrone وللطبقة المائية هناك احتمالية احتوائها على Estriol.
- الطبقة المائية كرر استخلاصها باضافة (١٠) مل من Diethyl ether مع المزيج الجيد واطافة (٠,٦) مل من رابع كلوريد الكربون، واكل الاستخلاص باضافة (٣) مل من هيدروكسيد الصوديوم (١) عياري. وضبط الأس الهيدروجيني الى (٩). إذ فصل طبقتان العضوية وتم تبخيرها وكما سبق ليكون الناتج المستخلص هو Estriol.

رعد كاظم مصلح وجماعته

التحدي عن هرمون الاستروجين المستخلص من سخذ الأبقار

تم الكشف عن هرمون الاستروجين المستخلص من نماذج السخذ باستخدام تقنية كروماتوغرافي الطبقة الرقيقة (TLC) وكما سبق في الفقرة السابقة إذ وضعت صفائح الألمنيوم المغطاة بـ Silica gel في وعاء يحول الكحول الأيثلي (Methanol) مثلاً للطور الثابت (Stationary phase) ثم جففت الصفيحة بدرجة حرارة ٩٠ م° لتحمل بعدها بنماذج المستخلص الهرموني مع استخدام المادة القياسية للهرمون. ثم وضعت الصفيحة في المحلول الأروائي داخل الوعاء والمكون من Petrol ether (١٠٠-٢٠٠ م°). كذلك وضعت صفائح أخرى (غير محملة بالنماذج) في وعاء آخر يحوي كحول مثيلي تركيزه (٥٠%) مثلاً للطور الثابت ثم بعد تجفيفها بدرجة حرارة ٩٠ م° لمدة (٣٠) دقيقة، حملت بمقدار (٢٠) مايكروليتر من نماذج المستخلص الهرموني مع استخدام البنزين (Benzen) كمحلول أروائي.

بعد تجفيف الصفائح بدرجة حرارة الغرفة. ثم الكشف عن المستخلص باستخدام طيف الأشعة فوق البنفسجية (Chromato - Vue)، فضلاً عن الاستعانة باستخدام الكاشف المتكون من محلول فولن (Folin - Cicocalteu's reagent) والمخفف بالماء المقطر بنسبة (٥ : ١) حجم / حجم. إذ علقت الصفائح المحملة بالنماذج بعد رش الكاشف في أوعية حاوية في قعرها على محلول مركز من الأمونيا. وكما ورد عن^(٧). كذلك استخدمت عدة محاليل أروائية للكشف عن الهرمونات المستخلصة ولكنها لم تظهر كفاءة في الكشف فأهملت وهي :

- المحلول الأروائي Water : Methanol : Benzen بنسبة (١ : ٠.٠٠ : ٠.٥) حجم / حجم.
- المحلول الأروائي Diethyl ether : Chloroform بنسبة (١ : ٩) حجم / حجم.
- المحلول الأروائي Water : Methanol : Hexan بنسبة (١٠٠ : ٦٥ : ٣٥) حجم / حجم.
- المحلول الأروائي Ethanol : Ethyl acetate : Cyclohexan بنسبة (٥ : ٥٠ : ٤٥) حجم / حجم.

النتائج والمناقشة

١. كروماتوغرافي السائل الفائق الاداء (HPLC) :

أظهرت نتائج الفحص بجهاز (HPLC) لنماذج الدهن المستخلصة من السخذ والموضحة في الشكل (١)، وجود الكوليسترول لظهور الحزمة عند زمن الاحتجاز (Retation time) تتراوح بين (١,٩٠) دقيقة، ووجود اللسثين عند زمن الاحتجاز (١,٢٣) دقيقة، فضلاً عن وجود الأحماض الدهنية، حامض الأوليك عند (٣,٥ - ٣,٦) دقيقة وحامض البالمتك في (١,٥٨) دقيقة. كذلك أظهرت حزمتين عند زمن الاحتجاز (٠,٢٩) و (١,٤) دقيقة، مما أشار الى وجود مكونات دهنية أخرى في

أنسجة الأبقار لها دورها في رfid الجنين بأحتياجاته من المكونات الدهنية الضرورية عن طريق دم الأم. وقد جاء استخدام تقنية (HPLC) في اختبار نماذج السخد لدقة الطريقة وأهميتها في التحليل والتشخيص، فضلاً عن حداثة الطريقة وسرعتها، إذ لم يسبق استخدامها في اختبار نماذج دهن سخد الأبقار.

٢. الدهن الكلي في السخد

أظهرت نتائج الدراسة ارتفاع المحتوى الدهني لنماذج سخد الأبقار والموضحة في الجدول (١). إذ تراوحت نسب الدهن الكلي بين (١٤,٢ - ١٤,٦) ملغم/ غم سخد وبمعدل (١٤,٤) ملغم / غم. ويعزى ذلك الى أهمية توفر الدهون في السخد بوصفها مصدراً للطاقة والنمو الجنيني، إذ تدخل في تركيب الاغشية الخلوية وهرمونات السخد^(٢). والجدير بالذكر ان نسب الدهون في السخد تعتمد على نوع وعمر الكائن، فضلاً عن طبيعة تغذيته والطرق المستخدمة في التقدير وحجم السخد^(٣).

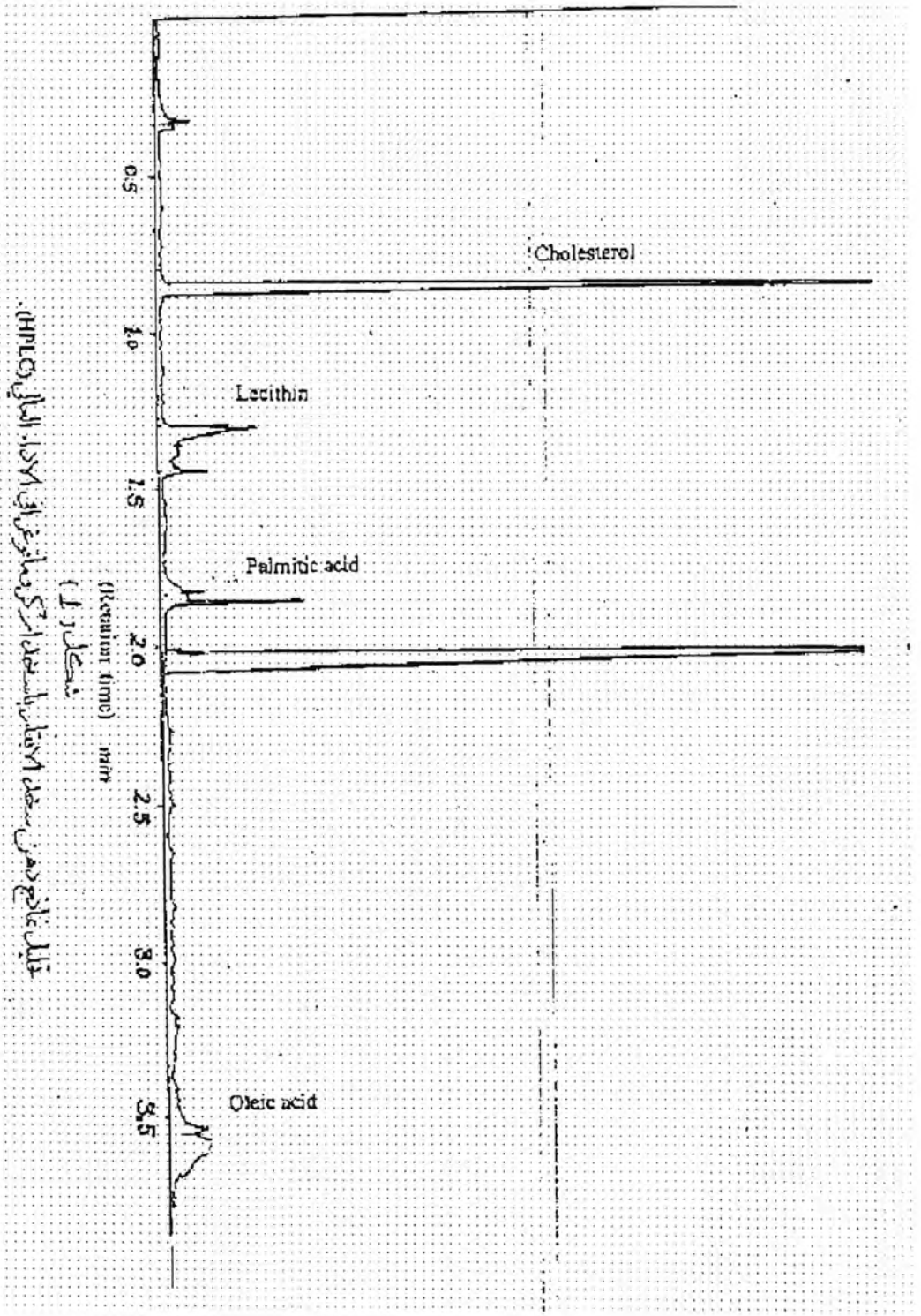
٣. الأحماض الدهنية الحرة في السخد

قدرت الاحماض الدهنية الحرة في سخد الأبقار لأهميتها في بناء وتركيب معظم المركبات الدهنية المهمة في الجسم، فضلاً عن كونها أحد مصادر الطاقة المهمة^(٤). يبين الجدول (٢) تشابه نسب الاحماض الدهنية الحرة في السخود الثلاثة للأبقار عندما تراوحت بين (٠,٥٦ - ٠,٥٩) وبمعدل (٠,٥٨%). وقد اشار الشبخلي وجماعته^(٥) الى ان (٧٠%) من الاحماض الدهنية تكون مرتبطة بروابط استريه و (٣٠%) منها توجد بشكل حر في مصل الأنسان. فضلاً عن كون السخد عضو متباين المكونات حسب فترة الحمل وهي أكثر تغيراً عند الولادة^(٦).

٤. الدهون المفسفرة في السخد

لم تحصى دراسة الدهون المفسفرة في سخد الأبقار بقسط أوفر مما حظيت به بقية المكونات الدهنية والكيميائية للسخد. وجاء تناول الدراسة هذه للدهون المفسفرة لأهميتها في تركيب ووظيفة الخلايا ولندره الدراسات المنشورة في هذا المضمار.

رعد كاظم مصلح وجماعته



جدول (١)

معدلات نسبة الدهون الكلي في سخذ الأبقار موزعة حسب اجزاءها

رقم النموذج	رقم الجؤ	معدلات الدهون الكلي		±	الانحراف المعياري
٨٨٥	١	١٠,٠٦	١٥,٥	±	٠,١١٥
	٢	١٠,٠٣	١٥,٤	±	٠,٠٥٨
	٣	٦,٩٦	١٠,٨	±	٠,١١٥
	٤	١٠,٠٥	١٥,٥	±	٠,١٠٠
	٥	١٠,٠٤	١٥,٦	±	٠,٠٥٨
المعدل الكلي		٩,٤٣	١٤,٦	±	٢,١٠٣
١١٠١	١	٧,٢٦	١١,٢	±	٣,٢٩٦
	٢	٥,٥٢	٨,٥	±	٢,٩٣٧
	٣	١٣,٣٥	٢٠,٥	±	٤,٩٣٧
	٤	١٠,٠٤	١٥,٤	±	٠,١٥٣
	٥	٩,١٦	١٥,٢	±	١,٢٥٠
المعدل الكلي		٩,٢١	١٤,٢	±	٤,٥٧٢
١٥٣٨	١	٧,٥٣	١١,٦	±	٠,٩٨٧
	٢	١٠,١٣	١٥,٦	±	٠,٢٠٨
	٣	٦,٥٨	١٠,١	±	١,٥٦٢
	٤	١١,٠٣	١٩,٥	±	٤,٢٤٦
	٥	١٠,٥١	١٦,٢	±	١,٩٥٠
المعدل الكلي		٩,١٥	١٤,٦	±	٣,٧٦٩
المعدل العام		٩,٢٦	١٤,٤٤	±	٣,٣٦٧

جدول (٢)

الاحماض الدهنية الحرة في سخذ الإبقار موزعة حسب اجزاءها

رقم النموذج	معدلات الاحماض الدهنية الحرة (٥) \pm الانحراف المعياري					المعدل الكلي \pm الانحراف المعياري
٨٨٥	0.009 ± 0.006	0.009 ± 0.006	0.006 ± 0.006	0.009 ± 0.006	0.009 ± 0.006	0.009 ± 0.006
١١٠١	0.011 ± 0.006	0.006 ± 0.006	0.006 ± 0.006	0.006 ± 0.006	0.006 ± 0.006	0.011 ± 0.006
١٥٣٨	0.011 ± 0.006	0.006 ± 0.006	0.006 ± 0.006	0.006 ± 0.006	0.006 ± 0.006	0.011 ± 0.006
	المعدل العام \pm الانحراف المعياري					0.002 ± 0.008

أستخدمت تقنية كروماتوغرافي الطبقة الرقيقة في التحري عن الدهون المفسفرة لسرعتها ودقتها فضلاً عن سهولة اجرائها. فبعد تحضير سلسلة من محاليل الارواء المختلفة والخاصة بالتحليل وجد أن المحلول الاروائي المتكون من مزيج الكلورفورم : ميثانول : ماء مقطر وبنسبة ٦٥ : ٢٥ : ١ هو الأنسب لفصل هذه الدهون. ويظهر الشكل (٢) ان البقع للنماذج المستخلصة كانت بـ R_f مقدارها (٠,٥٩). وقد توافقت هذه القراءة مع ما وجدته $Anon^{(٢٢)}$ من ان قيمة R_f للسيثين بأستخدام المحلول المذكور بلغ (٠,٥٤). وقد اظهرت النتائج في الجدول (٤) النسبة العالية للدهون المفسفرة

في سخذ الأبقار التي تراوحت بين (٢,٠٤ - ٢,٦٧) ملغم / مل من الدهن المستخلص محسوبة على اساس الفسفور الكلي. وبنسبة تراوحت بين (٢٢,٠١ - ٢٧,٩٤)% من الدهن الكلي وبمعدل (٢٥,٢٦)% من الدهن الكلي وما يكافئ (٣,٥٤) ملغم / غم. ويمكن ان يعزى ذلك الى النسب العالية للدهن الكلي في سخذ الأبقار (جدول ٣). فضلاً عن ما توفره الدهون المفسفرة لخلايا الاجنحة كمادة اولية لبناء انسجة الجنين ونموه. كذلك فإن نسب الدهون المفسفرة في السخذ تمثل نسب وجوده في بلازما الدم الذي ينقله السخذ الى الجنين. وقد توافقت هذه النتائج مع دراسة Biezenski^(٣) لنسب الدهون المفسفرة في سخذ الأرانب.

الكوليسترول في السخذ

يبين الشكل (٣) بقع الكوليسترول الفمضولة من نماذج سخذ الأبقار بطريقة كروماتوغرافي الطبقة الرقيقة. إذ بلغ Rf النموذج (٠,٦٩) قياساً بذلك للمادة القياسية بأستخدام المحلول الاروائي Acetic acid : Acetonitrile وبنسبة (٩ : ١) حجم / حجم بعد ان تم تحويل هذه النسبة من خلال سلسلة من التجارب وبأستخدام محاليل ارواء مختلفة للتوصل الى المحلول الاروائي الأفضل. كذلك دلت ايجابية أختبار سالكوفسكي على وجود الكوليسترول في السخذ، ونتائج تقنية (HPLC) التي اكدت هي الأخرى ذلك. ويوضح جدول (٤). المعدلات المرتفعة للكوليسترول في السخذ البقري الذي تراوحت معدلاته بين (٢١١,٥ - ٢١٦,٨) ملغم / ١٠٠ مل خلاصة، وبمعدل (٢١٣,٧) ملغم / ١٠٠ مل وهو مكافئ (٣,٢٨ - ٣,٣٦) ملغم / غم سخذ. وقد توافقت هذه المعدلات المرتفعة مع ارتفاع نسب الدهن الكلي (جدول ٢).

ويعزى ذلك الى اهمية الكوليسترول في السخذ والدور الذي يقوم به كمادة اساس لانتاج الهرمونات المفترزة من السخذ للمحافظة على حالة الحمل وأدامته مثل البروجسترون والاسروجين^(٥). فضلاً عن طفاة طريقة الاستخلاص من خلال استخدام مزيج الكلوروفورم - ميثانول في استخلاص الدهون وتبعه استخدام الكحول الايثيلي مما عمل على ترسيب البروتينات في النموذج وذوبان الكوليسترول وتحرره من ارتباطه في الوقت نفسه^(١٨).

٦. هرمونات الاستروجين في السخذ

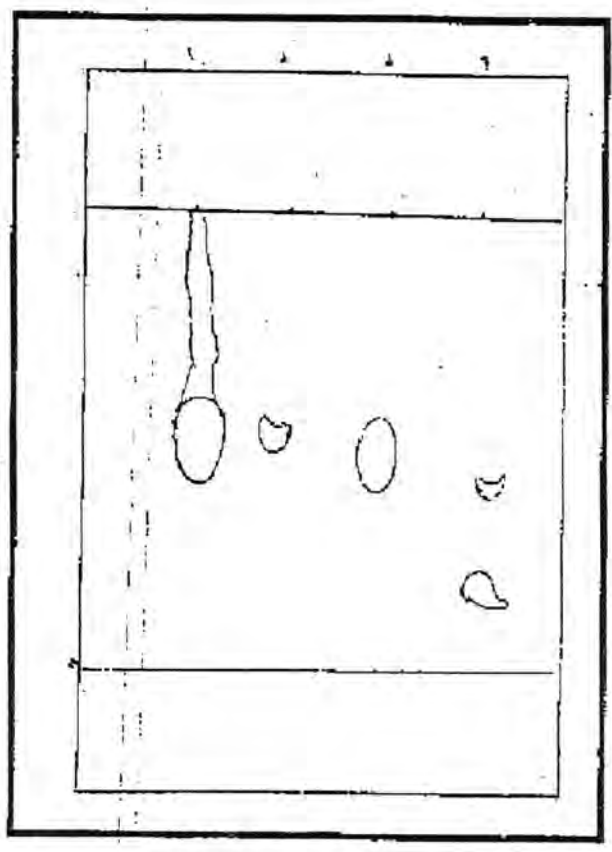
استخلصت هرمونات الاستروجين (Estrogens) من سخذ الأبقار وبطريقة محوره لتكون ضمن المحاولات العديدة للباحثين في ايجاد الطريقة المناسبة لاستخلاص هذه الهرمونات من السخذ. وقد ظهرت بقع الهرمون المستخلصة من النماذج عند فحصها بجهاز الاشعة فوق البنفسجية بلون غامق. فيما ظهرت هذه البقع المفصولة بتقنية (TLC) بعد رش كاشف فولن عليها بلون أزرق قياساً

تجربة (١١) (١١:٥٥)

تجربة (١١) - كحول بنزين - كحول بنزين - كحول بنزين - كحول بنزين - كحول بنزين
 في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين

(١١) (١١)

- ١١: ١٧٠٠
- ١٢: ١٧٠٠
- ١٣: ١٧٠٠
- ١٤: ١٧٠٠
- ١٥: ١٧٠٠



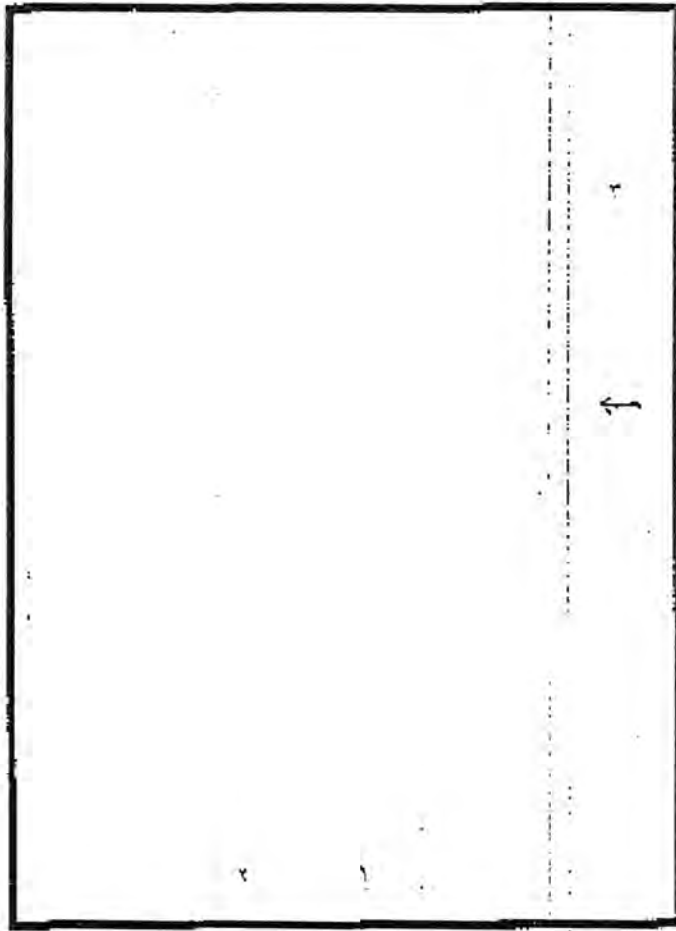
(١١) (١١) في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين
 في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين
 في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين في الكحول البنزين

جدول (٣)

الدهون المفسفرة في سخذ الأبقار موزعة حسب اجزاءها

معدلات الدهن الكلي				رقم	رقم
% من الدهن لكل	(ملغم/غم سخذ)	الانحراف المعياري	± (ملغم/مل)	الجزء	النموج
٣٤,١٩	٥,٣٠	٠,١٠٥	± ٣,٤٤	١	٨٨٥
٢٥,١٠	٣,٨٢	٠,٠٢٦	± ٢,٤٩	٢	
٢٢,٤٤	٢,٤٥	٠,٠٥٦	± ١,٥٨	٣	
٣٠,٨٥	٤,٧٨	٠,٠٨٢	± ٣,١٠	٤	
٢٧,١٢	٣,٥٣	٠,١٢١	± ٢,٧٢	٥	
٢٧,٩٤	٣,٩٧٦	٠,٧٠٧	± ٢,٦٧	المعدل الكلي	
٢٩,٦١	٣,٣٢	٠,٠٢٥	± ٢,١٥	١	١١٠١
٣٥,٦٩	٣,٠٣	٠,٠١٥	± ١,٩٧	٢	
١٧,٨٣	٣,٦٥	٠,٠١٢	± ٢,٣٨	٣	
٢٣,٠١	٣,٥٤	٠,٠١٧	± ٢,٣١	٤	
٢٢,٩٢	٣,٤٨	٠,٠١٥	± ٢,٢٦	٥	
٢٥,٨١	٣,٤٠٤	٠,١٦٠	± ٢,٢١	المعدل الكلي	
٢٠,٥٨	٢,٣٩	٠,٠٢٦	± ١,٥٥	١	١٥٣٨
٢٣,٧٩	٣,٧١	٠,٠٥٣	± ٢,٤١	٢	
١٩,٩١	٢,٠١	٠,١٤٢	± ١,٣١	٣	
٢٢,٤٨	٤,٣٨	٠,٠٣٠	± ٢,٤٨	٤	
٢٣,٣١	٣,٧٨	٠,٠٢٥	± ٢,٤٥	٥	
٢٢,٠١	٣,٢٥٤	٠,٥٦٤	± ٢,٠٤	المعدل الكلي	
٢٥,٢٦	٣,٥٤٥	٠,٥٦٢	± ٢,٣١	المعدل العام	

رعد كاظم مصلح وجماعته



- ١: المادة القياسية
- ٢: قمع التصديج ٨٨٥
- ٣: حدود الغلغل الأرواتي
- ← موقع القفحة

صورة (3)

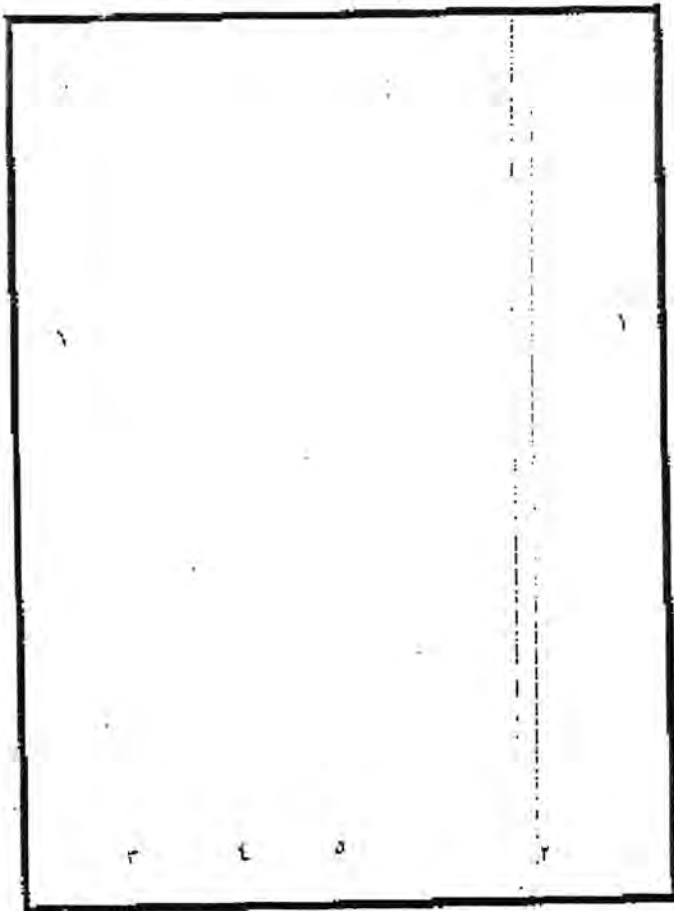
يقع الكولستيرول في سخند الأبقار باستخدام امركس وماتوغز في الطبقة الزيتية وباستخدام امر الخلود
الامداني المشكور من (حامض الخليكة الاستيرات ايلد) ونسبة (٩:١) حجر حجر

جدول (٤)

الكوليسترول في سخذ الابقار موزعة حسب اجزاءها

معدلات الكوليسترول				رقم	رقم
% من الدهن الكلية	(ملغم/غم سخذ)	الانحراف المعياري	± (ملغم/مل)	الجزء	النموذج
٢٥,٠٣	٣,٨٨	٩,٤٧	±	٢٥١,٨	١ ٨٨٥
١٩,٦٨	٣,٠٣	٤,٤٨	±	١٩٧,٥	٢
٢٧,٧٨	٣,٠٠	٩,٣١	±	١٩٣,٤	٣
٢٢,٣٢	٣,٤٦	٩,٣١	±	٢٢٤,٤	٤
٢١,٦٠	٣,٣٧	٦,٤٥	±	٢١٧,١	٥
٢٣,٢٨	٣,٣٥	٢٣,٤٨	±	٢١٦,٨	المعدل الكلية
٢٨,٦٦	٣,٢١	٧,٤٨	±	٢٠٨,١	١ ١١٠١
٣٥,٠٦	٢,٩٨	٩,٣١	±	١٩٣,٤	٢
١٦,٧٨	٣,٤٤	٣,٧٦	±	٢٢٤,٠	٣
٢٢,٠٨	٣,٤٠	٣,٩٥	±	٢٢١,٨	٤
٢٢,٠٤	٣,٣٥	٦,٤٧	±	٢١٧,٢	٥
٢٤,٩٢	٣,٢٨	١٢,٩٤	±	٢١٢,٩	المعدل الكلية
٢٦,٢١	٣,٠٤	٤,٤٨	±	١٩٧,٥	١ ١٥٣٨
٢٠,٤٥	٣,١٩	٧,٤٨	±	٢٠٧,١	٢
٢٩,٤١	٢,٩٧	٢,٥٠	±	١٩٣,٨	٣
٢١,٢٣	٤,١٤	٩,٣٦	±	٢٣٣,٩	٤
٢١,٤٢	٣,٤٧	٣,٧٦	±	٢٢٥,٠	٥
٢٣,٧٤	٣,٣٦	١٧,٤١	±	٢١١,٥	المعدل الكلية
٢٣,٩٨٣	٣,٣٢٩	١٧,١٥	±	٢١٣,٧	المعدل العام

رعد كاظم مصلح وجماعته



- ١: حدود المحلول الأروائي
- ٢: يقع غودنج الاسترول
- ٣: يقع غودنج الاسترول والأسترول
- ٤: يقع المادة القياسية
- ٥: يقع المادة القياسية و غودنج الاسترول

صورة (4)

يقع هرمونات الاستروجين المستخلصة من سخد الابقار بطريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة. وباستخدام المحلول الاستراني Petrol ether (١٠٠-١٢٠) من لتخليج الاسترول والاسترديول. واستخدام امر البنزين كحلول لهرموني لتخليج الاسترول.

REFERENCES

1. Stammers, J.P.; Leadon, D.P. and Hull, D. Fatty acid composition of the plasma lipids of the maternal and newborn horse. *J. Repord. Fertil. Suppl.*, 35: 615-622 (1987).
2. Brock, T.D.; Smith, D.W and Madigan, M.T. *Biology of Microorganisms*. 4th Ed. PHI, Printice-Hall. International INC. (1984).
3. Biezeneski, J.J. Role of placenta in fetal lipid metabolism. *Am. J. Obstet. Gyneco*, 108 : 638 (1970).
4. Lin, S.D.; Pitkin, M.R. and Conner, E.W. Placental transfer of cholesterol into human fetus. *Am. J. Obstet. Gyneco.*, 128 (7) : 735-779 (1977).
5. Thibodeau, G.A. and Anthony, C.P. *Structure and Function of the Body*. Times mirror / Mosby College, Publishing, Toronto, Santaclara. (1988).
6. Hogarth P.J. *Biology of Reproduction*. Robert Maclehorse and Company limited / University of Glasgow. Blackie Glasgow, London (1978).
7. Mitchell, F.L. Chromatographic isolation and estimation of the natural estrogens from tissue. *Nature*, 170 (4328) : 621-622 (1952).
8. Siler-Khodr, T.M.; Jones, M.A. ; Khodr, G.S. and Rhode, J. Characterization and purification of placental that In activates GnRH, TRH and Angiotensin II. *Placenta*, 10 : 283-296 (1989).
9. Pearson, D. *The chemical analysis of food*. Chemical publishing Co. INC, New York (1975).
10. Kates, M. *Techniques of Lipidology : Isolation analysis and Identification of lipids*. North - Holland publishing company, Amsterdam, London (1972).
11. Subbaiah, P.V.; Banerji, B.; Gregg, R.E. and Baghdad, J.D. Molecular species of cholesteryl esters formed in Abetalipo-proteinemia : effects of Apoprotein B-containing lipoproteins. *J. Lipid Res*, 31 : 927-930 (1990).
12. Harold, V. and Alan, H. *Practical Clinical Biochemistry Vol. 1*, Gowenlock William Heinemann, Medical Book LTD, Londong. (1980).
13. Pearson, D. *Laboratory Techniques in Food Analysis* Butter Worth Co. J. Publisher. Ltd. London (1973).
14. Sastry, P.S. and Stancer, H.C. Quantitive analysis of fatty acids composition of phospholipid constituents in cerebrospinal fluid of various age group. *Clin Chim. Acta*, 22 : 301-307 (1968).
15. Stahl, E. *Thin-layer Chromatography*, Alaboratory Hand Book. 2nd - Ed. Springer Verlong, Berlin, Heidelberg, New York. (1969).
16. Bartlett, G.R. Phosphorus assay in column chromatography. *J. Biol. Chem.*, 234 (10-12) : 466-468 (1959).
17. Plummer, D.T. *An Introduction Practical Biochemistry*. 2nd. Ed. mcGraw-Hill Book, Co. (UK). Linited London, New York. (1978).
18. الشيخلي، محمد عبد الستار، عبد الجليل، فريال حسن العزاوي، حسن فياض، الكيمياء الحيوانية العملية. مطبعة القدس، الجامعة المستنصرية، (١٩٩٣).

رعد كاظم مصلح وجماعته

19. Corns, M and James, V.H.T. Determination of total estrogens in non pregnancy urine by amodification of Ittrich's fluorumetric technique. Clin. Chim. Acta, 22 : 460-472 (1980).
20. Cheek, D.B. Human Growth. Iea and Febiger, Philadelphia (1968).
21. Burton, G.J. Ingram, S.C. and Palmer, M.E. The Influence of made fixation on morphometrical data derived from terminal in the human placenta at term : Comparision of Immer and perfusion fixation. Placenta, (1) : 37-51 (1987).
22. Anon, On the lipids of rabbit sarcoplasmic reticulum. Letters to the editors. J. Biochem, 56 (1) : 95-96 (1964).

زيادة فعالية المبيدات الكيماوية ضد الصرصر الالمانى باستخدام مستخلص فرمون التجمع

طارق محمد عبد

جامعة الانبار / كلية العلوم / قسم علوم الحياة

الرمادي - العراق

(استلم بتاريخ ١٩٩٤/٧/٢ قبل للنشر في ١٩٩٥/٤/٤)

ABSTRACT

The research work was carried out to study the role of aggregation pheromone extract from german cockroach *Blattella germanica* in enhancement the activity of three different insecticides against this medically important pest. Laboratory and field experiments showed clearly that pheromonal extract has increased the toxicity of promethan, Baygan and Diazianone insecticides to german cockroach, when compared with the toxicity of these insecticides without the pheromonal extract. It was also found that Baygon with phermon extract gave high knockdown action to cockroach during the first and second week after the field control, however, with peromethrin the pheromone extract has increased the residual activity of this insecticide to cockroach.

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لقياس مفاءة فرمون التجمع في زيادة فعالية ثلاث مبيدات (بايروثروبيدية، فسفورية، كارباماتية) لمكافحة الصرصر الالمانى لقد تبين من الدارستين المختبرتين والحقلية اهمية استخدام مستخلص الفرمون في زيادة فعالية المبيدات المختبرة قياساً بالمقارنة كما اشارت النتائج الى ضرورة زيادة تركيز الفرمون لزيادة الفعالية السمية للمبيد الكيماوي كما اتضح من الدراساتين تفوق المبيد البايروثروبيدي بايكون والفسفوري دايازينون كما اظهر المبيد بايكون مع مستخلص الفرمون سمية فورية في الدراسة الحقلية خلال الأسبوع الأول والثاني بعد المكافحة في حين اظهر المبيد بيرمثرين مع مستخلص الفرمون سمية متبقية عالية مقارنة بمبيد بايكون.

المقدمة

تعد ظاهرة التفتير في المبيدات الكيماوية عاملاً مهماً في تحديد فعاليتها السمية^(١,٢) كما ان فعالية المبيدات تتناسب عكسياً على الطرد والتفتير^(٤) وان استخدام فرمون التجمع مع المبيد الفسفوري

طارق محمد عبد

العضوي سوماثيون ادى الى خفض التراكيز اللازمة لقتل الصرصر الالمانى^(٥) كما ان ذكور الصرصر الالمانى تكتسب قدرة في تجنب المواد السامة وان هذه السلوكية تقلل من فعالية هذه المواد في القتل^(٦) اضافة الى ما تقدم فان البيئة غير النظيفة وما يرافقها من النفايات والأوساخ تؤمن بيئة لاختباء هذه الحشرات تحول دون نجاح عمليات مكافحة المبيدات الكيماوية ان هذا يحتم استغلال بعض الصفات الحيوية والسلوكية والتي من بينها استخدام الفرمونات لزيادة الفعالية الابادية للمبيدات الكيماوية وللحد من ظاهرة تجنب او النفور من المادة السامة وتحقيقا لهذا الهدف اجريت هذه الدراسة لمعرفة اهمية استخدام الفرمون المستخلص من الحشرة مع المبيدات الكيماوية المستخدمة في مجال الصحة العامة لمكافحة الصرصر الالمانى.

المواد وطرائق البحث

الدراسة المختبرية

تم تربية الصرصر الالمانى في حاويات بلاستيكية سعة غالون واحد مزودة بغذاء صناعي جاف مكون من ٤٠% دقيق ذرة و ٤٠% مسحوق حليب نصف دسم و ٢٠% خميرة البيرة^(٧) ومزودة بمنهل بلاستيكي ٢٠٠ مل لتأمين الماء وتمت التربية على درجة حرارة 1 ± ١ م ورطوبة نسبية ٤٥ + ٥% ولمنع هروب الصرصر من الحاويات استخدم الفازلين على ارتفاع ٢ سم من الحافة العلوية ونظرا لعدم معرفة التركيب الكيميائي فرمون التجمع^(٨) فقد استخدم براز المستعمرة لاستخلاص فرمون التجمع^(٩) حيث تم غرلة البراز عبر منخل رقم ٢٠ (٠,٨ ملم) وغسلت المادة التي حمل عليها بعد الغرلة بالكحول المثيلي لمدة ٢٤ ساعة واستخدم ورق الترشيح Wh. No. 10 للحصول على الراشح ذو اللون الاصفر، تم امرار الراشح على كبريتات الصوديوم الامائية لسحب الماء ثم حفظ الراشح على درجة الصفر المنوي بعدها تم تهيئة شرائح من ورق الترشيح وبمساحة ٢١ سم (٣×٧) تم معاملتها بـ (٠,١) مل من المحلول السام لكل من المبيد البايرثرويدي بيرمثرين ٢٥% مسحوق قابل للبلل (٠,٨٤) ملغ مادة فعالة لكل سم) والمبيد الفسفوري العضوي ديازينون ٥٠% سائل مركز قابل للاستحلاب والمبيد الكارباماتي بايكون ٢٠% سائل مركز قابل للاستحلاب واضيف مستخلص الفرمون بواقع ثلاث مستويات صفر، ٢,٥، ٢٥ ملغ لكل شريحة خلطا مع محلول المبيد وتركت المعاملات ثلاث ساعات لكي تجف واستخدمت ثلاث مكررات لكل مبيد ولكل مستوى من مستخلص الفرمون اضافة الى مكررات المقارنة والتي استخدم فيها الماء المقطر والكحول المثيلي ووضعت هذه الشرائح في علب بلاستيكية ٦,٨×٩×٩ سم وتركت شريحتين غير معاملة على جانب الشرائح المعاملة ولكل علة ولمنع هروب الصرصر تم معاملة السطوح الداخلية لجدران العلب والى ارتفاع ٢ سم من الحافة العليا من مادة الفازلين ونقلت عشر حوريات بالعمر الثالث لكل مكرر بعد شل حرارتها وذلك بتعرضها على درجة حرارة ٦ م لمدة ١٠-١٥ دقيقة^(١٠) ثم نقلت هذه العلب الى

حاضنة مثبتة على درجة حرارة 27 ± 1 م ورطوبة نسبية $50 \pm 5\%$ وتم حساب النسبة المئوية للقتل بعد ١٢، ٢٤ ساعة من التعريض وتم تحليل النتائج احصائياً باستخدام اقل فرق معنوي LSD في تشخيص الفروق الاحصائية بين المعاملات.

الدراسة الحقلية

اختبرت فعالية المبيدات المشار اليها في الدراسة المختبرية مع مستخلص فرمون التجمع حقلياً حيث انتخبت بناية مستشفى صدام العام بمدينة الرمادي كموقع لتنفيذ هذه التجربة حيث تتفاوت شدة الاصابة بين المتوسطة في بعض مرافقها كردهات المرضى وبين الشديدة في المطبخ المركزي، الكافتيريا، المطابخ الثانوية اضافة الى غرف العمال ودورات المياه، استخدمت مصائد كارتونية بقياسان $123 \times 128 \times 187$ ملم مزودة بفتحتين على بعد ٥٠ ملم من كل جانب وتم وضع شريط من مادة لاصقة (اترات) على قاعدة المصيدة ويتوسطها عشر غرامات من الخبز الابيض كطعم غذائي للصرصر الالمانى^(١١) وتم تهيئة محاليل سامة بتركيز ١، ٥، ١٠% كل من المبيدات بيرمثرين ٢٥% مسحوق قابل للبلل، بايكون ٢٠% سائل مركز قابل للاستحلاب ودايازينون ٦٠% سائل مركز قابل للاستحلاب واذيف مستخلص الفرمون لكل تركيز ٥، ١٠% من كل مبيد وبواقع ٢،٥ غم من المستخلص لكل لتر محلول المبيد في الماء ويكفي لتر واحد من المحلول لمكافحة كل مكرر (دهسة) حيث وجهت مكافحة الى أماكن اختباء الصراصير واستخدمت ثلاث مكررات لكل معاملة اضافة الى المقارنة وتمت المعالجة قبل اسبوع من مكافحة وذلك بوضع مصيدتين لكل مكرر وجرت مكافحة بعد رفع المصائد وحساب اعداد الصراصير المصطادة ولكافة الاعمار وبعد مكافحة مباشرة وضعت مصائد اخرى حيث تم حساب اعداد الصراصير المصطادة بفترات زمنية ٢، ٤ اسابيع بعد مكافحة وذلك لمعرفة سمية المتبقيات وجرت الدراسة تحت درجة حرارة ٢٤ م.

النتائج والمناقشة

الدراسة المختبرية

اوضحت النتائج جدوى استخدام مستخلص فرمون التجمع في زيادة فعالية المبيدات قيد الدراسة قياساً بالمقارنة حيث اشارت نتائج التحليل الاحصائي الى وجود فروقات معنوية بمستوى ٠،٠١ بين معدلات نسبة القتل بوجود مستخلص الفرمون مع المبيد مقارنة بعدم وجوده كما اظهرت الدراسة جدوى زيادة تركيز مستخلص الفرمون حيث ازدادت فعالية المبيدات مع زيادة تركيز المستخلص واعطى المبيد بيرمثرين ٢٥% مع ٢٥ ملغ من المستخلص افضل نسبة قتل حيث بلغت ٩٦،٦% بعد ٢٤ ساعة من التعرض مقارنة بالمبيدين بايكون ودايازينون حيث بلغت ٨٦،٦% ، ٨٥% على التوالي جدول رقم (١) وتفسر فعالية المبيد بيرمثرين بالصدمة العصبية التي يحدثها

طارق محمد عبد

للجهاز العصبي الحسي من خلال التأثير على نفاذية الايونات المسؤولة عن انتقال الايعازات العصبية^(١٢) مقارنة بالمبيدين بايكون ودايازينون حيث يكمن تأثيرها السالم في تثبيط الانزيم Acetyl cholinesterase اما تأثير مستخلص الفرمون فيتجلى في تقليل ظاهرة النفور والتجنب للمبيدات المستخدمة وبالتالي زيادة فترة ملامسة الصرصر للمتبقيات السامة^(٥) او ربما يعود ذلك الى الشفرة الفرمونية في المستخلص والتي تحدث استجابة حركية للافراد المستلمة مما يؤدي الى تجمعها^(٤) كما اشارت النتائج الى زيادة نسبة القتل للمبيدات كافة مع زيادة فترة التعرض للمتبقيات السامة اضافة الى ما تقدم فقد اوضحت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروقات معنوية بين تركيز مستخلص الفرمون ٢,٥ ملغ للمبيدين بايكون ودايازينون بعد ٢٤ ساعة من التعريض.

جدول (١)

معدلات النسبة المئوية للقتل باستخدام مبيدات كيماوية مختلفة مع مستخلص فرمون التجمع ضد العمر الحوري الثالث للصرصر الالمانى

% للقتل بالفترات الزمنية (ساعة)		* أ مستخلص الفرمون (ملغ)	اسم المبيد
٢٤	١٢		
٧٠	٥٦,٦	-	بيرمثرين ٢٥% w ٣
٨٣,٣	٧٦,٦	٢,٥	بيرمثرين ٢٥% w.١٠
٩٦,٦	٩٠	٢٥	بيرمثرين ٢٥% w.p
٥٦,٦	٤٠	-	بايكون ٢٠% E.C
٧٠* ب	٦٣,٣	٢,٥	بايكون ٢٠% E.C
٨٦,٦	٨٠	٢٥	بايكون ٢٠% E.C
٢٣,٣	١٣,٣	-	دايازينون ٦٠% E.C
٦٦,٦ a	٥٣,٣	٢,٥	دايازينون ٦٠% E.C
٨٠	٧٣,٣	٢٥	دايازينون ٦٠% E.C

أ* وزن مستخلص الفرمون الجاف المستخدم لكل شريحة مساحتها ٢١ سم مربع مع ٠,١ مليلتر من المحلول السام.

ب* الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية احصائياً بقيمة L.S.D = ٥,٧٥ وبمستوى احتمال ٠,٠١.

الدراسة الحقلية

اوضحت النتائج اهمية استخدام مستخلص فرمون التجمع في زيادة فعالية المبيدات المستخدمة على الرغم من استخدام نصف الجرعة السامة للمبيدات المختبرية قياسا بالتركيب ١% والخالي من مستخلص الفرمون واظهر المبيدين بايكون وبيرمثرين مع مستخلص الفرمون فعالية سمومية جيدة خلال فترة الاسبوعين الاولى بعد المكافحة حيث بلغت النسبة المئوية للاختزال ١٠٠%، ٩٦,٢% بالمبيدين على التوالي مقارنة بالمبيد الفسفوري دايازينون مع مستخلص الفرمون والذي بلغت نسبة القتل فيه خلال نفس الفترة ٨١,٦% جدول رقم (٢) وربما يعزى ذلك لسرعة تحطم المبيدات الفسفورية تحت تأثير العوامل البيئية^(١٣) او ربما يعزى ذلك لاحتواء المبيد على مواد زيتية تسهل التصاق الاتربة والايوساخ مما يحد ذلك من الفعالية السمومية^(١٤) كما اشارت الدراسة وعلى اساس فعالية المتبقيات السامة التي تؤمن حماية من الاصابة بالصراصر مترابطة مع وجود مستخلص الفرمون الى تفوق المبيدين بيرمثرين وبايكون مقارنة بالمبيد دايازينون حيث بلغت النسبة المئوية للاختزال بوجود الفرمون وبعد اربعة اسابيع ٩٨,٣%، ٩٦,١%، ٧٥,٥% على التوالي مقارنة بالنسبة ذاتها وبعدم وجود الفرمون حيث بلغت ٩٢,٣%، ٨٩,٣%، ٥١,٩% على التوالي كما ووضحت النتائج عودة الاصابة بالصراصر في معاملة المبيد دايازينون شكل رقم (١) حيث اظهر المبيد حماية خلال الاسبوعين الاولى من المكافحة فقط في حين استمرت فعالية المبيد بيرمثرين خاصة مع وجود مستخلص الفرمون وتتفق هذه النتائج مع ما اشار اليه^(١٤) من ان مبيد البيمثرين يعد من المبيدات ذات الاثر المتبقي في مكافحة الصراصر اضافة الى كونه مبيد ذو تأثير كائنات يعمل على اخراج الصراصر المختبئة^{(١٥) (١٦)} هذا بالاضافة الى انخفاض سميته للبانث حيث بلغت قيمة LD50 ٤٦٧٢ ملغ لكل كلغ من وزن الجردي (عن طريق الفم) مقارنة بنفس القيمة للمبيد بايكون والتي بلغت ٩٠ ملغ^(١٧).

جدول رقم (٢) فعالية المبيدات المستخدمة حقليا مع مستخلص فرمون التجمع في مكافحة الصرصر

الالمانى والنسبة المئوية للاختزال بفعل المتبقيات السامة

اسم المبيد	التركيز %	وزن المستخلص الفرمون	اعداد الصراصر المصطادة		% للاختزال بعد ٤ اسابيع
			قبل للمعاملة	بعد المعاملة	
بيرمثرين ٢٥% w.p	١	-	٥٢٠	٤٥	٩٢,٣
بيرمثرين ٢٥% w.p	٠,٥	٢,٥	٤٨٠	١٨	٩٨,٣
بايكون ٢٠% E.C	١	-	٤٥٠	٨	٨٩,٣
بايكون ٢٠% E.C	٠,٥	٢,٥	٦٢٠	صفر	٩٦,١
دايازينون ٦٠% E.C	١	-	٣٨٥	١٥٠	٥١,٩
دايازينون ٦٠% E.C	٠,٥	٢,٥	٤٩٠	٩٠	٧٥,٥

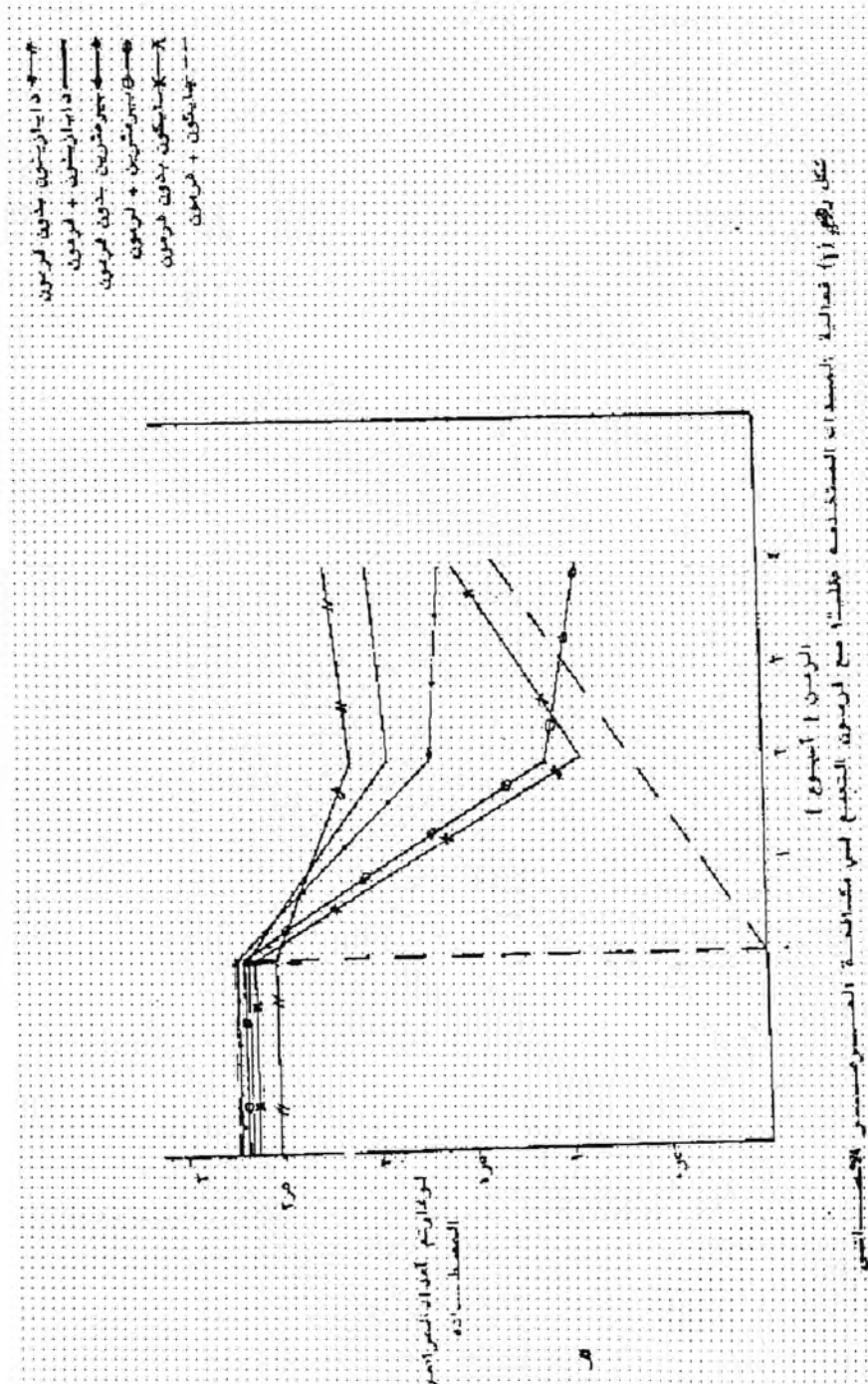
طارق محمد عبد

أ* كل قيمة هي معدل لثلاث مكررات

اعداد الصراصير المصطادة قبل المعاملة - اعداد الصراصير المصطادة بعد المعاملة

ب* % للاختزال = $\frac{\text{اعداد الصراصير المصطادة قبل المعاملة}}{100 \times}$

اعداد الصراصير المصطادة قبل المعاملة



المصادر

1. Burden, G.S., Repellency of selected insecticides pest. Control 43: 16-18 (1975).
2. Ebeling, W.D.A. Keieson and K.I. Wagner : The influence of repellency on the efficacy of blatticides: 3 Field experiments with German cockroach with notes on three species. J. Econ. Entomol 61 : 51-761 (1968).
3. Ebeling, W.R.W. Wagner, and D.A. Reiersen : Influence of repellency on the efficacy of blatticides. J. of Econ. Entomb. 59: 1374-1388 (1966).
4. Rust, M.K. and D.A. Reiersen : Using phrmone extract to reduce repellency of Alatteccides. J. Becon. Bnt. 70: 34-38 (1976).
5. Gixitt, A.T. : Use of aggregation pheroner in the control of German cockroach *Blattella geranica* Int. Pest. Control 22(1) : 7-8 (1980).
6. Ebelling, W., D.A. Reiersen and R.F. Wagner. Influence of repellency on the efficacy of blatticides. Laboratory experiments with German cockroach. J. Econ. Entomol. 60: 13/5-1390 (1967).
7. McCay, C.M. and R.M. Melampy : Care and rearing of *Blattella germanica* in the caltsoff and other culture. methods for inverterbrate animals. P. 283 Comstock Pub. Co. Ithaca. N.Y. (1973).
8. Ishil, S. and Y. Kuwahgara : aggregation of the German cockroach *blattella germanica* 1 site of the phermone production. App. Entomol. Zool. 2:203 - 217 (1967).
9. Ishil, S/ : An aggregation phermone of the German cockroach *Blattella germanica* 2 species specificity of the phermone, App. Fntomol. Zool. 5: 33-41 (1970).
10. Van Den Heuvel, M.J. and A.M. Schenker : Cockroach control using nonresistant insecticides. Int Post. Control. 7(6) : 10-11 (1965).
11. Rust, M.K. and D.A. Resieson : Attaction and performance of insecticidal baits for German cockroach. Control. Int. Post. Control. 23(4): 106-109 (1981).
12. Pichon, Y.J.C. Guillet, V. Heiling and M. Pelhate : Recent studies on the effect of D.D.T. and pyrethroid insecticides on the nervous activity in the cockroach. Pestic. Sci. 16: 627-640 (1985).
13. Phillips, F.T.: Some aspects of volatilization of organochlorine insecticides. Chem. Ind. 2nd. March. P. 193-197 (1974).
14. Chadwick, P.R. : Application of different Pyrcthroid against cockroach. Int. Pest. Control. 18(1) : 15-18 (1975).
15. Bajomi, D. and S. Flek : The importance of Cockroach (and metlids oli their cohtrol. Int. Pest. Control 21: 31-38 (1974).
16. McGovern, T.P. and G.S. Burden : Carboxamindes of 1,2,3,6 Tetrahydropyradin as reparentes of the German cockroach *Blattella germanica* (Orthoptra : Blattellidae). J. med. Fntomol. 22 (4) : 381-384 (1985).
17. Thomson, N.T.: Agricultural chemicals Book I. Insecticides, Acaricides and Ovicides Thomson Publication, California USA (1980).



تأثير نماذج مختلفة من الفم على تواجد وأعداد بكتريا Mutans Streptococci

عباس صبري المزرقجي

فرع العلوم الطبية الأساسية - كلية طب الاسنان

جامعة بغداد

(استلم بتاريخ ٢٠٠٠/١٠/٩ وقبل للنشر في ٢٠٠٠/١١/٢١)

ABSTRACT

Stimulated, unstimulated saliva, dental plaque, and oral swab were collected from (75) students. The isolation and indentification of M-S from the differrent oral samples showed that biotype I was the dominant in all samples. Statistically significant differences ($P < 0.01$) were obtained between the viable number of M-S in the different samples. The mean of viable number of M-S in the stimulated, unstimulated salvia, dental plaque, and oral were 143.38×10^5 , 27.37×10^5 , 70.52×10^5 , 21.22×10^5 CUF respectively. In conclusion that in future epidemiological studies, plaque samples should be preferred to stimulated, unstimulated saliva or oral swab in qualitative assessment of M-S. Quantitative assessment of M-S should be based on stimulated saliva rather than any other samples.

الخلاصة

جمعت نماذج لللعاب المحفز وغير المحفز والصفائح الجرثومية المسحات من افواه (٧٥) طالب وطالبة بعمر ٢١ - ٢٣ سنة. اجري التعداد الحي لخلايا بكتريا M-S وشخصت الانماط البايولوجية لهذه البكتريا في نماذج الفم المختلفة. اظهرت النتائج وجود فروق احصائية ومعنوية بين معدل اعداد بكتريا M-S باستخدامنا الطرائق المختلفة لسحب نماذج من الفم. بلغ معدل التعداد الحي لهذه البكتريا في نماذج اللعاب المحفز وغير المحفز والصفائح الجرثومية والمسحات مقدار 70.52×10^5 ، 143×10^5 ، 21.22×10^5 CUF على التوالي. ساد النمط البايولوجي الاول (Biotype I) في جميع النماذج الخاضعة لدراستنا. اظهرت النتائج ان الصفائح الجرثومية اكثر النماذج احتواءً على جميع الانماط البايولوجية بكتريا M-S، نستنتج من هذه الدراسة ان نماذج اللعاب المحفز ملائمة جداً لاجراء التقدير الكمي لبكتريا M-S بالفم، اما نماذج الصفائح الجرثومية فهي مناسبة للدراسات التصنيفية والنوعية لبكتريا M-S.

المقدمة

تعد بكتريا *Mutans Streptococci* المسبب الرئيس لحدوث التسوس^(1,4) حيث ان لهذه البكتريا القدرة على الالتصاق بالسطوح الملساء للأسنان، وهذه الخاصية هي الخطوة المهمة لحدوث التسوس، وعملية التصاقها تشمل مرحلتين هما: (أ) الالتصاق غير المعتمد على السكروز *Sucrose-Independent* الذي يتوسطه المستضد البروتيني السطحي ذو الوزن الجزيئي (190 Kda) و (ب) الالتصاق المعتمد على السكروز *Sucrose-dependent* بانتاج متعدد السكريد غير الذائب *Water-in soluble glucan* من السكروز بفاعلية انزيم الـ *Glucosyltransferase*⁽²¹⁾.

العديد من الدراسات الوبائية والسرييرية تناولت بكتريا M-S الا انه من الصعوبة المقارنة بين تلك الدراسات والبحوث للاختلافات في طرائق اخذ النماذج والوسائط الزراعية المستخدمة للتحري عن تواجد بكتريا M-S بالفم. على العموم تعزل هذه البكتريا من افواه الانسان من نماذج اللعاب والصفحة الجرثومية، وتبدو نماذج الصفائح الجرثومية اكثر اهمية لعزل بكتريا M-S لان سطوح الأسنان هي المواطن الرئيسة لها⁽⁸⁾. في حين تبدو نماذج اللعاب اكثر سهولة لاجراء التعداد الحي لبكتريا M-S، كما ان اعدادها باللعاب يعكس عدد سطوح الانسان المستعمرة من قبل هذه البكتريا^(18,5). ويمكن الاعتماد على اعداد بكتريا M-S بالصفحة الجرثومية للتنبؤ بحدوث التسوس حيث ان اعدادها بالصفحة الجرثومية ارتبط ارتباطاً معنوياً مع الحالة الصحية للأسنان (DMFS)⁽¹⁾. وكان Klock & Krasse⁽¹¹⁾ قد بينا ان لبكتريا M-S علاقة ترابطية مع المراحل الاولى لتسوس السطوح الملساء للسن اما بكتريا العصيات اللبنية *Lactobacilli* فقد ارتبطت مع توسع التسوس خاصة مع التسوس المفتوح.

استخدمت العديد من الطرائق لجمع نماذج الجرثومية واللعاب لتحليلها بكتريولوجيا، فمثلاً دراسات اعتمدت على جمع نماذج الصفائح الجرثومية من بعض سطوح الأسنان والآخرى اعتمدت على جمعها من كل السطوح، وجمعت نماذج اللعاب المحفز *Stimulating* او غير المحفز *Unstimulating* بوساطة البصاق او المسحات او باستخدام اشرطة بلاستيكية خاصة *Plastic strip*⁽¹⁰⁾ ودراسات اخرى اعتمدت المسحات على نماذج من افواه المرضى المصابين بنقصان تدفق اللعاب و *Xerostomic patients*⁽²⁰⁾. وقد استخدمت اوساط زراعية مختلفة لعزل وتنمية بكتريا M-S وغالباً ما يستخدم الوسط الاختيلري *Mitis-Salivarius - Bacitracin (MSB)*⁽⁹⁾. وبمضى الدراسات استخدمت *Trypticase-Yeast extract-Cystein - Sucrose*⁽¹⁹⁾ و *Bacitracin-Agar*. او قد يستخدم الوسط الزراعي الـ *Glucose-sucrose-potassium tellurite-Bacitracin*⁽¹⁷⁾. واطهرت هذه البحوث والدراسات نتائج متباينة عند مقارنة قدرة هذه الالوساط الزراعية في الكشف والتحري عن تواجد بكتريا M-S بالفم^(16,14).

ان كل هذه الاختلافات بطرائق العمل تعطي تبايناً نوعياً وكمياً عند التحري عن بكتيريا M-S و لان الاختلافات بكيفية سحب نماذج من الفم والتعامل المختبري معها قد تناولتها دراسات قليلة جداً لذا هدفت هذه الدراسة تحديد الطريقة المثلى للتحري النوعي والكمي عن بكتريا M-S بالفم.

المواد وطرائق العمل

جمعت النماذج من (٧٥) طالب من طلاب كلية طب الاسنان (٣٠ انثى + ٤٥ ذكر) بعممر تراوح بين ٢١-٢٣ سنة، علما ان جميع الطلبة الخاضعين لهذه الدراسة اصحاء لا يعانون من أي امراض مزمنة ولم يتناولوا أي عقار خلال وقت الدراسة. وقد طلب من الطلاب عدم الاكل او الشرب او التدخين لساعة واحدة قبل اخذ النماذج. وجمعت النماذج وفقاً للترتيب الآتي :-

نماذج اللعاب :-

أ- اللعاب غير المحفز Unstimulating or Resting Saliva

تم جمع نماذج اللعاب غير المحفز في حاويات زجاجية معقمة ضمن المدة الزمنية ٩-١١ صباحاً وبدون استخدام أي تحفيز خارجي لتحفيز تدفق اللعاب.

ب- اللعاب المحفز Stimulating Saliva

اعطي لكل طالب قطعة واحدة من علك الماء وطلب منهم مضغها لمدة (٥) دقائق لتحفيز تدفق اكبر لللعاب ثم جمعت نماذج اللعاب المحفز بالخطوات نفسها في (أ) اعلاه.

مزجت عينات اللعاب جيداً باستخدام جهاز الـ Vortex لمدة دقيقتين، ثم اجريت تخفيفات عشرية مناسبة باستخدام الـ PBS، نشر 0.1 ملء من التخفيف 10^{-2} ، 10^{-4} ، 10^{-6} على سطح الوسط الزرع MSB وبمكررين لكل تخفيف. ولعدم الحصول على الوسط الزرع MSB جاهزاً فقد تم تحضيره وفقاً لما ورد عند Gold et al.⁽⁹⁾ من مكوناته الاولية الآتية :

١٠ ... غرام	(المجهز من الشركة Difco)	Bacto - Tryptose
٥ ... غرام	(المجهز من الشركة Difco)	Proteose Peptone No.3
٥ ... غرام	(المجهز من الشركة Difco)	Proteose Peptone
١ ... غرام	(المجهز من الشركة Difco)	Dextrose
٢٠٠ ... غرام	(المجهز من الشركة Difco)	Saccharose
٤ ... غرام	(المجهز من الشركة Merck)	K ₂ HPO ₄
٠,٠٧٥ ... غرام	(المجهز من الشركة Merck)	Trypan Blue
٠,٠٠٠٨ ... غرام	(المجهز من الشركة Fluka)	Crystal Violet
١٥ ... غرام	(المجهز من الشركة Oxiod)	Agar

عباس صبري المزرقعي

تذوب المكونات اعلاه في لتر واحد من الماء المقطر. كما اضيف المضاد الـ Bacitracin بتركيز ٢٠٠ وحدة / لتر للوسط الزراعي المعقم والمبرد.

نماذج الصفيحة الجرثومية

تم عزل وتعداد بكتيريا M-S من الصفائح الجرثومية وفقاً لما ورد عند Emilson⁽⁷⁾; Wyatt et al.⁽²⁰⁾; Dasanayake et al.⁽⁶⁾، حيث جمعت نماذج الصفائح الجرثومية فوق اللثة Supra gingival plaque من السطوح الوجنية Buccal Surfaces للفكين السفلي والعلوي وللجهتين اليمنى واليسرى، تم وزن الصفيحة الجرثومية المرفوعة من سطوح الاسنان. نقلت نماذج الصفائح الجرثومية باكملها الى (٣) مل من الـ PBS المعقم في انبوية زجاجية حجم (٥) مل احتوت كذلك على كرات زجاجية صغيرة Glass beads (قطرها ٣-٤ ملم) لتسهيل تفتيت النموذج. مزجت انابيب جمع نماذج الصفائح الجرثومية لمدة (٥) دقائق باستخدام جهاز الـ Vortex، اجريت بعدها تخفيفات عشرية مناسبة باستخدام الـ PBS. نشر 0.1 مل التخفيف 10^{-2} ، 10^{-4} ، 10^{-6} على سطح الوسط الزراعي MSB وبمكررين لكل تخفيف.

نماذج المسحات

اخذت المسحات من كل سطح من سطوح الاسنان واللثة، ثم نقلت المسحة الى انبوية اختبار تحوي (٣) مل PBS، رجت الانبوية بشكل جيد لضمان انزال معظم المحتوى المكروبي في المسحة، اجريت تخفيفات عشرية مناسبة باستخدام الـ PBS ونشر ٠.١ مل منها على سطح الوسط الزراعي MSB بالخطوات نفسها اعلاه.

حضنت كافة الاطباق لا هوائياً لمدة (٤٨) ساعة على درجة (٣٧) م. تركت الاطباق بعدها مدة (٢٤) ساعة اخرى في ظروف هوائية وبدرجة حرارة المختبر للسماح بنضج المستعمرات البكتيرية. استخراج معدل التعداد الحي الاصلي بمراعاة التخفيف الحاصلة وقدر التعداد بالـ CFU/ml لنماذج اللعاب وبالـ CFU/mg لنماذج الصفائح الجرثومية وبالـ CFU/swab لنماذج المسحات. تم دراسة مواصفات المستعمرات النامية تحت التكبير (X15) باستخدام المجهر التشريحي Dissecting Microscope ومن تحت المجهر رفع عدد من المستعمرات ممثله لمجموعة المستعمرات المتشابهة بالمواصفات الشكلية للمستعمرة ونقلت الى الوسط السائل - Typtose (Difco) Phosphate broth. شخّصت انواع وسلالات بكتيرية M-S وفقاً لما ورد عند Beighton⁽³⁾ و Shaklair & Keene⁽¹⁹⁾ وتضمن التشخيص اجراء الاختبارات الكيموحياتية الآتية :

Carbohydrate fermentation, Catalase production, NH_3 from arginine حيث درس قابلية بكتريا M-S لتخمير السكريات Sorbitol, Raffinose, Melibiose, Mannitol. اجريت التحليلات الاحصائية لمقارنة اعداد والانماط البيولوجية لبكتريا M-S التي اظهرها كل نموذج باستخدام الـ Linear Regression Analysis.

النتائج والمناقشة

تشير نتائجنا الموضحة بالجدولين (١)، (٢) الى وجود فروق احصائية معنوية بين اعداد بكتريا M-S باستخدامها الطرائق المختلفة لسحب النماذج من الفم، حيث كان لنوع النموذج (لعاب غير محفز، لعاب محفز، صفائح جرثومية، مسحات) اثر واضح على اعداد هذه البكتريا، فعند التحري عن بكتريا M-S باستخدام نماذج العاب المحفز ومقارنتها بنماذج اللعاب غير المحفز نرى ان نماذج اللعاب غير المحفز غير حساسه تماما للتمثيل الحقيقي لاعداد بكتريا M-S بالفم حيث اظهرت النتائج تغيب البكتريا قيد الدراسة من ١٨,٦% من الطلاب الخاضعين لدراستنا في حين بلغت النسبة المئوية لتغيبها من نماذج اللعاب المحفز مقدار ٢,٦% وبلغ اقل تعداد لبكتريا M-S في نماذج اللعاب المحفز وغير المحفز مقدار 0.02×10^5 , 1.1×10^5 CFU/ml على التوالي هذا يعني ان المرضى الذين يمتلكون تعداد اقل من 10^5 CFU/ml لم يتمكن من عزل بكتريا M-S من نماذج لعابهم غير المحفز.

اما في النماذج المسحات فقد تغيبت بكتريا M-S من ٢,٦% من الطلاب الخاضعين للدراسة ويبدو ان اخذ المسحات بعد عملية سحب نماذج اللعاب المحفز قد اثر بشكل ايجابي على ظهور بكتريا M-S في نماذج المسحات حيث ان تحفيز اللعاب ساعد على غسل سطوح الفم والاسنان ومن ثم زيادة في اعداد بكتريا M-S في نماذج اللعاب المحفز والمسحات، فضلا عن ذلك فان المسحات شملت الاسنان واللثة وهذا سيزيد من احتمالية ظهور وزيادة اعداد بكتريا M-S في مثل تلك النماذج، لذا يمكننا القول ان مصدر بكتريا M-S في نماذج المسحات هو خليط من اللعاب والصفائح الجرثومية على الاسنان واللثة. وبلغ اقل تعداد لبكتريا M-S في نماذج المسحات مقدار 0.02×10^5 CFU. اما نماذج الصفائح الجرثومية فقد بلغ اقل تعداد لبكتريا M-S فيها مقدار 1.3×10^5 CFU/mg وقد تغيبت هذه البكتريا من نماذج الصفائح الجرثومية عند ٢,٦% من الطلاب الخاضعين لدراستنا.

عند اجراء المقارنة بين اعداد بكتريا M-S باعتمادنا الطرائق الاربعة المستخدمة لسحب نماذج من الفم نلاحظ تفوق نماذج العاب المحفز حيث بلغ معدل التعداد الحي لبكتريا M-S مقدار $(21.22, 27.35, 70.52, 143.38) \times 10^5$ CFU باستخدام نماذج اللعاب المحفز والصفائح الجرثومية واللعاب غير المحفز والمسحات على التوالي. جدول (١).

جدول (١) : خلاصة الوصف الاحصائي لدراسة تأثير نماذج الفم المختلفة على اعداد بكتيريا M-S

الرموز الاحصائية	نماذج الفم المختلفة			المسحات
	لعاب غير محفز	لعاب محفز	صفائح جرثومية	
μ	٢٧,٣٥	١٤٣,٣٨	٧٠,٥٢	٢١,٢٢
σ	٣٤,٦٤	٢٠٢,٤٦	٩٦,٥٩	٢٥,١٥

μ : Mean ($\times 10^5$)

σ : Standard deviation

جدول (٢) : خلاصة التحليل الاحصائي باستخدام الـ Linear Regression Analysis لاختبار

مستوى تواجد بكتيريا M-S في نماذج الفم المختلفة

C.S	t-value	r	F-ratio	n	العلاقات *
P<0.01	15.78	0.879	249.04	75	D-A
P<0.01	12.26	0.821	150.41	75	C-A
P<0.01	14.43	0.861	208.28	75	B-A
P<0.01	15.33	0.873	234.33	75	D-B
P<0.01	19.46	0.916	378.51	75	C-B
P<0.01	18.16	0.905	329.89	75	D-C

A* : اعداد بكتيريا M-S في اللعاب المحفز .

B : اعداد بكتيريا M-S في اللعاب غير المحفز .

C : اعداد بكتيريا M-S في نماذج المسحات .

D : اعداد بكتيريا M-S في الصفائح الجرثومية .

Correlation Coefficient : r

Comparative of Significant : C.S

على الرغم من سهولة وسرعة سحب نماذج العاب غير المحفز الا انها لم تمثل الاعداد الحقيقية لبكتيريا M-S بالفم، الا انها قد تبدو طريقة مناسبة للتحري عن بكتيريا M-S في افواه الاطفال الصغار جدا والاشخاص الذين يعانون من امراض في افواههم حيث في مثل هاتين الحالتين من الصعوبة جمع نماذج لعابهم المحفز. وفي نماذج المسحات وعند اجراء دراسات لمقارنة اعداد البكتيريا M-S بين افراد مجتمع ما فان توحيد حجم وشكل المسحة القطنية له اثر كبير على كمية اللعاب المتصلة في المسحة ومن ثم التأثير بشكل معنوي على اعداد هذه البكتيريا بالفم فضلاً عن ذلك فان اخذ المسحات قبل او بعد عملية تحفيز اللعاب يعطي تبايناً ملحوظاً في اعداد بكتيريا M-S فقد ذكر

Dasanayake et al.⁽⁶⁾ ان معدل لوغاريتم اعداد بكتريا M-S في المسحات الماخوذة قبل تحفيز اللعاب بلغ (٤,١٣) اما معدل لوغاريتم اعدادها في المسحات الماخوذة بعد تحفيز اللعاب بلغ (٥,٠٦). وعلى الرغم من ان الصفائح الجرثومية هي المواطن الرئيسية لتواجد بكتريا M-S⁽⁸⁾. الا ان هذه النماذج تحتاج للمزيد من العناية عند التعامل معها لعزل محتواها الميكروبي، فهي تحتاج لوسط ناقل ملائم transport medium وتفتيت دقيق لضمان تفريق كل المحتوى الميكروبي وهذا ما اكده Loesche & Syed⁽¹²⁾ بان استخدام اساليب التفتيت الميكانيكي المختلفة مثل Waring blender, Tissue homogenizer, Vortex mixing, Shaking with glass beads غير كافية للحصول على تفتيت تام لعينة الصفيحة الجرثومية، وان اضافة مقدار 0.001M من الـ EDTA يسهل تفتيت التكتلات الكلايكوبروتينية في عينات الصفائح الجرثومية، كما يمكن استخدام الامواج فوق الصوتية لمدة ١٠-١٥ ثانية للوصول على تفتيت تام للعينات. فضلاً عن ذلك فان الصفائح الجرثومية المسؤولة عن التسوس Cariogenic Plaque الغنية ببكتريا *S. sanguis*, *S. mutans* تحتاج معاملة لوقت اطول لتفريق وتفتيت تكتلات هذه الانواع البكتيرية^(١٣).

وفقاً للفحوصات البايوكيميائية التشخيصية لأنواع بكتريا M-S تمكنا من عزل الانماط البايولوجية I, IV, V جدول (٣). وقد ساد النمط البايولوجي الاول (I) في جميع النماذج الخاضعة لدراستنا اذ بلغت النسبة المئوية لانتشاره مقدار 61.3, 57.3, 53.3, 41.3 في نماذج الصفائح الجرثومية واللعاب المحفز وغير المحفز والمسحات على التوالي، وتغيب النمط البايولوجي الخامس (V) لوحده من نماذج اللعاب المحفز وغير المحفز. جدول (٤).

جدول (٣) الفحوص التشخيصية لأنواع بكتريا M-S المعزولة من نماذج الفم المختلفة

Biotypes	Species	Mannitol	Sorbitol	Raffinose	Melibiose	NH ₃ from Arginine	Bacitracin + mannitol	Catalase
I	<i>S. mutans</i>	+	+	+	+	-	+	-
IV	<i>S. sobrinus</i>	+	+	-	-	-	+	-
V		+	+	+	-	-	+	-

جدول (٤) : توزيع الانماط البايولوجية Biotypes لبكتريا M-S في نماذج اللعاب غير المحفز

والمحفز والصفائح الجرثومية والمسحات للطلاب الخاضعين للدراسة (n=75)

Biotypes	لعاب غير محفز	لعاب محفز	المسحات	الصفائح الجرثومية
I	43	57.3	40	53.3
IV	9	12	12	16
V	0	0	0	0
I,IV	5	6.6	20	26.6
I,V	0	0	0	0
IV,V	3	4	0	0
I,IV,V	1	1.3	1	1.3
Negative	14	18.6	2	2.6
Total	75	100	75	100

عباس صبري المزركحي

أظهرت الصفائح الجرثومية أنها أكثر النماذج احتواءً على جميع الأنماط البايولوجية لبكتريا M-S منفردة أو مجتمعة، لذا يمكن الاعتماد على هذه النماذج (الصفائح الجرثومية) لدراسة الأنماط البايولوجية لبكتريا M-S المتواجدة بالفم.

إن تواجده وتوزيع الأنماط البايولوجية لبكتريا M-S يتأثر بشكل كبير بالتغيرات الجغرافية geographic differences للمناطق السكانية فقد ذكر Bratthall⁽⁴⁾ أن الأنماط المصلية (Biotypes II, III) b,c اما الأنماط المصلية (Biotypes V, IV, I)e,d,c هي السائدة في أوروبا، أما الأنماط المصلية (Biotypes V) e في نسبة قليلة من السكان. وبالرغم من أن القاهرة (مصر) وتواجد النمط المصلي (Biotypes V) e في نسبة قليلة من السكان. وبالرغم من أن دراستنا الحالية تؤكد سيادة الأنماط البايولوجية V, IV, I إلا أن موضوع تبين توزيع الأنماط البايولوجية والمصلية لبكتريا M-S بين المجتمعات المختلفة بحاجة للمزيد من البحث إلى الوصول إلى الأسباب الحقيقية لهذا التباين في التوزيع والانتشار، وأن المعلومات المحصلة من الدراسات التصنيفية والوبائية في هذا المجال مهمة جداً لفهم مسببات التسوس ومن ثم الوقاية والسيطرة على هذا المرض. نستنتج مما ورد أن في الدراسات الوبائية يمكن الاعتماد على نماذج اللعاب المحفز لتقدير أعداد بكتريا M-S بالغم Quantitative assessment أما نماذج الصفائح الجرثومية فهي مناسبة جداً للدراسات التصنيفية والنوعية لبكتريا M-S. Qualitative assessment

المصادر

1. Al-Mizrakch, A.S.; Al_Alousi, W.S. and Khanaka, H. Adherence of Mutans Streptococci on the teeth surfaces : microbiological and biochemical studies PhD. Thesis, College of Science, Al-Mustansiriya University.(1998).
2. Beighton, D. A simplified procedure for estimating the levels of *Streptococcus mutans* in the mouth Brit. Dent. J., 160: 329-330 (1986).
3. Beighton, D. *Streptococcus mutans* and other streptococci from oral cavity In : Collins, C.H. Grange J.M. (eds.): Isolation And Identification Of Microorganism Of Medical And Veterinary Importance . The Academic Press, London (1985).
4. Bratthall, D. Demonstration of *Streptococcus mutans* strains in some selected areas of the world Odontol. Rev., 23 : 1-10 (1972).
5. Cufield, P.W. and Gibbons, R.J. Suppression of *Streptococcus mutans* in the mouths of humans by a dental prophylaxis and topically applied iodine. J. dent. Res., 58 : 1317-1326 (1979).
6. Dasanayake, A.P.; Caufield, P.W.; Cutter, G.R.; Roseman, J.M. and Köhler, B. Differences in the detection and enumeration of Mutans Streptococci due to differences in methods Archs Oral Biol., 40: 435-351 (1995).

7. Emilson, C.G. Prevalence of *Streptococcus mutans* with different colonial morphologies in human plaque and saliva Scand. J. Dent. Res., 91 : 26-32 (1983).
8. Gibbons, R.J. and van Houte, J. Dental caries. Ann. Rev. med., 26: 121-135 (1975).
9. Gold, O.G., Jordan, H.V. and van Houte, J.V. A selective medium for *Streptococcus mutans* Archs Oral Biol., 18 : 1357-1364 (1973).
10. Jensen, B. and Bratthall, D. A new method for the estimation Mutans Streptococci in human saliva. J. Dent Re., 68: 468-471 (1989).
11. Klock, B. and Krasse, B. A comparison between different methods for prediction of caries activity. Scand. J. Dent. Res., 87: 129-139 (1979).
12. Loesche, W.J. and Syed, S.A. The predominant cultivable flora of caries plaque and caries dentine, Caries Res., 7 : 201-216 (1973).
13. Newbrun, E. Cariology 3th Ed. The Quintessence publishing Co., Inc., Chicago (1989).
14. Schaehen, M.J.M.; van der Heven, J.S. and Franken, H.M. Comparative recovery of *Streptococcus mutans* on five isolation media including a new simple selective medium. J. Dent. Res., 65: 906-908 (1986).
15. Shklair, I.L. and Keene, H.J. Biochemical characterization and distribution of *Streptococcus mutans* in three diverse population. Archs Oral Biol., 19: 1079-1981.(1974).
16. Svanberg, M. and Krasse, B. Comparative recovery of M-S on two selective media. Caries Res., 24: 36-38 (1990).
17. Tanzer, J.M., Borjesson, A.C.; Laskowski L.; Kuraz, A.B. and Testa, M. Glucose-Sucrose-potassium tellurite-Bacitracin Agar, an alternative to Mitissalivarius-Bacitracin Agar for enumeration of *Streptococcus mutans* J. Clin. Microbiol., 20 : 653-655 (1984).
18. Togelius, J.; Kristofferson, K.; Anderson, H. and Bratthall. D. *Streptococcus mutans* in saliva: intra-individual variations and relation to the number of colonized sites. Acta Odontol. Scand., 42: 157-163 (1984).
19. Van Palenstein Helderma, W.H.; Ijasseldijk, M. and Huisint Veld, J.H.J A selective medium for the two major subgroups of the bacterium *Streptococcus mutans* isolated from dental plaque and saliva. Archs Oral Biol., 28: 599-603 (1983).
20. Wyatt, C.C.L.; MacEntee, M.I. and McBride, B.C. A simple and rapid plaque sampling assay for monitoring the number of cariogenic organisms Oral Microbiol. Immunol., 3: 40-41 (1988).
21. Yu, H.; Nakano, Y.; Yamashita, Y.; Oho, T. and Koga, T. Effects of antibodies against cell surface protein antigen Pac-glucosyltransferase fusion proteins on glucan synthesis and cell adhesion of *Streptococcus mutans*. Infect. Immun, 65: 2292-2298(1997).

مقارنة تأثير الوسط الزراعي على انتاج وفعالية الكوليسين الخام المنتج من بكتريا E.coli

رجوة حسن عيسى الربيعي
المستنصرية / العلوم / علوم الحياة

ABSTRACT

Ninty eight clinical species were collected from urinary tract infections for E. coli isolation. After isolation, mcroscopical, cultural and biochemical identification for these isolates were performed, results were fifty six (57,14)% isolates E.coli, 24 (24.5)% Proteus, 12 (12.24)% Klebsiella, and 6 (6.12)% isolates of Pseudomonas. Seventeen (30.35)% of 56 E.coli were colicinogenic bacteria. Col.₃ is selected as highly active colicin producer isolate while Col.₁₀ is use as indicator isolate. Curde colicin was extracted from different cultural media and activity is determinate a good results of activity, is obtained for the root extract of Beta vulgaris var. cicla with nutrient agar. Twenty five mm was the diameter of inhibition zone on the medium.

الخلاصة

تم جمع (٩٨) عينة ادرار من مصابين بالتهابات المجاري البولية للحصول على عزات من بكتريا E.coli وبعد التشخيص المجهرى والزراعي والكيموحياتي للعزلات حُصل على (٥٦) عزلة من بكتريا E.coli (٥٧,١٤%) و ٢٤ عزلة من Proteus (٢٤,٥) % ، ثم Klebsiella من (١٢) عزلة (١٢,٢٤)% واخيراً Pseudomonas بـ (٦) عزلات (٦,١٢)%. وبعد التحري عن البكتريا المنتجة للكوليسين بين عزلات اشيريشيا القولون حُصل على (١٧) عزلة منتجة بنسبة (٣٠,٣٥)% وقد اختيرت العزلة (col.₃) كعزلة منتجة كفاءة والعزلة (col.₁₀) كعزلة دالة لها، ثم استخلص الكوليسين الخام واختبرت فعاليته على عدة اوساط ومن خلال النتائج وجد ان وسط مستخلص الشوندر المحضر في هذا البحث كان ذات كفاءة كبيرة في تثبيط العزلات الدالة واعطاء مناطق منع نمو كبيرة بلغت (٢٥) ملم وواضحة جداً.

المقدمة

تعتبر الكوليسينات احد اهم انواع البكتريوسينات التي تنتج من العائلة المعوية وبصورة رئيسية من بكتريا E.coli.

رجوة حسن عيسى الربيعي

والكوليسينات هي عبارة عن مواد بروتينية ذات اوزان جزيئية مختلفة تتراوح بين (١٠٠,٠٠٠ - ١,٠٠٠,٠٠٠) دالتون كما انها ذات طيف فعالية ضيق حيث تعمل على الانواع البكتيرية القريبة من ذلك النوع المنتج^(٣,٢٠١).

كما ازداد الاهتمام بهذه المضادات لقدرتها على تثبيط الجراثيم ولكون المضادات الحياتية المتداولة حالياً قد لا تنفع في العلاج بعد سنين لأن كثير من انواع الجراثيم اصبحت مقاومة لنوع او اكثر من تلك المضادات^(٤).

يحدث انتاج الكوليسين بواسطة عدة مواد محطمة للـ DNA الكروموسومي ومنها المايثومايسين C- والاشعة فوق البنفسجية وبعض انواع الاصباغ وكذلك بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) والمضاد Chlormphenicol حيث تستعمل لزيادة انتاج البكتريوسينات لقله انتاجها بالحالة الاعتيادية^(٨٠٧,٦٠٥).

يقع انتاج الكوليسين تحت السيطرة البلازميدية (Col. Plasmid) والذي يحوي جينات خاصة لصنع الكوليسين واخر لمقاومة النوع المنتج وكذلك جين الافراز والتي تشفر الى Colicin (protein lysis protein immunity protein) على الترتيب^(٩).

تؤثر كثير من العوامل على اظهار فعالية الكوليسينات ومنها وسط الاختبار ودرجة الحرارة والاس الهيدروجيني بل وحتى نسبة الاكار المستعمل وسمك طبقاته حيث يؤثر ذلك على انتشار المواد الضارة في طبقة الاكار^(١٠).

لذلك جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على احد العوامل المهمة وهو تأثير الوسط الزراعي على اظهار فعالية الكوليسين باستخدام اوساط زرعية صناعية ومقارنتها بوسط مستخلص جذور نبات الشوندر الناضجة (red beety) (*Beta vulgaris var cicla*) المضاف الى وسط الاكار المغذي. ويحتوي الشوندر على عناصر غذائية متعددة منها مواد زلالية ودهنية وكاربوهيدراتية بالاضافة الى املاح الكالسيوم (٣٠ مكغم / ١٠٠ غم) والفيتامينات (A, B₁, B₂, C) ^(١٢,١١). كما ويعتبر الشوندر من الخضروات المتوفرة في بلدنا بكثرة وخاصة خلال موسم الشتاء وهي ذات كلفة اقتصادية قليلة مقارنة بالاسواط الزرعية المستوردة او المحضرة المستعملة لهذا الغرض.

طرائق العمل

تم جمع (١٢٠) عينة ادرار من مرضى مصابين بالتهابات المجاري البولية، ثم عزلت وشخصت البكتريا المعزولة وفق ما ورد في^(١٣).

بعدها حفظت عزلات بكتريا *E. coli* المشخصة على الاكار المغذي المائل (للاستعمال اليومي)، اما الحفظ الدائمي فتم بوسط نقيع القلب والدماغ السائل مضافاً اليه (١٨)% كلسرول ليحفظ بعدها بدرجة حرارة (-٥٢.٠م)^(١٤).

رقت عزلات البكتريا (*E. coli*) للتحرري عن انتاجها للكوليسين بطريقة (cup assay) وباستعمال عزلات دالة (indicator cells) (من نفس العزلات) حسب طريقة^(١٥). بعد الحصول على العزلة المنتجة الكفوة والعزلة الدالة (أي الحساسة) لها استخلص الكوليسين الخام وفق طريقة^(١٦) ثم اختبرت فعالية الكوليسين على اوساط : (الأكار المغذي، نقيع القلب والدماغ الصلب، الوسط المحضر المكون من الأكار المغذي مضافاً إليه مستخلص الشوندر*)، بطريقة الحفر (Wells method) وطريقة التقيط المباشر (Spotting) وبأجراء سلسلة من التخفيف المضاعفة لتحديد فعالية الكوليسين والتي تساوي مقلوب آخر تخفيف يعطي منطقة منع نمو واضحة في الملسر الواحد^(١٦).

طريقة تحضير وسط (الأكار المغذي مضافاً إليه مستخلص الشوندر)

أخذت جذور الشوندر الناضجة ونظفت جيداً ثم قطعت الى قطع صغيرة وطحنت باستعمال الـ (Blender)، بعدها اخذ (٣٠٠) غم منه واضيف اليه (١٠٠٠) مل من الماء المقطر وترك على نار هادئة لينضج، بعد النضج أكمل الحجم المتبقي منه الى لتر (مع اضافة الماء المقطر له اثناء الطبخ اذا نفذ) ثم رشح خلال قطعة من الشاش وعصر جيداً للحصول على المستخلص). وزن (٢٨) غم من الأكار المغذي للتصليب (حسب تعليمات الشركة المصنعة) وهي (BDH/ الانكليزية)، ثم اضيف له مستخلص الشوندر (١٠٠٠) مل وترك ليتجانس على الصفيحة الساخنة مع التحريك، وبعدها برد الى درجة حرارة مناسبة مع تجنب تجمده، قيس الـ pH له وعدل الى (٧,٢) ثم عمم بجهاز الموصدة (١٢١ م / ١٥ دقيقة) ، بعدها صب باطباق نظيفة ومعقمة وترك ليتصلب وحفظ بدرجة حرارة (٤م°)م لحين الاستعمال.

النتائج والمناقشة

بعد زرع عينات الادرار من المرضى المصابين بالتهاب المجاري البولية، حصلنا على (٩٨) عينة زرع موجب (٨١,٧%) بينما لم يظهر أي نمو في (٢٢) عينة أي (١٨,٣%) من بين المجموع الكلي للعينات.

وبعد ان شخصت العزلات البكتيرية ذات الزرع الموجب (وجود نمو) حصلنا على اربعة اجناس بكتيرية كما وضع جدول (١)، حيث شكلت الـ *E. coli* اعلى نسبة وهي (٥٦) عزلة (٥٧,١٤%) ثم جاءت *Proteus* بعدها بـ (٢٤) عزلة (٢٤,٥%) ثم *Klebsiella* بـ (١٢) عزلة (١٢,٢٤%) واخيراً جاءت *Pseudomonas* فسجلت اقل عدد (٦) بنسبة (٦,١٢%).

مقارنة تأثير الوسط الزراعي على إنتاج وفعالية الكوليسين الخام المنتج من بكتريا *E.coli*

رجوة حسن عيسى الربيعي

جدول (١) الاعداد والنسب المئوية للعزلات البكتيرية المشخصة

ت	عزلات البكتريا	عدد العزلات	نسبتها المئوية (%)
١	<i>E. coli</i>	٥٦	٥٧,١٤
٢	Proteus	٢٤	٢٤,٥
٣	Klebsiella	١٢	١٢,٢٤
٤	Pseudomonas	٦	٦,١٢
	المجموع	٩٨	١٠٠

جاءت هذه النتائج متوافقة مع ما توصل اليه كل من (١٨١٧). حيث وجدوا ان بكتريا *E.coli* تشكل النسبة الاكبر في اصابات المجاري البولية وهي من المسببات الرئيسية الاكثر شيوعاً فيها. بعد التحري عن العزلات البكتيرية المنتجة للكوليسين بين (٥٦) عزلة من اشيريشيا القولون، وجد هناك (١٧) عزلة منتجة أي بنسبة (٣٠,٣٥)%.

توافقت هذه النتائج مع نتائج الباحث (١٠) حيث كانت (٣٢%) من عزلات *E.coli* لديه منتجة للكوليسين اما (٩٠٨) فحصلوا على نسبة اقل من (٣٠%) من عزلات الـ *E.coli* منتجة. اختيرت العزلة (Col.3) كعزلة منتجة كفوءة وتم ذلك اعتماداً على ما يأتي :

١. تأثيرها التثبيطي: فهي ذات فعالية تثبيطية جيدة فقد اعطت مناطق منع نمو كبيرة الحجم (٢٥) ملم وواضحة تثبيط كامل) مقارنة بغيرها من العزلات التي اعطت مناطق منع نمو صغيرة وغير واضحة (تثبيط جزئي).

٢. تثبيط اكبر عدد ممكن من العزلات الدالة وعددها (١٠).

٣. ثبات صفتها الانتاجية على الاوساط المستخدمة وعند تكرار الاختبار ولعدة مرات للتأكد من احتفاظها بالصفة.

جدول (٢) ارقام العزلات المنتجة وعدد العزلات الحساسة لها

ت	رقم العزلة المنتجة	عدد العزلات الحساسة	ت	رقم العزلة المنتجة	عدد العزلات الحساسة	ت	رقم العزلة المنتجة	عدد العزلات الحساسة
1	col.3	10	7	col.23	1	13	col.41	6
2	col.5	1	8	col.29	2	14	col.42	3
3	col.11	1	9	col.33	1	15	col.45	1
4	col.14	1	10	col.34	1	16	col.48	1
5	col.21	2	12	col.39	1	17	col.55	2
6	col.22	6	13	col.40	1	-		

بينما اختيرت العزلة (COL.10) كعزلة دالة وذلك لحساسية هذه العزلة للكوليسين المنتج من العزلة المنتجة المنتجة، حيث كانت حساسية بصورة كبيرة فاعطت مناطق منع نمو كبيرة (٢٥) ملم وواضحة (تحسس كامل) مقارنة مع عزلات اخرى كانت قد اعطت تحسس جزئي، بالاضافة الى انها كانت حساسة لنسبة كبيرة من العزلات المنتجة مع ثبات حساسيتها واحتفاظها بالصفة عند اعادة الاختبار ولعدة مرات، وفيما يخص قدرتها الانتاجية فهي غير منتجة للكوليسين عند اختبارها ضد العزلات المدروسة.

بعد ساءخلاص الكوليسين الخام من العزلة المنتجة (COL.3) قيست فعاليته على اوساط الأكلر المغذي، ونقيع القلب والدماغ الصلب فوجدت بانها قليلة جداً وكانت منطقة منع النمو (٥) ملم لذلك حضر وسط (الأكار المغذي + مستخلص الشوندر) والذي اعطى مناطق منع نمو كبيرة وواضحة جداً (تثبيط كامل) وبقطر (٢٥) ملم وبكلا الطريقتين (الحفر والتقطيط) ووصلت الفعالية فيه الى (١٠٤٢٠) وحدة / مل.

ان الشوندر (*Beta vulgaris var. cicla*) والذي ينتمي الى العائلة الرمرامية (Chenopodiaceae)^(٢٠). ويحوي العديد من العناصر الغذائية وبنسب مختلفة ومن بينها املاح الكالسيوم بنسبة (٣٠ ملغرام / ١٠٠ غم)^(٢١). لذلك كان لأيونات الكالسيوم ثنائية الشحنة (Ca^{+2}) والموجودة بصورة طبيعية في مستخلص الشوندر المحضر اهمية كبيرة في اظهار فعالية الكوليسين الخام، حيث تعمل على اظهار وزيادة القدرة التثبيطية له والتي تعذر الحصول عليها بوساطي الأكار المغذي ونقيع القلب والدماغ الصلب، حيث تلعب (Ca^{+2}) دوراً في التفاعل الذي يحصل بين الكوليسين الخام المضاد مع المستقبلات الخاصة على سطح الخلايا الحساسة في الخطوة الاولى (Stage 1) من مراحل دخول الكوليسين للخلايا الهدف، كما ويلعب دوراً في عملية نقل الكوليسين في الغشاء السايوبلازمي عبر البروتينات الناقلة في الخطوة الثانية (Stage II) ليصل بعد ذلك الى هدفه المحدد في الخلية ليقوم بفعله القاتل^(٢٢،٢٣).

من ذلك نجد ان الـ (Ca^{+2}) يعتبر كحامل لجزيئة الكوليسين يشترك في نقله الى مكان عمله المناسب وبذلك يزيد من فعاليته في تحليل الخلايا الحساسة، ومن جانب آخر فمن الممكن السيطرة على عمل كوليسين M وإيقاف عمله عن طريق اضافة مادة :

ethylene glycol - bis (β - amino ethyl ether) N-N- tetra acetate (EGTA)

التي ترتبط مع ايونات الكالسيوم التي يحتاجها الكوليسين للقيام بفعاليته مما يدل على دوره في آلية عمل الكوليسين في قتل الخلايا^(٢٤).

لذلك نستنتج ان الكوليسين الخام المحضر يمتلك فعالية جيدة لكن لم تظهر على الأوساط الاعتيادية، بينما ساعد مستخلص الشوندر المحضر على اظهارها وبشكل كفوء والذي استعمل لأول مرة في تحضير هذا الوسط والحصول على هذه الكفاءة العالية مما يقودنا الى البحث في امكانية استعماله لانتاج البكتريوسينات الاخرى ودوره في اظهار القابلية التثبيطية لها.

رجوة حسن عيسى الربيعي

REFERENCES

1. Pugsely, A.P. (b). The Ins and Outs of Colicins Part II : Lethal Action, Immunity and Ecological Implications. *Microbio. Scien*; 1: 203-5 (1984).
2. O'Brien, G.J. and Mahanty, H.K. Colicin 24, A new Plasmid - Borne Colicin from Auropathogenic Strain of *E. coli*. *Plasmid*, 31: 288-296.(1994).
3. Moreno, F.; Millan, J.L. S.; Chico, C.H. and Kolter, R. Microcins. *Biotechnology*, 98: 307-21 (1995).
4. marranzano, M.; Agodi, A.; Romeo, M.; Saporito, A.; Sciacca, A. and Campanile, F. Molecular Typing of *Klebsiella pneumoniae* Isolates from a Neonatal Intensive Care unit. *Microbiologica*, 19: 293-300 (1996).
5. Bradley, D.E. Ultrastructure of Phages and Bacteriocins *Bacteriol. Rev.*, 31: 231-314 (1967).
6. Konisky, J. and Richards, F.M. Characterization of Colicin Ia and Colicin Ib. *The J. of Biological Chemistry*, 245: 2972-8 (1970).
7. Watson, B.; Rowsome, W.; Taso, J. and Visentin, L.P. Identification and Characterization of Col. Plasmids from Chassical Colicin E-Producing Strains *Bacteriol.*, 147: 569-577 (1981).
8. Pugsley, A.P. The ins and outs of Colicins Part I : Production, and Translocation Across Membranes. *Microbio., Scien.*, 1: 168-175 (1984(a)).
9. lazdunski, C.; Bouveret, E.; Rigal, A.; Journet, L.; Lloubes, R. and benedett, H. Mini-Review, Colicin Import into *Escherichia coli* cells. *J. of Bacteriol.*, 180: 4993-5002 (1998).
10. Richardson, H.; Emslie-smith, A.H. and Senior, B.W. Agar Diffusion Method for the Assay of Colicins. *App. Microb.*, 16 : 1468-1474 (1968).
11. رويحة، امين، طب الاعشاب، الطبعة الخامسة، مطبعة دار العلم للملايين، بيروت (1983).
12. دلالي، باسل كامل والحكيم، صادق حسن، تحليل الاغذية ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، (1987).
13. Knoeman, E.W.; Allen, S.D. and Jaunda, W.M.C. *Colorplates and Textbook of Diagnostic Microbiology 4th ed.* J. B. Lippin **Cott Company**. (1992).
14. Cruickshank, R.; Duguid, J.P.; Mormion, B.P. and Swain, **R.H.A**>, *Mmedical Microbiology*, Vol. 2, 12th ed. Edinburgh: **Churchil Living Stone** (1975).
15. القصاب، عبد الجبار عمر والخفاجي، زهرة محمود، تأثير الظروف المختلفة على الفعالية التثبيطية للمصبغات اللبنية المعوية تجاه البكتريا المعوية المسببة للأسهال، مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد 3، العدد (1) ص 18-26. (1992).
16. Herschman, H.R. and Helinski, D>R. Purification and Characterization of Colicin E₂ Colicin E₃. *The J. of Biological Chemistry*, 242-5360-8 (1967).

17. Stenqvist, K., Sandberg, T.; Janson, G.; Orskov, F.; Oskov, I. and Eden, C. Virulence factors of *Escherichia coli* in Urinary Isolates from Pregnant Women. The J. of Infect. Diseases., 156: 870-6 (1987).
18. Nicolle, F.; Muir, P.; Harding, G.K.M. and Norris, M. Localization of Urinary Tract Infection in Elderly, Institutionalized Women with Asymptomatic Bacteriuria. The J. of Infec. Diseases 157: 65-69 (1988).
19. Riley, M. Positive Selection for Colicin Diversity in Bacteria. Mol. Biol. Evol., 10 : 1048-1059 (1993).
20. Walters, D.R.; and Keil, D.J. Vascular Plant Taxonomy, 3rd ed. United States of American. (1988).
21. Harkness, R.E. and Braun, V. In Vitro Peptidoglycan Synthesis by Envelopes from *E.coli* tol M Mutants Is Inhibited by Colicin M.J. of Bacterol., 172: 498-500(1990).
22. Braun, V.; Gaisser, S.; Glaser, C.; Harkness, R.; Ölschäger, T. and Medde, J. Import and Export of Colicin M. Nato ASI Series H₆₅ : 226-242 (1992).

محتوى ازهار نبات البابونج (الصنف الالمانى) (*Matricaria chamomilla*) من بعض المكونات الغذائية والعناصر المعدنية

عصام فاضل الجميلي منتهى عبد الكريم الصفار* طارق ناصر موسى**
 معهد الهندسة الوراثية والتقنية الاحيائية للدراسات العليا / جامعة بغداد - بغداد - العراق
 * قسم صحة المجتمع - المعهد الطبي الفنى - بغداد
 ** شعبة العلوم الاساسية - كلية الزراعة - جامعة بغداد

(استلم بتاريخ ١٨/٥/٢٠٠٠ وقبل للنشر ٢٧/٩/٢٠٠٠)

ABSTRACT

Some constituents and minerals of local German camomile flowers were determined. It was found that percentages of moisture, total ash, water soluble ash, acid soluble ash, oil, volatile oils were 7.80, 4.52, 1.3, 1.2 and 0.85 respectively. The minerals K, Na, Mg, Mn, Fe, Zn and Cu were determined using atomic absorption and found 313.57; 56, 64, 2.94, 1.82, 1.15, 1.47 and 0.18 µg/gm respectively. The minerals Ni, Cd, Cr and Pb were found as trace elements gave amounts less than 0.1 µg/mg.

الخلاصة

تم تقدير بعض المكونات الغذائية في ازهار البابونج (الصنف الالمانى) وكانت النسب المئوية للرطوبة، الرماد الكلى، الرماد الذائب في الماء، الرماد الذائب في الحامض، الزيوت، الزيوت الطيارة 7.80، 4.52، 1.3، 1.2 و 0.85 على التوالي. تم تقدير العناصر المعدنية البوتاسيوم، الصوديوم، المغنيسيوم، الحديد، الزنك، المنغنيز والنحاس باستخدام جهاز الامتصاص الذري وكانت 313.57، 56، 64، 2.94، 1.82، 1.15، 1.47 و 0.18 مايكروغرام / غرام على التوالي. لم يتحس الجهاز ضمن ظروف التجربة للعناصر المعدنية النيكل، الكاديوم، الكروم والرصاص لان تراكيزها كانت أقل من 0.1 مايكروغرام / غرام.

المقدمة

ينتمي نبات البابونج الالمانى *Matricaria chamomilla* المزروع محلياً الى العائلة المركبة Composite^(2,1) وهو نبات عشبي يبلغ ارتفاعه 60 سم، يزهر بعد ثمانية أسابيع، ساقه قائمة، اوراقه ريشية مفصصة، ازهاره مركبة على شكل نورات لها رائحة تشبه رائحة التفاح. النورة

محتوى ازهار نبات البابونج (الصنف الالماني) (*Matricaria chamomilla*) من بعض المكونات الغذائية والعناصر المعدنية عصام

فاضل الجميلي وجماعته

تتكون من نوعين من الازهار شعاعية بيضاء وقرصية انبوبية الشكل صفراء، الموطن الاصلي للنبات جنوب وشرق اوربا وامتدت زراعته الى حوض البحر الابيض المتوسط لتشمل شمال افريقيا من المغرب الى جمهورية مصر^(٣)، ويزرع النبات ايضاً في شمال العراق ويسمى ببيون الماني^(٤)، يعتبر النبات من النباتات الطبية والجزء المستعمل منه هو النورات الجافة التي يطلق عليها تجارياً بالازهار اذ يحضر منها مشروب خافض للحرارة، فاتح للشهية ويفيد في حالات البرد والروماتزم^(٥)، مزيل للمغص ومطهر للجهاز الهضمي والتنفسي^(٦). أما من الخارج فان النبات يستخدم بشكل لبخات لمعالجة الجروح والالتهابات الجلدية^(٧). يرجع المفعول الطبي للنبات الى الزيت الطيار الذي يحتوي على الازولين Azulene وهو المادة الفعالة الاساسية في زيت البابونج^(٨).

المواد وطرائق العمل

استخدمت الازهار المجففة لنبات البابونج الصنف الالماني، قدرت الرطوبة بجهاز حاضن نوع Gallenkamp-BS Oven 300. تم ترميد النماذج بعد تجفيفها في فرن ترميد نوع Carbolite عند درجة حرارة ٥٥٠ م° لمدة ٢٤ ساعة^(٩). استخلصت الزيوت الكلية بجهاز نوع Soxholet باستخدام المذيب ثنائي اثيل اثيل اما الزيوت الطيارة فقد تم تقديرها باستخدام الطريقة الموصوفة بدستور الصيدلة البريطانية (British Pharmacopeia)^(٨) وذلك باستخدام جهاز نوع Glavenger الذي يعمل بتقنية التقطير البخاري المغلق لفصل الزيت الاساس.

تم تقدير العناصر المعدنية Pb, Cr, Cd, Ni, Cu, Zn, Fe, Mn, Mg, Na, K بجهاز الامتصاص الذري نوع Pye-Unicam-Sp-9 Series Atomic Absorption Spectrophotometer الموجودة في مختبرات كلية الزراعة - جامعة البصرة.

حضرت نماذج تقدير العناصر المعدنية بطريقة الترميد الرطب وقد استخدم حامضي الكبريتيك والبركلوريك في اذابة مكونات الرماد^(٩).

النتائج والمناقشة

كانت نسبة الرطوبة في ازهار البابونج الالماني تحت الدراسة ٧,٨٠% وهي منخفضة وهذا قد يحد من اصابها بالفطريات^(١). واذ هذه النسبة تعتمد على طريقة تجفيف وتسويق الازهار لذلك تم حساب نسب المكونات الاخرى على اساس الوزن الجاف.

جدول (١) : يمثل النسب المئوية لبعض المكونات الغذائية لازهار البابونج الالمانى (محسوبة على اساس الوزن الجاف)

المكونات	%
الرماد الكلي	٥,٧٥
الرماد الذائب في الماء	٤,٥٢
الرماد الذائب في الحامض	١,١
الزيت	١,٢
الزيوت الطيارة	٠,٨٥

* كل قراءة معدل لثلاث مكررات

يتبين من الجدول (١) ان النسبة المئوية للرماد الكلي (٥٧٥%) وهي منخفضة نسبياً مقارنة بالكثير من المواد الغذائية، وبعض تلك التي تستهلك بالدرجة الرئيسية كمشروب مثل بذور النيسون والدارسين والتي بلغت ٦,١٠ ، ٧,٢٦% على التوالي^(١٠٠٩). ومقاربة لما موجود في بذور الحلبة الهندية والتي كانت ٥,٧٠%^(١٠١) لذا نتوقع ان يكون المستخلص المائي لازهار البابونج غني بالعناصر المعدنية.

ويظهر من الجدول (١) ان كمية الزيت المذكورة تمثل نسبتي الزيت الثابت والزيوت الطيارة وان معظم هذه الكمية زيوت طيارة حيث يمثل حوالي ٧٠% من كمية الزيوت الكلية والتي يعتقد على انها تعود الى كونها مركبات احادية التربينات monoterpenes وبالاخص مركبي Carvone و Dihydrocarvone والتي يعود لها الرائحة المميزة للبابونج^(١١).

تحتاج كل اشكال الحياة الى العديد من العناصر المعدنية لدوام الفعاليات الحيوية فجسم الانسان يحتاج الى سبعة عناصر معدنية اساسية هي الكالسيوم ، المغنيسيوم ، الصوديوم ، البوتاسيوم ، الفسفور ، الكبريت والكلور اذ تشكل هذه ٦٠-٨٠% من مجموع المادة غير العضوية في جسم الانسان وهناك ثمانية عناصر تستخدم بكميات اقل هي الحديد، النحاس، الفلور، اليود، المنغنيز، الكوبلت ، الزنك والمولبيديم فضلاً عن عناصر نادرة اخرى اساسية في التغذية الصحيحة^(١٢).

يظهر من الجدول (٢) ان كمية البوتاسيوم في ازهار البابونج الالمانى ٣١٣,٥٧٤ مايكروغرام / غرام وهي مرتفعة مقارنة ببعض النباتات التي تستهلك اجزاء منها كمشروب مثل النيسون والدارسين اذ بلغت ٢٨١,٠٧٤ و ١٥١,١٤ مايكروغرام / غرام على التوالي^(١٣٠٩). البوتاسيوم هو الايون الموجب الرئيسي للسوائل داخل الخلايا ومكون مهم ايضاً للسوائل خارج الخلايا وهو بذلك يؤثر على نشاط العضلات وبخاصة عضلة القلب^(١٢).

يتضح من الجدول (٢) ان كمية الصوديوم في زهرة نبات البابونج الالمانى ٥٨,٨٤٥ مايكروغرام / غرام وهي مرتفعة مقارنة مع الدارسين اذ بلغت ٥١,٨٨ مايكروغرام / غرام^(١٠).

محتوى ازهار نبات البابونج (الصف الاماني) (*Matricaria chamonilla*) من بعض المكونات الغذائية

فاضل الجميلي وجماعته

والعناصر المعدنية عصام

ولكنها منخفضة مقارنة بالينسون اذ بلغت ٨٧,٠٢٤ مايكروغرام / غرام^(٩)، ان ٥٠% من كمية الصوديوم في الجسم تكون في السوائل خارج الخلايا^(١٤) اذ يشكل ٩٣% من الايونات الاساسية في الدم^(١٥) والصوديوم غالباً ما يكون مرافق للكلور والبيكاربونات في تنظيم التوازن القاعدي الحامضي في الجسم^(١٦)، تكمن اهمية البوتاسيوم والصوديوم في دورهما للمحافظة على تنظيم الضغط الازموي ونقل اليعاز العصبي^(١٦) وهذين العنصرين هما الاكثر تواجداً في جسم الانسان والغذاء بشكل عام^(١٧).

يظهر من الجدول (٢) ان كمية المغنيسيوم بلغت ٢,٩٤٩ مايكروغرام / غرام وهي مرتفعة نسبياً مقارنة ببذور نبات الينسون اذ بلغت ٢,٠٨٢ مايكروغرام / غرام^(٩) التي تستهلك كمشروب ولكنها منخفضة عما موجود في قلف الدارسين اذ بلغت ٣,١٧^(١٠). يحتوي الجسم البشري على حوالي ٢٥ غرام من المغنيسيوم ونصف هذه الكمية في العظام مرتبط مع الكالسيوم والفسفور والنصف الاخر في الخلايا^(١٨). يمتص هذا العنصر في الامعاء وخاصة في الوسط الحامضي^(١٧). تكمن اهمية المغنيسيوم كونه ضروري كمنشط لبعض الانزيمات مثل Glucokinase و Enolase^(١٦) نقصه يؤدي الى اختلال وظيفي في عمل الاعصاب والتي تؤثر على العضلات ويؤدي الى ضعفها وحصول رعشه وتشجنات^(١٢).

يتضح من الجدول (٢) ان كمية الحديد بلغت ١,٨٢٤ مايكروغرام / غرام وهي مرتفعة قليلاً عما موجود في بذور نبات الينسون اذ بلغت ١,٧٠٧ مايكروغرام / غرام^(٩) والدارسين ١,١٤ مايكروغرام / غرام^(١٠) ولكنها منخفضة كثيراً مما هو عليه في بعض النباتات التي تستهلك كمشروب ايضاً مثل الشاي^(١٣). تتضح اهمية هذا العنصر كونه ضروري لوظيفتي الهيموغلوبين، الماغلوبيين، السايتركرومات وبعض الانزيمات من نوع الـ Catalase والـ Peroxidase^(١٢,١٦) المتطلبات اليومية تتراوح بين ١٠ و ١٨ ملغم / يوم وان امتصاصه من الاغذية النباتية يكون اكثر كفاءة من الاغذية الحيوانية اذ تبلغ نسبة امتصاصه بحدود ٥-١٠%^(١١).

يلاحظ من الجدول (٢) بان كمية الزنك في زهرة نبات البابونج الالمانى ١,١٥٣ مايكروغرام / غرام منخفضة عما موجود في نباتات اخرى تستهلك عادة كمشروب مثل الينسون اذ بلغت ١,٥٦ مايكروغرام^(٩) ومرتفعة عما في الدارسين ١,١٥ مايكروغرام / غرام على التوالي^(١٠). تتضح اهمية الزنك كونه ضروري لعمل بعض الانزيمات مثل Carbonic anhydrase^(١٧) كما انه احد المكونات الطبيعية لهرمون الانسولين ولنقصه علاقة بظهور اعراض فقر الدم^(١٤,١٧) كما يساعد في تحرير فيتامين A من الكبد وبذلك يحافظ على مستوياته في الدم^(١٥).

اما كمية المنغنيز في زهرة البابونج الالمانى فكانت ١,٤٧٦ مايكروغرام / غرام الجدول (٢) وهي مرتفعة عما موجود في بذور نبات الينسون اذ بلغت ٠,٩٣٦ مايكروغرام / غرام^(٩) ولكنها منخفضة عما في الدارسين اذ بلغت ١٠,٣٣ مايكروغرام / غرام^(١٠). عنصر المنغنيز مهم في نشاط

بعض الانزيمات كالألانيك (١٧). الحاجة اليومية من هذا العنصر بحدود ٥ ملغم معظمه متناول من الحبوب والشاي، علماً بأن لا يوجد اثبات على حصول نقص في هذا العنصر لدى الإنسان كما ان الجرعات العالية منه تؤدي الى تأثيرات مشابهة لمرض الشلل الرعاشي Parkinson (١٨).

يتبين من الجدول (٢) ان كمية النحاس ٠,١٨٠ مايكروغرام / غرام وهي منخفضة جداً في زهرة نبات البابونج الألماني مقارنة بالينسون والدارسين اذ بلغت ٠,٢٠٨ و ٠,١١ مايكروغرام / غرام على التوالي. تظهر اهمية النحاس من خلال ارتباطه بالبروتين المسمى Ceuloplasmin الضروري لبناء الهيموغلوبين (١٩) وان امتصاصه يزداد في الوسط الحامضي (٢٠)، ويشترك في تركيب انزيم Cytochrome oxidase الذي يشترك في الخطوة الأخيرة لعملية اختزال الاوكسجين الجزيني (٢١) المتطلبات اليومية تقدر بـ ١٠ ملغم / يوم (٢١).

ان العناصر المعدنية النيكل، الكاديوم، الكروم والرصاص تعتبر من العناصر المعدنية النادرة لان مطياف الامتصاص الذري لم يظهر تحسس لهذه العناصر ضمن ظروف التجربة أي ان تراكيزها كانت اقل من ٠,١ مايكروغرام / غرام.

جدول (٢) العناصر المعدنية لزهرة نبات البابونج (الصنف الألماني) ومقارنتها مع بذور نبات

الينسون وقلق الدارسين

العنصر	زهرة نبات البابونج	بذور نبات الينسون (١) (مايكروغرام/غرام)	قلق الدارسين (٩)
النيوتاسيوم	٣١٣,٥٧٤	٢٨١,٠٧٤	١٥١,١٤
الصدوديوم	٥٦,٨٤	٨٧,٠٢٤	٥١,٨٨
المغنيسيوم	٢,٩٤٩	٢,٠٨٢	٣,١٧
الحديد	١,٨٢٤	١,٧٠٧	١٠,٣٣
الزنك	١,١٥٣	١,٥٦١	١,١٤
المغنيز	١,٤٧٦	٠,٩٣٦	١,٠١
النحاس	٠,١٨٠	٠,٢٠٨	٠,١١
النيكل**	-	-	-
الكاديوم	-	-	-
الكروم	-	-	-
الرصاص	-	-	-

* كل قراءة معدل لاربع مكررات

** اقل من ٠,١ مايكروغرام / غرام

(٩) موسى (١٩٩٧)

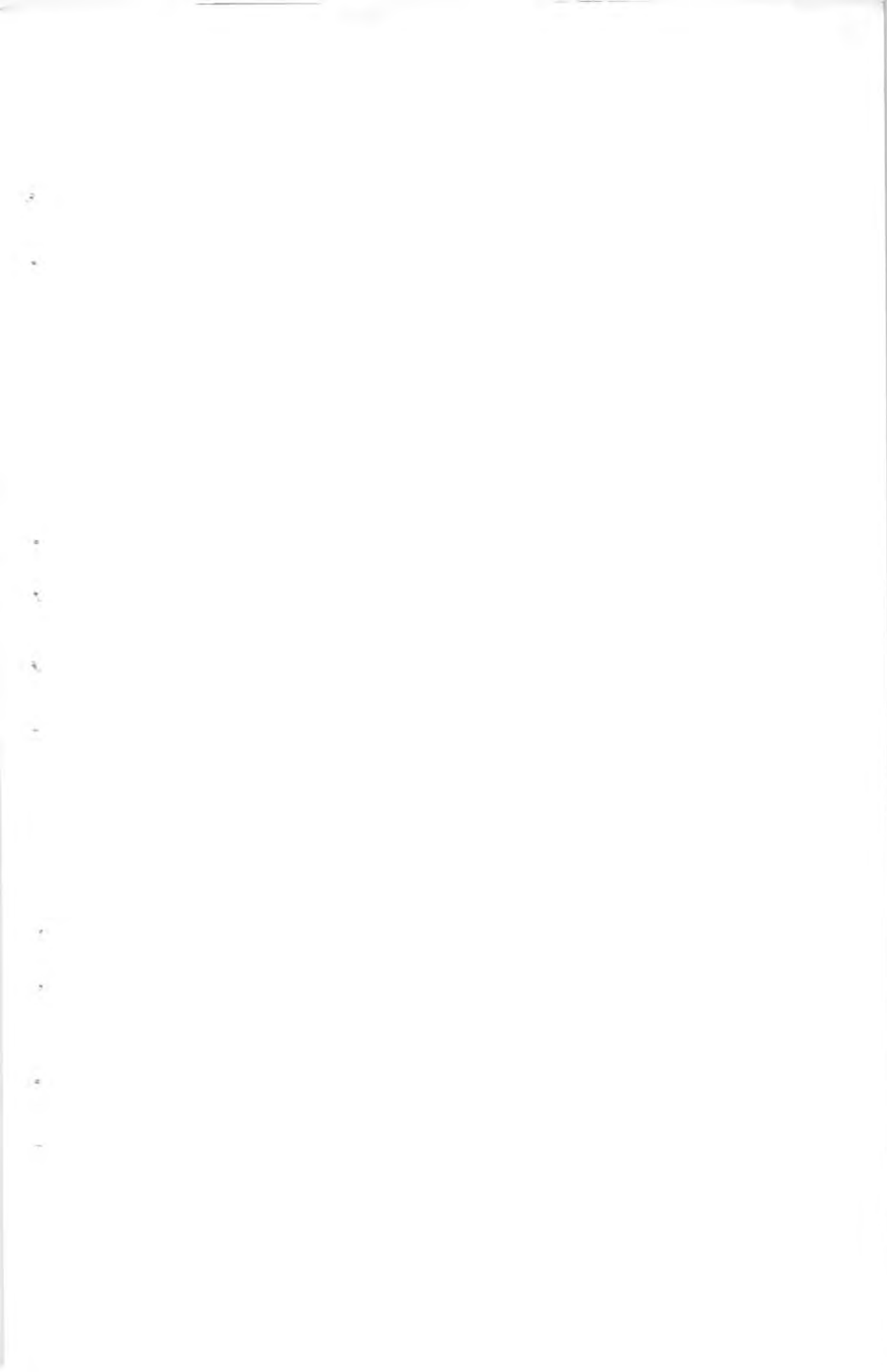
(٨) الجميلي وجماعته (١٩٩٩)

محتوى ازهار نبات البابونج (الصنف الالماني) (*Matricaria chamonilla*) من بعض المكونات الغذائية
والعناصر المعدنية عصام
فاضل الجميلي وجماعته

المصادر

١. حسين، فوزي طه قطب، النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها، دار المريخ للنشر - الرياض (١٩٨١).
٢. مجيد، سامي هاشم ومهند جميل محمود، النباتات والاعشاب العراقية بين الطب الشعبي والبحث العلمي، مطابع دار الثورة، بغداد (١٩٨٨).
٣. الجنابي، بحرية، الاعشاب والتوابل في حياتنا، دار السلام، لندن، (١٩٨٨).
٤. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي، الخرطوم (١٩٨٨).
٥. الزبيدي، زهير نجيب، هدى عبد الكريم بابان وفارس كاظم فليح، دليل العلاج بالاعشاب الطبية العراقية، وزارة الصحة، منظمة الصحة العالمية، شركة آب للطباعة الفنية المحدودة (١٩٩٦).
٦. فراح، عز الدين، التداوي بالاعشاب والنباتات الطبيعية، دار الرائد العربي، بيروت، لبنان، (١٩٨٤).
7. A.O.A.C. Official Methods of Analysis, 13th ed. Washington. D.C (1980).
8. British Pharmacopeia, p. 142-145 (1983).
٩. الجميلي، عصام فاضل، طارق ناصر موسى وانتصار حسن السراجي، تقدير مستوى بعض العناصر المعدنية لبذور نبات الينسون *Pinpinella amisum*، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة التطبيقية. المجلد ١٠، العدد ٢، (١٩٩٩).
١٠. موسى، طارق ناصر، تقدير مستوى بعض المكونات الغذائية والعناصر المعدنية في قلف نبات الدارسين *Cinnamomum cassia*، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، العدد ١/٦٠٥، (١٩٩٧).
١١. موسى، طارق ناصر، هناء شاكر الفلاحي وفائق حنا مرجانة، تقدير مستوى بعض المكونات الغذائية والعناصر المعدنية لبذور نبات الحلبة *Trigonella foenum - graesum*، مجلة العلوم الزراعية العراقية، العدد ٣٠/١، (١٩٩٨).
12. Harper, H.A. Review of physiological chemistry 15th. Ed. Lange Medical Publications. Los Altos, California, USA (1975).
١٣. موسى، طارق ناصر، دراسة مقارنة كيميائية بين شاي كجرات *Hibiscus sabdariffa* والشاي *Camellia sinensis*، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، العدد ٢٥/٢٦٧، (١٩٩٣).
14. Roslyn, B.A. and David, K. Nutrition and the adult macronutrients. Plenum, New York, (1980).
15. Benjamin, T.B. Human Nutrition, 3rd ed. Mc. Graw-Hill Company, New York, (1976).

16. Aurand, L.W. Woods, A.E. Food Chemistry. The Avi. Publishing Company. Inc., Westport Connecticut. USA (1973).
17. Chaney, M.S. and Ross, M.L. Nutrition. 8th. Ed. Houghton Mifflin Company, Boston, USA. (1971).
18. George, H.B.; Davidson, J.N. and Smith, D.E. Textbook of Physiology and Biochemistry. 8th ed. The English Language Book Society, Churchill Livingstone, Great Britian, (1972).
19. Kokkini, S. Essential oils as taxonomic markers in Mentha, IN Advances in Labiatae Science, Harley, R.M., Reynolds, T., Eds.; Royal Botanic Gardens: Kew, U.K.; 325-334 (1992).
20. Underwood, E.J. Trace Elements in Human and Animal Nutrition, 4th ed. Academic Press, New York, (1977).
21. O'Dell, B.L. Biochemistry on Physiology of Copper in Vertebrates (cited from Roslyn, B.A. and David, K, Nutrition and the Adult Macronutrients Plenum Press, New York (1980).



عزل وتشخيص بعض مسببات الاسهال المايكروبية ومقاومة عزلات البكتريا للمضادات الحياتية

*وليد شمسي المشهداني * رعد خليل الحسيني * عبد الواحد باقر

(استلم بتاريخ ٢٠٠٠/٩/٢١ وقبل للنشر في ٢٠٠٠/١١/٢١)

ABSTRACT

This study includes the detection of non lactose fermenting bacteria, parasites and fungi as a causative agents of diarrhea, from patients at two hospitals in Baghdad, for the period from may 1998 to July 1999. All bacterial isolates were subjected to the sensitivity test of the most commonly used antibiotics. The results obtained could be summarized as follows :

1. Stool specimens (1294 samples) were collected from various age groups (< 1 to 60 years) of patients suffering from diarrhea.
2. Samples were plated on selective and differential media to isolate non lactose fermenting bacteria belonged to the Salmonella and Shigella genera. parasites and fungus were detected by the general stool examination.
3. Among (104) bacterial isolates, (97) were identified as Salmonella and (7) as Shigella.
4. When mono and multivalent sero types used, (83) isolates were belonged to S. typhimurium, (11) to S. typhi, (2) to S. montivideo and one isolate belonged to S. paratyphi - B. all the seven Shigella isolates were belonged to S. dysenteriae type 1.
5. The general examination of stool pinpoints the existence of (583) cases of Entamoeba histolytica, (327) cases of Giardia Lamblia and (11) cases of Candida spp.
6. Higher occurrence of diarrhed were recorded in males (766 cases) compared to those of females (528 cases).
7. Diarrhea cases were increased as temperatures increased during the period of study. Salmonella, Shigella and Candida showed hig incidence during Summer months, while parasite cases increased during autumn.
8. Salmonella tuphimurium isolates were sensitive To (8) of the antibiotics used, where percentages of resistance were (86.7%), (86.7%), (85.5%), (84.3%), (80.7%), (77.1%), (75.9%) and (67.5%) for Ampicillin, Amoxicillin, Cephalothin, Rifampicin, Gentamicin, Trimethoprim-Sulfamethaxysole, Cephalixin and Tetracycline respectively isolates of S. typhi on the other hand were Sensitive to Rifampicin (81.8%), Cefotaxime.

وليد شمسي المشهداتي وجماعته

(72.7%), Chloramphenicol (63.6%), cephalixin (54.5%) and cephalothin (54%) However they exhibited resistance to the other antibiotics used. Five of the (7) *S. dysenteriae* isolates were sensitive to Tetracycline and Cefotaxime, while only one isolates to the Ampicillin.

الخلاصة

أجريت الدراسة لتحديد مسببات الاسهال البكتيرية غير المخمرة لسكر اللاكتوز وبعض المسببات الطفيلية والفطرية في عينات البراز للمرضى المصابين بالاسهال من مستشفيات في مدينة بغداد وأمتدت الدراسة منذ بداية مايس ١٩٩٨ لغاية تموز / ١٩٩٩. تم أخضاع العزلات البكتيرية لفحوصات الحساسية للمضادات الحيائية المستخدمة، وأمكن تلخيص النتائج المستحصل عليها كالآتي :

١. جمعت (١٢٩٤) عينة براز من المرضى المصابين بالاسهال ومن فئات عمرية مختلفة تراوحت بين أقل من سنة الى (٦٠) سنة.

٢. زرعت عينات البراز على الأوساط الزرع الأغانائية والتفريقية لغرض عزل البكتريا غير المخمرة لسكر اللاكتوز والتي تعود لجنس السالمونيلا والشكيلا اضافة الى التحري عن وجود بعض مسببات الاسهال الطفيلية والفطرية الأخرى.

٣. امكن الحصول على (١٠٤) عزلة بكتيرية كان من بينها (٩٧) عزلة تعود لجنس السالمونيلا و (٧) عزلات تعود للشكيلا.

٤. استخدمت المصول التشخيصية متعددة واحادية التكافؤ لتميط العزلات، حيث امكن الحصول على (٨٣) عزلة تعود لبكتريا *Salmonella typhimurium* و (١١) عزلة تعود لـ *S. paratyphi-B* وعزلتين لـ *S. montivideo* في حين كانت جميع عزلات الشكيلا السبعة تعود للنوع *Shigella dysenteriae* type 1.

٥. ومن خلال اجراء الفحوصات المجهرية لعينات الخروج للتحري عن وجود مسببات الاسهال الطفيلية والفطرية وغيرها، أمكن الحصول على (٥٨٣) اصابة بطفيلي الزحار الأميبي و (٣٢٧) اصابة بطفيلي الجيارديا في حين سجلت (١١) اصابة بخميرة الكانديدا.

٦. لوحظ ارتفاع عدد الاصابات بالاسهال لدى الذكور حيث كانت (٧٦٦) اصابة بنسبة (٥٩,٢%) من العدد الكلي مقارنة بحالات الاصابة للإناث والتي بلغت (٥٢٨) اصابة و بنسبة (٤٠,٨%).

٧. ازدادت حالات الاصابة بالاسهال بارتفاع درجات الحرارة خلال اشهر السنة، فقد ازدادت الاصابة بالسالمونيلا والشكيلا وخميرة الكانديدا خلال اشهر الصيف، فيما سجلت أعلى نسبة للأصابة بطفيلي الزحار الأميبي وطفيلي الجيارديا خلال فصل الخريف.

٨. تركزت غالبية حالات الاسهال لدى الفئة العمرية أقل من سنة (٤٥,٢%). تليها الفئة العمرية (١٠-١) سنة وبنسبة (٣٤,٢%) ثم (٢٠-١١) سنة وبنسبة (٦,٠%) ، بينما كانت النسبة

المنوية لحالات الأسهال للفتتين العمريتين (٢١-٤٠) و (٤١-٦٠) سنة (٦,٧%) و (٢٢,٩%) على التوالي.

٩. ظهر ان حساسية بكتريا *S. typhimurium* لكل من مضادي السيفوتاكسيم (٦٩,٩%) والكلورامفينكول (٣٦,٦%) في حين اختلفت نسب مقاومته لثمانية مضادات، اذ بلغت نسب المقاومة لمضادات الأمبسلين، الأموكسلين، السيفالوثين، الريفامبين، الجنتاميسين، التراي مثيريم سلفامياكزيزول، السيفالكسين والتيتراسايكلين و على التوالي (67.5%), (75.9%), (77.1%), (80.7%), (84.3%), (85.5%), (86.8%), (86.8%). اما عزلات بكتريا السالمونيلا نوع *S. typhi* فقد كانت حساسة لكل من مضادات الريفامبين، سيفوتاكسيم، كلورامفينكول، سيفالكسين سيفالوثين وبنسبة (63.6%), (72.7%), (81.9%) (54.5%), (54.5%) وعلى الترتيب، بينما أظهرت مقاومة وبنسب مختلفة للمضادات المستخدمة الأخرى. بالنسبة لعزلات بكتريا *Shigella dysenteriae* السبعة فقد كانت (٥) عزلات منها حساسة لكل من مضاد (التترايسايكلين، سيفوتاكسيم) وعولة واحدة حساسة للأمبسلين.

المقدمة

تعد حالات الإصابة بالأسهال من الأمراض ذات الطبيعة الخطيرة وواسعة الانتشار في شتى مناطق العالم لاسيما في البلدان النامية، ويشير تقرير منظمة الصحة العالمية^(١) الى أن البيانات المتوفرة عن هذه الأمراض لغاية عام (١٩٩٠) تدل على وفاة (١٢,٩) مليون طفل ممن تقل اعمارهم عن الخمسة سنوات في البلدان النامية، حيث كان الأسهال سبباً في وفاة أكثر من ربع هذا العدد، فضلاً عن أصابات كبار السن بالأسهال، لذا فقد حظيت هذه المشكلة بأهتمام الباحثين في المجالات الطبية كونها تمثل احدى المشاكل الصحية الرئيسية في المناطق الحضرية والريفية على حد سواء. وعلى الرغم من أن أفراد الأجناس العائدة الى العائلة المعوية تأتي في مقدمة المسببات المرضية الشائعة لحالات الأسهال، الا أن احياء مجهرية أخرى كالفطريات والفايروسات يمكن أن تسبب هذا المرض ايضاً. يعد الجنسين سالمونيلا (*Salmonella*) وشكيلا (*Shigella*) من أهم أجناس هذه العائلة المسببة للأسهال، حيث تتصف بكونها غير مخمرة لسكر اللاكتوز، وبذلك تفرق عن بكتريا القولون المخمرة لهذا السكر. ونظراً لأهمية امراض الأسهال عالمياً ومحلياً وضرورة الدقة والسرعة في تشخيص الكائن المسبب للمرض، فقد استخدمت في هذه الدراسة انواع مختلفة من الأوساط الزرعية الأغناثية والتفريقية لأغراض العزل والتشخيص الأولي لبعض هذه المسببات غير المخمرة لسكر اللاكتوز وأستبعاد الأنواع المخمرة لهذا السكر والتي ليست بصدد الدراسة الحالية. أن الاستخدام الواسع للمضادات الحياتية لعلاج حالات الأسهال أدى الى ظهور سلالات بكتيرية مقاومة لأكثر من مضاد مما زاد في خطورة الأمر، لاسيما المضادات العائدة الى مجموعة الببتالاكتام والتي تعد الأكثر أهمية بين المجاميع الدوائية وأكثرها شيوعاً في الاستخدام منذ

أكتشاف البنسلين حتى وقتنا الحاضر، عليه يتطلب الأمر منا التعرف على المضادات المناسبة للاستخدام في علاج حالات الأسهال بغياب المقاومة.

طرائق العمل

جمعت (١٢٩٤) عينة براز أسهالي للفترة من مايس (١٩٩٨) ولغاية تموز (١٩٩٩) من مراجعي مستشفى صدام للأطفال واليرموك التعليمي ممن يعانون حالة الأسهال. زرعت عينات الخروج بأستخدام ناقل الزرع على وسطي أكار الدم ومكوني، كذلك زرع الوسطين Tetrathionate broth, petone water في أن واحد. وضعت الأوساط في الحاضنة بدرجة (37)°م لمدة (٢٤-١٨) ساعة^(١). شخّصت البكتريا النامية على الأوساط الزرعية الصلبة (غير المخمرة لسكر اللاكتوز) بأجراء الفحوصات التشخيصية البايوكيميائية والسيرولوجية عليها لتحديد هويتها.

أما الأوساط الزرعية السائلة فقد أعيد زرع نموها مجدداً على الأوساط الزرعية الصلبة مكوني Bismuth sulfite agar (BSA), Salmonella - Shigella (S-S) لمدة (٤٨-٢٤) ساعة^(٢). شخّصت المستعمرات النامية على هذه الأوساط ومن النوع غير المخمر لسكر اللاكتوز بزرعها على وسط Triple Sugar Iron Agar (T.S.I) لمدة (٢٤-١٨) ساعة وتديين تفاعلها عليه (السطح قاعدي، القعر حامضي، وجود أو عدم وجود غاز H₂S، وجود أو عدم وجود غازات)، في نفس الوقت أهملت العزلات التي أعطت ظاهرة النمو الغشائي (Swarming) والموجبة في فحص اليوريز والتي تعود لجنس بروتويوس (Proteus)، وكذلك العزلات الموجبة في فحص الأوكسيديز التي تعود لجنس سيدوموناس (Pseudomonas). تم تحضير نموذجين لكل عينة خروج، على شريحة زجاجية نظيفة، حيث مزج مع النموذج الأول قطره محلول سلاين (Saline) ومع النموذج الثاني قطره من محلول اليود المائي^(٤)، غطيت الشريحة بغطاء الشريحة وفحصت بقوة المجهر الكبرى للتحري عن كل مما يلي : أنتمبيا الزحار (*Entamoeba histolytica*)، الجيارديا (*Giardia lamblia*)، خلايا الخمائر (yeast cells)، خلايا الخراج (Pus cells)، وكريات الدم الحمراء (RBCs).

أختبرت العزلات المشكوك بكونها تعود لجنس السالمونيلا والتي اعطت نتيجة موجبة في الفحوصات البايوكيميائية، مصليا بأستخدام طريقة التلازن على الشريحة الزجاجية (Slide agglutination) مع المصل متعدد التكافؤ ضد الأنتجينات الجسمية والسوطية (Polyvalent antisera) لشركة (WELLCOM) الأنكليزية. يتميز التلازن الحاصل بين البكتريا والمصل المضادة للأنتجينات الجسمية بكونه سريع وحببي (Granular)، فيما يكون التلازن مع المصل المضادة للأنتجينات السوطية بطيء وندفي (Follicular) (٥). أما العزلات التي اعطت تفاعلات

بايوكيميائية موجبة مطابقة لتلك التي تعود لجنس الشكيلا، فقد شخصت مصلياً باستخدام طريقة التلازن على الشريحة الزجاجية مع المصول متعددة التكافؤ الخاصة بهذه البكتيريا، لشركة (BioMerieux) الفرنسية حيث أمتاز التلازن بكونه سريع وحبيبي. تمت عملية التتميط المصلي لكل من عزلات السالمونيلا والشكيلا وفق المخططات الواردة في (٦) في مختبرات الصحة العامة، وزارة الصحة ولتحديد حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية فقد استخدمت طريقة (٧) وعلى الوسط الزراعي Mueller-Hinton بأستعمال اقراص المضادات الحيوية قطر (6.3) ملم (شركة اوكسويد Oxiod). قيست اقطار مناطق زوال النمو بالمليمتر وقدرت حسب المواصفات الواردة في (٨) أما أنواع وتراكيز المضادات المستخدمة في الدراسة والمقدرة بالميكروغرام / قرص فكانت كالآتي :

Chloramphenicol (30) ug, Amoxicillin (25) ug, Tetracycline (30) ug, Cephalexin (30) ug, Cephalothin (30) ug, Ampicillin (10) ug, Gentamicin (10) ug, Cefotaxime (30) ug, Rifampicin (30) ug, Trimethoprim + Sulfonamides (25) ug.

النتائج والمناقشة

مسببات الأسهال المايكروبية

بلغ العدد الكلي لمرضى الأسهال (١٢٩٤) مريضاً توزعوا بين ذكور وأنثى، بلغ عدد الذكور (٧٦٦) وبنسبة (٥٩,٢%) وعدد الإناث (٥٢٨) وبنسبة (٤٠,٨%). أما بكتيريا السالمونيلا فقد عزلت من (٩٧) نموذج وبنسبة (٧,٥%) ، حيث بلغت نسبة عزلها من الذكور (٧٨,٤%) والإناث (٢١,٦%)، بينما كان عدد عزلات بكتيريا الشكيلا ضئيلاً فهو لم يتجاوز (٧) عزلات موزعة على أربعة عزلات من الذكور وبنسبة (٥٧,١%) وثلاثة من الإناث (٤٢,٩%).

لم يتضح وجود فروقات كبيرة في حالات الأسهال الناتج عن الشكيلا بين الذكور والإناث ، وهذا ربما يمكن تفسيره على أساس قلة عدد العزلات هذه النتيجة جاءت موافقة لدراسة سابقة^(١). تركزت الأصابات الطفيلية على كل من طفيلي *Entamoeba Histolytica* بنسبة (٤٥,٠%) وطفيلي الجيارديا *Giardia lamblia* بنسبة (٢٥,٣%) من مجموع حالات الاسهال الكلية كذلك فإن الاصابة بالفطريات من الجنس *Candida* كان تصيب (١١) عزلة وبنسبة (٠,٩%) كما يوضحها الجدول رقم (١). تقاربت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة^(١) عند دراسته لـ (٤٠٠) حالة أسهال، حيث بلغت نسبة الذكور المصابين بالسالمونيلا (٦٥,٥%) والإناث (٣٤,٥%) ، بينما بلغت نسبة الذكور المصابين بالسالمونيلا (٥٨%) والإناث (٤٢%) في دراسة اخرى^(١٠).

الجدول رقم (١) توزيع حالات الاسهال حسب المسبب المرضي والجنس

المسبب المرضي	الجنس				العدد الكلي	%
	عدد الذكور	%	عدد الإناث	%		
Sal spp	76	78.4	21	21.6	97	7.5
S. di	4	57.1	3	42.9	7	0.5
Other bacteria	157	58.4	112	41.6	104	20.8
E. histolytica	387	66.4	196	33.6	583	45.0
G. lamblia	134	41.0	193	59.0	327	25.3
Candida spp.	8	72.7	3	27.3	11	0.9
المجموع	766	59.2	528	40.8	1294	100

Sdl : Shigella dysenteriae Type 1

وبصورة عامة ومن ملاحظة الجدول نجد أن الاصابات عند الذكور وبمختلف المسببات المرضية أعلى منها عند الإناث، هذه النتيجة كانت موافقة لما حصل عليه^(١١). أن تفسير هذه الظاهرة غير معروف، وربما يفسر ذلك على اساس كثرة ارتياد الذكور للمطاعم وتناولهم الأغذية خارج المنازل والتي تعرضهم لخطر الإصابة بملوثات مختلفة. وجد^(١٢) أن نسب الإصابة بالمسببات الأتية

Salmonella spp.

G. lamblia, *E. histolytica*, *Shigella* spp. بلغت (٣%)، (٤%)، (١%)، (٥%) وعلى التوالي وهي تشكل نسب اصابة منخفضة جداً بينما يلاحظ أن نسب الإصابة بكل من طفيلي أميبا الزحار و الجادريا كانتا قليلة جدا في السويد ولم يشكلا سوى نسبة (١%) و (٣%) على التوالي من مجموع (٧٣١) حالة اسهال^(١٣). ومن الممكن تفسير سبب تباين نسب العزل الى اختلاف الظروف الصحية وأساليب التغذية والوعي الثقافي والرقعة الجغرافية، التي من شأنها إعطاء نتائج متباينة^(١٤).

البنات العمرية

قسمت العزلات البكتيرية غير المخمرة لسكر اللاكتوز البالغة (١٠٤) على خمسة فئات عمرية كما هي موضحة في الجدول رقم (٢).

الجدول رقم ٠٢) توزيع حالات الاسهال لبكتريا السالمونيلا والشيكلا حسب الفئات العمرية

النسبة المئوية %	عدد الحالات	الفئة العمرية
45.2	47	<1
34.6	36	1-10
10.6	11	11-20
6.7	7	21-40
2.9	3	40-60

أقل من : <

يتبين من الجدول تركيز غالبية حالات الاسهال في الفئة العمرية الأولى (أقل من سنة واحدة)، اذ بلغت (٤٥,٢%) ، تلتها الفئة العمرية الثانية (١٠-١) سنة وبنسبة (٣٤,٦%) وبذلك يظهر أعلى تجمع لحالات الاسهال ضمن هاتين الفئتين العمريتين إذ يشكل مجموعهما نسبة (٧٩,٨%) من المجموع الكلي لحالات الاسهال ضمن هذه الدراسة. أن أزيد نسب الاسهال في فئة أعمار الأطفال جاءت موافقة لدراسات العديد من الباحثين بهذا الخصوص، حيث وجد (١٥) أن نسب الاسهال في الفئة العمرية أقل من سنة واحدة بلغت (٣٩,١%). كذلك اكدها^(١٦) حيث أشار الى أن الاعمار أقل من سنة كانت من أكثر المجاميع عرضة للأصابة حيث بلغت نسب الأصابة فيها (٣٨,٦%). بينما وجد^(١٧) أن أغلب حالات الاسهال كانت في الأعمار أقل من اربع حيث بلغت نسبة (٥٥%) وكانت بنسبة (١٤%) في الفئة العمرية أقل من أربعة عشر سنة.

اشارت العديد من الدراسات الى ان حالات الوفاة المرافقة للأسهال عند الأطفال تكون كبيرة، فقد لاحظ^(١٨) حدوث أكثر من (١٠٠٠٠) حالة وفاة سنوية في الأعمار أقل من خمس سنوات.

اشهر السنة ومعدلات الاصابة

أتضح من نتائج الدراسة الحالية وجود زيادة في عدد حالات الاسهال ترافق ارتفاع درجات الحرارة خلال اشهر السنة، وربما يفسر ذلك بسبب أزيد نشاط نمو البكتريا و الأحياء المجهرية الأخرى التي تسبب تلف الأطعمة والحليب ومنتجاته فضلاً عن تواجد الحشرات الناقلة لمختلف المايكروبات وكذلك ما يسببه ارتفاع درجات الحرارة من سهولة تلوث المياه بالبكتريا والطفيليات، الجدول رقم (٣). يتضح من هذا الجدول أن اعلى نسبة اصابة ببكتريا السالمونيلا كان خلال شهري تموز من عام (١٩٩٨-١٩٩٩) حيث بلغت نسبة الاصابة (١٤,٤%) ، تلاها شهر ايلول (١٩٩٨) وحزيران (١٩٩٩) بنسبة (١١,٣%) لكل منها، وأختلفت نسب الاصابة في بقية اشهر السنة، عدا شهري كانون الاول (١٩٩٨) وشباط (١٩٩٩) حيث لم تسجل فيهما أي اصابة بهذه البكتريا.

الجدول رقم ٠٣) توزيع مسببات حالات الاسهال حسب السنة والاشهر التي تضمنتها الدراسة

المسببات المرضية					الشهر
Candida spp	G.lambliia	E.histolytica	S. di	Sal. spp	والسنة
العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	
د	د	د	د	د	
١ (٩,١)	١٦ (٤,٩)	٢٣ (٣,٩)	٠,٠ (٠,٠)	٦ (٦,٢)	مايس / ١٩٩٨
٠,٠ (٠,٠)	٢٠ (٦,١)	٣٥ (٦,٠)	١ (١٤,٣)	٧ (٧,٢)	حزيران
٠,٠ (٠,٠)	٣٢ (٩,٨)	٦٣ (١٠,٨)	٠,٠ (٠,٠)	١٢ (١٢,٤)	تموز
٣ (٢٧,٣)	٢٥ (٧,٦)	٤٦ (٧,٩)	٣ (٤٢,٦)	٩ (٩,٣)	آب
١ (٩,١)	٣٦ (١١,٠)	٧٤ (١٢,٧)	١ (١٤,٣)	١١ (١١,٣)	ايلول
١ (٩,١)	٣٧ (١١,٣)	٧٥ (١٢,٩)	٠,٠ (٠,٠)	٣ (٣,١)	تشرين اول
٠ (٠,٠)	٤٤ (١٣,٥)	٨١ (١٣,٩)	٠,٠ (٠,٠)	٢ (٢,١)	تشرين ثان
٢ (١٨,٢)	١٠ (٣,١)	١٦ (٢,٧)	١ (١٤,٣)	٠,٠ (٠,٠)	كانون اول
٠,٠ (٠,٠)	٩ (٢,٨)	١٤ (٢,٤)	٠,٠ (٠,٠)	١ (١,١)	كانون ثان/١٩٩٩
٠,٠ (٠,٠)	١١ (٣,٤)	٨ (١,٤)	٠,٠ (٠,٠)	٠,٠ (٠,٠)	شباط
١ (٩,١)	١٢ (٣,٧)	٨ (١,٤)	١ (١٤,٣)	٧ (٧,٢)	اذار
٠,٠ (٠,٠)	١٤ (٤,٣)	١٣ (٢,٢)	٠,٠ (٠,٠)	٦ (٦,٢)	نيسان
٢ (١٨,٢)	٢٦ (٨,٠)	٣٥ (٦,٠)	٠,٠ (٠,٠)	٨ (٨,٢)	مايس
٠,٠ (٠,٠)	١٨ (٥,٥)	٤٢ (٧,٢)	٠,٠ (٠,٠)	١١ (١١,٣)	حزيران
٠,٠ (٠,٠)	١٧ (٥,٢)	٥٠ (٨,٦)	٠,٠ (٠,٠)	١٤ (١٤,٤)	تموز
١١ (٠,٩)	٣٢٧ (٢٥,٨)	٥٨٣ (٤٥,١)	٧ (٠,٥)	٩٧ (٧,٥)	المجموع

S. dl : *Shigella dysenteriae* Type 1

جماعت هذه النتائج مماثلة لما توصل اليه^(١٩) في مصر حيث بلغت نسب الاصابة بالسالمونيلا قمتها خلال شهر حزيران، بينما وجد^(٢٠) ان اعلى نسب اصابة كانت في شهر آب وبلغت ذروتها خلال شهري حزيران وايلول في دراسة أخرى^(٢١). أما بكتريا الشكيبا فقد سجلت اعلى اصاباتها خلال شهر آب (٤٧,٦%) وانخفضت الى (١٤,٣%) في شهري اذار وايلول، بينما كانت غالبية

عزلاتها مسجلة في شهري نيسان وحزيران في الهند^(٢٢) حيث كانت اعلى نسب الاصابة مسجلة خلال اشهر الصيف الحارة.

وفيما يخص أميبا الزحار فقد سجلت اصاباتها خلال شهر تشرين الثاني (١٩٩٨) وبنسبة (١٣,٥%) واطأ نسبة مسجلة كانت خلال شهري شباط وأذار (١,٤%) بينما سجلت اعلى نسب اصابة بالجيارديا خلال شهر تشرين الثاني (١٣,٥%) واقل نسبة كانت خلال شهر كانون ثاني (٢,٨%) ولم تسجل أي اصابة بالفطريات خلال شهري كانون ثاني وشباط، بينما تركزت اصاباتها خلال شهر آب (٢٧,٣%). وقد عزت أحد الدراسات^(٢٣) الى ان الأجواء الدافئة تزيد من أنتشار الفطريات وطفيلي الاميبا والجيارديا.

حساسية السالمونيلا والشكيلا للمضادات الحياتية

استخدمت عشرة انواع من المضادات الحياتية لدراسة تأثيرها على بكتريا السالمونيلا والشكيلا باستخدام اقراص المضادات (طرائق العمل). وتبين من النتائج (جدول رقم ٤) ان بكتريا *S. typhimurium* كانت حساسة لكل من مضادي السيفوتاكسيم و الكلورامفينيكول وبنسبة (٦٩,٩%)، (٦٦,٣%) على التعاقب، بينما كانت حساسة لبقية المضادات بدرجات اقل، الا انها كانت مقاومة وبدرجة عالية لكل من المضادات، الأمبسلين (٨٧%)، الأموكسلين (٨٦,٧%)، سيفالوثين (٨٥,٥%) والريفامبسين (٨٤,٣%). أما البكتريا *S. typhi* فقد كانت حساسة لكل من (ريفامبسين، سيفوتاكسيم، كلورامفينيكول، سيفالكسين وسيفالوثين) وبالنسب التالية، $72.7\% < 63.6\%$ ، 54.5% ، 54.5% و كانت نسب المقاومة عالية تجاه كل من الجنتاميسين (9.90%) والستراي مثيريم (72.7%)، وتساوت المقاومة تجاه كل من الأموكسلين (63.6%) والتيتراسايكلين (63.6%)، فيما كانت بقية المضادات ذات نسبة حساسية متفاوتة. أما عزلتي البكتريا *S. montivideo* فكانتا حساستين لكل من الكلورامفينيكول والمثيريم وبدرجة اقل للمضاد ريفامبسين ومقاومتين لجميع المضادات الأخرى المستعملة. وبخصوص العزلة الوحيدة من *S. paratyph-B* فظهر أنها كانت حساسة لكل من مضادي الكلورامفينيكول والسفوتاكسيم.

لوحظ ان عزلات *Shigella dysenteriae* type 1 كانت حساسة لكل من التتراسايكلين (71.4%) والسفوتاكسيم (71.4%) والأموكسلين (57.1%) وبنسبة أقل لكل من مضادي السيفالكسين والسيفالوثين (42.9%) لكل منهم، أما بقية المضادات فقد ابدت البكتريا مقاومة تجاهها وبدرجة كبيرة كما هي موضحة في الجدول رقم (٤).

أكدت العديد من الدراسات^{(٢٠)(٢٤)} ان الكلورامفينيكول هو الخيار الاول المستخدم ضد بكتريا السالمونيلا، بينما لم يكن كذلك في الدراسة الحالية حيث يلاحظ تفوق المضاد سفوتاكسيم عليه وربما يعزى ذلك الى الأستخدام الواسع لمضاد الكلورامفينيكول محلياً.

وليد شمسي المشهداتي وجماعته

فسر^(٢٥) سبب انتشار بكتريا السالمونيلا وخصوصاً *S. typhimurium* الى صعوبة السيطرة عليها بالمضادات الحيوية نتيجة لمقاومتها لهذه المضادات جراء الاستخدام الواسع لها. في دراسة لـ⁽²⁸⁸⁾ عزلة وجد أن العزلات التي تصيب الانسان كانت مقاومة لأكثر من مضاد واحد^(٢٦)، أذ بلغت نسبة المقاومة لكل من التتراسايكلين ، الأمبسلين السلفامايدي، الستربتومايسين والكلور امفينكول كالاتي : (8%, 10%, 12%, 12%, 13%) وعلى التوالي، لاحظ^(٢٧) ارتفاع نسب المقاومة لمضاد الامبسلين من (22%) خلال الاعوام (١٩٩٢-١٩٩٣) الى (49.5%) عام (١٩٩٧). كذلك وجد ارتفاع نسب مقاومة السالمونيلا المعزولة من الاطفال لمضاد الامبسلين خلال الاعوام (١٩٨٥-١٩٨٦) الى (6%) ثم الى (12%) للاعوام (١٩٩٢-١٩٨٩) والى (14%) للاعوام (١٩٩٦-١٩٩٣) واعزى السبب الى الاستخدام الواسع للمضادات وصرفها دون اجراء فحص الحساسية للمضادات^(٢١).

اما البكتريا *S. dysenteriae* type 1 فقد اكدت مقاومتها للمضادات الحيوية عندما تراوحت نسب مقاومتها ما بين (77%-99%) لكل من المضادات كلور امفينكول، تتراسايكلين ، امبسلين، تراي مثيريم، سلفاميثاكريزول^(٢٨). وفي احد الدراسات الحديثة^(٢٩) على بكتريا الشكيلا وجد ان (50%) من عزلاتها كانت مقاومة للمضاد امبسلين و (20%) للمضاد تراي مثيريم بينما كانت جميعها حساسة للمضاد Ciprofloacin.

مما سبق سرده يتضح ان نسب المقاومة كانت عالية ضد المضادات شائعة الاستعمال على النطاق المحلي، الامر الذي يدعو الى وضع ضوابط مشددة لمنع صرف المضادات عشوائياً ومحاولة ادخال مضادات حديثة حيز الاستعمال والتي لا تظهر البكتريا مقاومة تجاهها.

الجدول رقم (٤) حساسية العزلات البكتيرية للمضادات الحيوية

اسم المضاد	<i>Sal. montivideo</i>		<i>Sal. paratyphi-B</i>		<i>Sal. typhi</i>		<i>Sal. typhimurium</i>		
	مقاومة	حساسة	مقاومة	حساسة	مقاومة	حساسة	مقاومة	حساسة	
العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	العدد (%)	
Chloramphenicol	٠٠٠ (٠٠٠)	٢ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	١ (١٠٠)	٤ (٣٦,٤)	٧ (٦٣,٦)	٢٨ (٣٣,٧)	٥٥ (٦٦,٣)	
Amoxicillin	٢ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	١ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	٧ (٦٣,٦)	٤ (٣٦,٤)	٧٢ (٨٦,٧)	١١ (١٣,٣)	
Tetracycline	٢ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	١ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	٧ (٦٣,٧)	٤ (٣٦,٤)	٥٦ (٦٧,٥)	٢٧ (٣٢,٥)	
Trimethoprim - Sulfamethaxazol	٠٠٠ (٠٠٠)	٢ (١٠٠)	١ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	٨ (٧٢,٧)	٣ (٢٧,٣)	٣ (٧٧,١)	١٩ (٢٢,٩)	
Cephalexin	٢ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	١ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	٥ (٤٥,٥)	٦ (٥٤,٥)	٦٣ (٧٥,٩)	٢٠ (٢٤,١)	
Cephalothin	٢ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	١ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	٥ (٤٥,٥)	٦ (٥٤,٥)	٧١ (٨٥,٥)	١٢ (١٤,٥)	
Gentamicin	٢ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	١ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	١٠ (٩٠,٩)	١ (٩,١)	٦٧ (٨٠,٧)	١٦ (١٩,٣)	
Ampicillin	٢ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	١ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	٦ (٥٤,٥)	٥ (٤٥,٥)	٧٣ (٨٨,٠)	١٠ (١٢,٠)	
Cefotaxime	٢ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	١ (١٠٠)	٣ (٢٧,٣)	٨ (٧٢,٧)	٢٥ (٣٠,١)	٥٨ (٦٩,٩)	
Rifampicin	١ (٥٠)	١ (٥٠)	١ (١٠٠)	٠٠٠ (٠٠٠)	٢ (١٨,٢)	٩ (٨١,٨)	٧٠ (٨٤,٣)	١٣ (١٥,٧)	

Shigella dysenteriae Type 1

REFERENCES

1. World Health Organization . Salmonella surveillance. Central Public Health Lab., Colindale. Central Avenue, London (1994).
2. CRUICKSHANK, R. ; DUGUID, J.P.; MARMIN, B.P. and SWAIN, R.H.A. The Enterobacteriaceae: Salmonella (chapter-28), other Enterobacteriaceae (chapter-30) in : Medical Microbiology. Newyork (1975).
3. BARON, J. and FINEGOLD, S.M. Enterobacteriaceae (chapter-72) In : Bailey and Scoot's Diagnostic Microbiology, 8th ed. The C.V. mosby company Toranto, U.S.A (1990).
4. Sood, R. Medical laboratory technology : methods and interpretation : 4th ed. Jaypee Brothers Medical Publishers (1994).
5. EWING, W.H. Isolation and preliminary identification (chapter-3). The genus Escherichia (chapter-6), the genus Shigella (chapter-7) and Salmonella (chapter-9) in : Edward's and Wsing's Identification of Enterobacteriaceae. 4th ed. Elsevier, New york, Amsterdam and Oxford (1986).
6. KAUFFMAN, F. The bacteriology of Enterobacteriaceae. 2nd ed. Munksgaardle COPENHAGEN-DENMARK (1966).
7. BAUER, A.W.; KIRBY, W.M.M. Antibiotic susceptibility by a standardized single disc method. AM.J. CLIN. Path. 45, 493-496 (1966).
8. National committee for clinical laboratory standard methods for dulution. Antimicrobial suceptibility test for bacteria that grow aerobically. Approved standard M7-A2-Villanova PANCCLS. (cited by Stock, E.J. and Ridgway, G.L.) (1987).
9. AL-FULLUJI, M.M.; SALOWN, M.A. ; AL-RUZANAMAJI, N. and SAEED, J.M.A. study of some Enteropathogenes isolated from children with diarrhoea in Baghdad. H.B.S.R., 18(1) : 113-126 (1987).
10. VICTORIA, C.G.; SMITH, P.G.; VAUGHAN, J.P.; NOBER, L.G.; LAMBARDI, C.; TEIXEIRA. A.M. and FUCHS, S.C. Infant feeding and death due to diarrahoea, a case control study. AM.J. Epidemio., 29: 1032-1041 (1989).
11. AL-NAKSHABENDY, T.Y. Rotavirus gastroenteritis among infants and young children in Mousul. M.Sc. Thesis, Mousul University, Iraq. (1993).
12. Black, r.e.; mersion, m.h.; rahman, a.s.; yunus , m.; alim, a.r.; yolekn, r. curclin, g.t. atwo years study of bacterial, viral and parasitic agents associated with diarrhoea in roral bangladesh. J. infec. Dis. 142 (5); 660-64 (1980).

13. SVANTESON, B. ; THOREN, A. CASTOR, B. and HANSSON, H.B. Acute diarrhoea in adults aetology, clinical appearance and therapeutic aspects. Scand. J. Infect. Dis. 20(3) : 303-314 (1988).
14. CAIRO, J.R.; NETO, A.J.; HEUSER, M.C.; AENDATI, M.M. and VASCONCELLOS, V.L. Acute enteritis associated with Rota virus presence in Brazilian childrens : Evaluation on prevalence, therapy and age group. I. Dis. Res. 3(2) : 78-83 (1985).
١٥. عبد الجبار، عبد الحكيم سليمان، بعض الجوانب المرضية لحالات القسم الغذائي بالبكتيريا المعوية في مستشفيات بغداد، رسالة ماجستير، كلية العلوم - الجامعة المستنصرية (١٩٩٣).
١٦. البياتي، أيمن ناطق ناجي، عزل وتشخيص بعض انواع البكتريا المعوية و فايروس الروتا من الأطفال المصابين بالأسهال. رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، (١٩٩٨).
17. SRISON, D. and POMPAKUL, V. Shigellosis in thai children : experience from a Rural hospital 1985-1993. Southeast Asian. J. Trop Med. Public Health. 26 : 347-349 (1995).
18. TOWNES, J. QUI CK, R., GOUNZALES, O., LNARIS, M., DAMIANI, E., HANOVER., E. and MINITZ, E. Etiology of bloody diarrhoea in Bolivian Children : Implications for empiric therapy. J. Infee. Dis. 175 : 1527-1530 (1997).
19. MIKHAIL, I. A., HYAMS, K.C., OPDGORE, G.K. HABERGER, R.L BAGHDADI; A.; M., MANSOUR, N. S. and WOODY, J. N. Microbiological and clinical study of acute diarrhoea in children in ASWAN, EGYPT. Scand. j. Inf. Dis. 21 : 59-65 (1989).
20. AL-HDDAD, F.H. Typhoid and paratyphoid fevers in Basraa city. J. Med. Baghdad. 29 : 161-169 (1987).
21. SCHMTIZE, S. and KIRBY, R. Extra intestinal salmonellosis in children's hospital Podiatry. Infect. Dis. J. 16 : 482-485 (1997).
22. JENSEN, G., WANDALL, D. GAARSLIN, K. PANAS, S. and GUTSCHIK, E. Antibiotic resistance in Shigella and Salmonella region of Lithuania Eur. J. Clin. microbial. Inf. ect. Dis. 15 : 872-876 (1996).
23. YAEGA, R.G. Amoeba in animal agents vectors of human disease P.C. and GUNG, R.C. eds) 5th ed. Lea and Fiberg, Philadelphia, pp. 37-42.
24. AL-RAJAB, W.J., ABDULLAH, B.A., SHAREEF, A.Y. Salmonella respon for infantile gastroenteritis in Mosul, Iraq. J. trop. Med. Hyg. 91, 315-318 (1988).
25. MACADEN, R, and BHAT, P.O. Outbreak of gastreenteritis due to multi drugs resistant Salmonella Typhimurium Phage. 66 / 122 U. In Bangalore 78, 454-458 (1983).

وليد شمسي المشهداتي وجماعته

26. SEYFARTH, A.M., WEGERNER, H.C. and MOLLER, N. Antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* sub. sp. *Enterica* serovar *Typhimurium* from humans and animals. *J. Antimicrob. Chemother.* 40(1), 67-75 (1997).
27. SAMONIS, G., MARAKI, S., CHRISTDOU, A. and TSELENTIS, Y. Bacterial pathogens associated with diarrhoea on the island of Grete. *European Journal Epidemiology.* 13, 831-836 (1997).
28. ENGELS, D. , MADARAS, T., NYANDWI, S. and MURRAY, J. Epidemic dysentery caused by *Shigella dysenteriae* type 1 : Aseasonal site surveillance of antimicrobial resistance pattern in Burundi. *Bulletin of the world Health Organization.* 73, 787-791 (1995).
29. DRABICK, J. GAMBEL, J. ; HUCK, E., ; DEYOUNG, S. and HARDEMAN, L. Microbiological laboratory results from Haiti : June - October, 1995. *Bulletn of the World Health Organization.* 75, 109-115 (1997).

التحري عن المناعة الخلوية ضد المستضدات الذائبة للبروسيلة المالطية باعتماد تحفيز تخليق البروتين والدنا

نضال عبد المهيم

كلية صدام الطبية، قسم الاحياء المجهرية

(استلم بتاريخ ٢٠٠٠/٧/١ وقبل للنشر في ٢٠٠٠/١١/٢١)

ABSTRACT

The immunological efficiency of isolated antigens form *Brucella melitensis* was studied and these antigens were outer memberane proteins (OMPs), Lipopoly saccharide (LPS) with its two phases (aqueous & phenoloic) and protein binding Lipid-A (LAP-LPS) rabbits were immunized by these antigens and cell medicated immunity (CMI) was measured by Lymphocyte transformation test (LTT). Results showed that OMPs gave the highest stimulation response (287), LPS aqueous phase and phenolic phase gave (192 & 107) respectively. While LAP-LPS gave a stimulation response of (224) statistical analysis of the results showed no significant variation among the four antigens.

الخلاصة

درست القابلة التمنيعية لمستضدات محضرة من جراثيم البروسيلة المالطية (الذرية المحلية) وهذه المستضدات هي بروتينات الغشاء الخارجي (OMPs)، مستضد متعدد السكريد الشحمي بطوريه المائي والفينولي LPS والبروتين المقترن بـ Lipid-A من LPS LAP-LPS حيث حقنت الارانب بهذه المستضدات وقد قيمت الاستجابة المناعية الخلوية (CMI) بقياس مقدار التحول في الخلايا اللمفاوية (LTT) وقد بينت النتائج بأن اعلى نسبة من التحسن للخلايا اللمفاوية الدموية (٢٨٧) تولدت عندما كان المستضد المستخدم هو OMPs وقد ولد LPS بطوريه المائي والفينولي نسبة تحسن (١٩٢ و ١٠٧) على التوالي، بينما اعطى LAP-LPS نسبة تحسن بلغت (٢٢٤) وقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود فروقات معنوية بين الاستجابة المتولدة ضد كل المستضدات.

المقدمة

ان تحول الخلايا اللمفاوية هي العملية التي يجري فيها تخليق الدنا وتنقسم الخلايا اللمفاوية بعد تحسينها بانواع من المحسسات. ان الخلايا اللمفاوية المأخوذة من حيوانات منوعة او مصابة تنقسم

نضال عبد المهيين

مستجيبة للمستضد الذي حسنها وترتبط بوجود نوع من الحساسية المتأخرة النوعية في المضيف. يعتبر تحول الخلايا للمفاوية طريقة حساسة لتقييس الاستجابة المناعية الخلوية في الزجاج اذ يحدث الانقسام الخيطي بعد 3-5 ايام من تماسها المباشر مع المستضد النوعي⁽¹⁾. يعتبر LPS مايتوجين لخلايا الطحال المأخوذة من الفئران في الزجاج⁽²⁾. اما LAP-LPS فقد وجد بأنه منشط كقوة للخلايا للمفاوية نوع B بغياب الخلايا نوع T، اذ يتمكن من تحفيز تلك الخلايا لانتاج الاضداد باصناف مختلفة⁽³⁾ كما استخدم مستضد OMPs في LTT حيث كان الأكفا في توليد تحول لمفاوي لخلايا الدم للمفاوية المأخوذة من ابقار مصابة بجراثيم البروسيلة واخرى ملقحة^(4,5). وعليه ارتأينا اجراء هذه الدراسة لتحديد الافضل من المستضدات المستخلصة من جراثيم البروسيلة في احداث استجابة مناعية خلوية لغرض اختبار امكانية استخدامها كلقاح تحت خلوي للحماية من الاصابة بمرض البروسيللوسز.

المواد وطرائق العمل

الجراثيم : استخدمت في الدراسة جراثيم البروسيلة المالطية (الذرية المحلية) والمعزولة في مختبرنا والموصوفة في دراسة سابقة⁽⁶⁾.

المستضدات : اعتمدت المستضدات المحضرة في دراسات سابقة وهذه المستضدات هي

LPS , OMPs بطوريه المائي والفينولي LAP-LPS.

الحيوانات : اختيرت ارناب بعمر 6 اشهر تقريبا وقد قسمت الى 6 مجاميع احتوت كل منها على 5 ارناب.

حيث اعطت كل مجموعة واحد من المستضدات اعلاه في حين كانت هناك مجموعة للسيطرة الموجبة اعطيت جراثيم البروسيلة الكاملة واخرى للسيطرة السالبة اعطيت داريء الملح الميسولوجي فقط.

وقد حقنت الحيوانات تحت الجلد بجرعة اولية وجرعتين منشطتين ممزوجة بعامل فروند

الكامل وبسبة (1:1) ولفترة (15) يوم بين جرعة واخرى.

تحفيز الخلايا للمفاوية الدموية

سحب عينات الدم من القلب مباشرة بعد اضافة الهيبارين الخالي من المواد الحافظة

وبتركيز 20 وحدة / مليلتر. وقد مزج الدم جيدا بالهيبارين ثم افرغت محتويات المحاقن في انابيب

معقمة واستخدمت مباشرة في ترجمة LTT.

تجربة LTT : استخدم Lymphoprep ذو الوزن النوعي 1.077 لفصل الخلايا للمفاوية كما استخدم PHA مجهز من شركة Pharmacia كمنبه غير متخصص للخلايا، Scintillation fluid محضر باضافة ٥ غم من ppo و 0.5 غم popop الى لتر من التولوين، كما استخدم نظير الثايميدين المشع 3H thymidine -Mtyhyl ذو فعالية نوعية مقدرة بـ ٢ كيوري / ملليمول مجهز من (Radio Chemical-center Amersham, Buckingham Shire, England) والحامض الاميني لوسين المشع 1-31 Leucine ذو فعالية نوعية مقدرة بـ 67 ci/nmol. كما استخدمت RPMI 1640 مجهزة من قبل (Gibco-Bio-Cult-Glasgow). كوسط لتنمية الخلايا وقد اجريت التجارب اعتماداً على طريقة^(٧) وحسبت نسبة التحسس كما في المعادلة

$$\frac{\text{معدل العد / دقيقة بوجود المستضد}}{\text{معدل العد / دقيقة بعدم وجوده}} = \text{S.R}$$

النتائج

تم تقييم مدى ارتباط الثايميدين المشع بالخلايا التي حدث فيها تحسس ثم انقسام بعد ١٨ ساعة من اضافة الثايميدين المشع وذلك بحصاد مستنبت الخلايا للمفاوية بالحاصد الالي ووضعها في سائل الومضان ثم قراءة نتائج الاختبار في عداد بيتا. وقد تبين بان اكبر تحسس للمستضدات المستخدمة جميعها عند تحسيسها لخلايا ارناب لمفاوية محسنة بالجراثيم الكاملة المقتولة (سيطرة موجبة) كلن بعد ٧٢ ساعة وان التركيز الامثل لكل مستضد وكما مبين بالجدول (١) هو ٤.٤ مايكروغرام / مليلتر لمستضد OMPs و ١٠ مايكروغرام / مليلتر لبقيّة المستضدات وبين الجدول ايضاً بأن اعلى نسبة استجابة (S.R.) كانت مع مستضد OMPs حيث بلغت ٣٠,٧٢ بينما كانت المستضدات LPS بطوريه الفينولي والمائي و LAP-LPS (28, 28, 24.5, 25, 45) على التوالي. اما الجدول (٢) فيمثل نتائج LTT باستخدام مجاميع من الارانب محقونة بكل مستضد من المستضدات الاربعة قيد الدراسة واستنبتات خلاياها في الزجاج ومن ثم تحسيسها بالمستضد النوعي لوحظ ان اعلى نسبة تحسس كانت مع OMPs حيث بلغت (٢٨٧) بينما اعطى LAP-LPS نسبة تحسس (٢٢٤) اما المستضدين LPS بطوريه الفينولي والمائي فقد كانت (ززر) هي ١٠٧ و ١٩٢ على التوالي.

وقد بينت النتائج المسجلة في جدول (٣) ان المستضدات المستخدمة هي مايتوجينات طبيعية يمكنها ان تحفز LTT بدون التعرض المسبق لهذه الخلايا لتلك المستضدات. اما نتائج اختبار LTT بقياس كمية البروتين المنتج منها بعد تعرضها للمستضدات من خلال تقييم مدى ارتباط الحامض

نضال عبد المهيمن

الاميني لوسين المشع فيمكن ملاحظتها في جدول (٤) كما يبين الجدول (٥) العلاقة بين الفترة الزمنية لتحفيز مستنبتات الخلايا للمفاوية بعد تعرضها للمستضد النوعي لفترة 48, 72, 96 ساعة واطافة اللوسين المشع لمدة ساعتين. حيث تباينت النتائج وكما موضح. ويبين الجدول نسبة ارتباط اللوسين المشع في مستنبتات الخلايا للمفاوية غير المحسنة باي مستضد حيث عوملت بالتركيز الامثل للمستضدات الاربعة حيث اتضح بان اعلى (S.R.) كانت مع مستضد OMPs ثم LPS الطور المائي وقد كانت متقاربة للمستضدين LPS الطور الفينولي و LAP-LPS وعند اجراء التحليل الاحصائي لبعض نتائج LTT وذلك بايجاد معامل الارتباط Correlation Coefficient بين المستضدات المختلفة وكما موضح في جدول (٦) بان قيمة r عالية جدا بين مستضدي OMPs والطور الفينولي للـ Lps حيث بلغت 0.993 وان $p > 0.01$ وكذلك فان قيمة r عالية بين OMPs و LPS الطور المائي اذ بلغت 0.844 وان $p > 0.01$ بينما كانت قيمة r واطنة بين LAP- OMPs و LPS وقد كانت قيمة r عالية بين LAP الطور المائي و LAP-LPS وقد بلغت 0.18 وان $p > 0.05$ وكما يوضحه جدول (٧).

وعند اجراء تحليل التباين باستخدام اختبار F لوحظ بان الفروق بين تلك المستضدات غير مهمة احصائيا.

المناقشة

في هذه الدراسة تبين بان مستضد OMPs كان من افضل المستضدات التي استخدمت في التمنيع ولكن بصورة عامة فان المستضدات الاربعة هي مستضدات ادت الى تحفيز الاستجابة المناعية الخلوية عند تعرض المضيف الى مستضدات الجرثومة الكلية. وان مستضدي OMPs و LPS الطور الكائي قد اعطيا نسبة استجابة عالية، ذكر الباحثون^(٩) بان اعطاء الارانب جرعة من LPS لمستضد ممنوع فان جسم الحيوان سيعادل سمية هذا المستضد بعد فترة وجيزة من خلال ارتباطه مع البروتين الشحمي Lipio protein الموجود في الدم وعليه تؤكد المعلومات على ان مستضد OMPs مستضد اكفا من LPS في هذه الحالة.

ان نتائج البروتينات من الخلايا للمفاوية المحسنة من قبل المستضدات الذاتية عادة ما يكون بعد فترات زمنية قصيرة من التحسس قد يصل مداها خلال 42-48 ساعة^(٩) ولكنها تبدأ بعد 4-24 ساعة من تحضين مستنبت الخلايا للمفاوية وقد تطابقت النتائج بهذا الخصوص والتي حصلنا عليها عندما كانت المستضدات المحسنة هي LPS الطور المائي و LAP-LPS مع ما هو معروف عنهما بكونهما ما يتوجبلين بفعالية عالية^(١٠).

كما بين الباحثين^(٧) بان الخلايا للمفاوية والتي تخلق البروتين بصورة مضطربة بعد تماسها بالمستضد هي نفسها الخلايا التي في النهاية تنقسم وتنتج زيادة في انتاج التايدين المشع. وان القيمة

المطلقة لتخليق الدنا تكاد تكون متساوية في كلا النظامين في التقييس ولكنهم فضلوا استخدام اختبار تحسيس انتاج البروتين عن استخدام تحسيس الدنا وذلك لقصر الوقت يتطلب لتقييس LTT حيث يصل مداه الى 24-48 ساعة.

جدول (١)

التركيز الامثل لكل مستنضد من المستنضدات المستخدمة في الدراسة بعد ٧٢ ساعة من الاستنبات

نسبة التحسس	*معدل العد بالدفيقة	تركيز المستنضد مايكروغرام/ مليلتر	المستنضد المحسس للخلايا في الزجاج	خلايا محقونة بمستنضد
٢٧,٨٥	٤٩٥٨,٩٣	٨.٨	OMPs	الخلية
٣٠,٧٢	٥٤٦٨,٣٧	٤.٤		الجرثومية
٢٣,٩٢	٤٢٥٨,٨٢	٢.٢		الكاملة والمقتولة بالحرارة
٤٠,٥٥	٧٢١٨,٦	١٠	PHA	
١	١٧٨	-	-	
٢٤,٥٥	٤٣٦٩,٦٦	٢٠	LPS - الطور	
٢٥,٤٥	٤٥٣,٥٦	١٠	الفيولي	
٢٠,٢٦	٣٩,٧٣٦	١		
٤٠,٥٥	٧٢١٨,٦	١٠	PHA	
١	١٧٨	-	-	
٢٠,٩	٣٧٢٨,٤٩	٢٠	LPS - الطور	
٢٤,٥	٤٣٦٠,٥٦	١٠	المانى	
١٩,٣	٣٤٣٥,١٩	١		
٤٠,٥٥	٧٢١٨,٦	١٠	PHA	
١	١٧٨	-	-	
٢٠,١١	٣٥٧٩,٦٣	٢٠	LAP-LPS	
٢٨,٢٨	٥٠٣٤,٦٩	١٠		
١٥,٥٧	٢٧٧١,٩٣	١		
٤٠,٥٥	٧٢١٨,٦	١٠	PHA*	
١	١٧٨	-	-	

* معدل قراءة ثلاث مكررات

* تركيز PHA هو ١٠ مايكروليتر / مليلتر

التحري عن المعانة الخلوية ضد المستضدات الذائبة للبروسيلة المالطية باعتماد تحفيز تخليق البروتين والذنا
نضال عبد المهيم

جدول (٢)

ارتباط الثايمدين المترتم باستخدام خلايا مأخوذة من مجاميع ارناب محقونة بالمستضدات المختلفة
واستنباتها في الزجاج بعد تحسيسها بالمستضد النوعي

نسبة التحسس S.R	معدل العد بالدقيقة	تركيز المستضد مايكروغرام / مليتر	خلايا معاملة في الزجاج بمستضد	خلايا مأخوذة من ارناب محقونة بمستضد
٢٨٧	١٦٤,١ ٥٧	٤.٤ -	OMPs -	OMPs
١٠٧	٤١٩٩,٦٤ ٣٩	١٠ -	LPS-الطور الفينول	LPS-الطور الفينولي
١٩٢	٣٣١٨٩ ١٧٣	١٠ -	LPS-الطور المائي	LPS-الطور المائي
٢٢٤	١٩٢٣٢ ٨٦	١٠ -	LAP-LPS	LAP-LPS

* معدل قراءة ثلاث مكررات

جدول (٣)

ارتباط الثايمدين المترتم باستخدام خلايا ارناب السيطرة الموجبة والسيطرة السالبة

نسبة التحسس S.R	معدل العد بالدقيقة	تركيز المستضد مايكروغرام / مليتر	خلايا معاملة في الزجاج بمستضد	خلايا مأخوذة من ارناب محقونة بمستضد
٤٢	٢٦٥٣,٩٣	4.4	OMPs	مستضد البكتريا
٣٨,٩	٢٣٩٥,٩	10	LPS-الطور الفينول	الكلبي المقتولة
٥٠,٩٨	٢٢٠٦,٦	10	LPS-الطور المائي	بالحرارة
٣٩,٤٩	٢٤٨٣,٩ ٦٢,٩	10 -	LAP-LPS -	
٢٠,٣٤	١٧٤٩,٦	٤.٤	OMPs	عامل لبرود
٣,٧٣	٣٣١	١٠	LPS-الطور الفينول	الكامل داريه
١٨,١٨	١٥٦٣,٩	١٠	LPS-الطور المائي	الفوسفات الملحي
٣,١٩	٢٧٤,٧ ٨٦	١٠ -	LAP-LPS	

جدول (٤)

العلاقة بين الفترات الزمنية المختلفة لتخفيض مستينات الخلايا الليفية المأخوذة من ارناب محسنة بالمستندات النوعية ومقدار اللوسين المترجم المرتبط بذلك الخلايا كنتاج لتعرضها للمستند النوعي في الزجاج

نسبة التخفيض لانحاج البروتين S K بعد			معدل المد / دقيقة بعد *				تركيزه	مليوكروغرام / مل	المستند المحسن	في الزجاج	خلايا ليفية لارالب محسنة بمستند
ساعة/٩٦	ساعة/٧٢	ساعة/٤٨	ساعة/٩٦	ساعة/٧٢	ساعة/٤٨						
-	١,٥٧	١,١	-	٣٧٧١٧,١	١٤٠٤٨,٤	١٠٠		OMPs		OMPs	
٢,١٦	٢,٣٧	٠,٧٩	٤٩٢٩,٨٩	٥٧٠٥٠,٦	١٠٠١٥,٤	١٥					
١,٥٢	١,٤١	١,٢٢	٢٤٤٥,٧٦	٢٤٠١٦,١	١٥٢٢٩,٩	٥					
-	١,٤٢	-	-	٢٤٢٤١,٩	٧٥٤٠,٤	١٠		PHA			
-	١	٠,٦	٢٢٥١,٨	٢٤٠٨٩,٤	١٢٦٩,٤	-					
-	١,٢٥	١,٥٧	-	٢١٩٤٦,٨	٢٤٤٦٤	١٠٠		PS-الطور		PS-الطور	
٨,٨٥	١,٦٢	٠,٨٧	٢٤٨٥٧,٤	٢٨٦٥٩	١٩١٢٥,٦	١٠		الفيولي		الفيولي	
٢,٩	١,١٩	١,٢٨	٨١٢٩,٤	٢٠٨٢٤,٧	٢٧٩٨٨,٢	١					
-	١,٢٤	-	-	٢١٧٢٩,٤	٢٤٦٢٢,٦	١٠		PHA			
-	١	١,٥٨	٢٨٠٩,٨	١٧٥٢٣,٥	٢١٨٩٨,٨	-					
٠,٧٥	٢,٥٨	٠,٦٦	٢٢٠٢,٧	٢١٦٠٩,٩	١٠٢٦٨٨,٩	٢٠		PS-الطور			
٢,٥٢	٠,٨٤	٠,٢٢	١٠٨١٥,١	٧٠٤٢,١	٢٥٥٧٢,٧	١٠		المائي			
٠,٧١	٢,٦	٠,٣٧	٢٠٠٧,٨	٢٩٧٢٢,٧	٥٨٠٥٢,٦	١					
-	١,٤	٠,٩٨	-	١٨٨٢,٧٥	٥٦٦٥,٨	١٠٠		LAP-LPS		LAP-LPS	
١,٥٧	١٠,٩	١,٢٧	٧٩٩٦,٧	١٤٥٤٦,٦	٧٢٤٨٨,٧	١٠					

التحري عن المناعة الخلوية ضد المستضدات الذاتية للبروسيلة المالطية باعتماد تحفيز تخليق البروتين والدنا

نضال عبد المهيم

٠,٦٥	١,٣٩	٠,٨٦	٣٢٨٧,٢	١٨٥٣,٦٥	٤٩٦٥٣,٦	١	
-	٣,٦٧	١,١٤	-	٤٨٨٥,٥	٦٦٠٩٧	١٠	PHA
			٥٠٨٧,٢	١٣٣٢,٤٨	٥٧٨٧١,٢	-	-

جدول (٥)

نسبة ارتباط اللوسين المترتم في مستتبت خلايا ارناب لمفاوية من مجموعة السيطرة السالبة معاملة بالمستضدات المختلفة وبتراكيزها بعد ٧٢ ساعة من الاستتبات

نسبة التحسس S.R	* معدل العد بالدقيقة بعد ٧٢ ساعة	تركيزه مايكروغرام / مليلتر	المستضد المحسس في الزجاج	خلايا لمفاوية لارانب محسسه
١,٤	١١٨٨١,٧	١٠	OPMs	
٠,٨	٦٨١١,٥٧	٢٠	LPS- الطور الفينولي	
١	٨٣٦٣,٥٨	١	LPS- الطور المائي	عامل فروند الكامل +
٠,٧٣	٦١٥٣,٨٧	١٠	LAP-LPS	محلول فوسفات المائي
١,٠٨	٨٩٤٩,١٤	١٠	PHA	
٠,٢٨	٢٢٣,٦٥	٤٠٠	بيتيديروجلايكان	
٠,٢٧	٢١٨٨,٣٢	٤٠		
٠,٥٩	٤٩٠١,١٥	٤		
	٨٢٥٤			

* معدل قراءة ثلاث تكررات

جدول (٦)

معامل الارتباط بين المستضدات المختلفة

المستضدات	OMPs	LPS-الطور الفينولي	LPS-الطور المائي
LPS الطور الفينولي	٠,٤٤٠		
LPS-الطور المائي	١,٢٠٠	٠,٤٦٠	
LAP-LPS	٠,٩٧٣	٠,٦٣٦	٩,٧٨

جدول (٧)

معامل الارتباط للمستضدات مقارنة بالمستضد الجرثومي الكامل

المستضدات	OMPs	LPS-الطور الفينولي	LPS-الطور المائي
LPS الطور الفينولي	٠,٩٩٣		
LPS-الطور المائي	٠,٨٤٤	٠,٩٠٢	
LAP-LPS	٠,٥٢٢	٠,٤١٦	٠,٠١٨

المصادر

1. Godman, G., and Sultzer, B. Further studies on the activation of Lymphocytes by endotoxin protein. J. Immun. 122 : 1329 (1979).
2. Baldwind, C.L., and Winter, A.J., Immune response of cattle to Brucella abortus Lipopoly saccharide. Infect. Immun. 42: 570 (1985).
3. Morrison, D.C., and Ryan, J.L. Bacterial endotoxins and host immune response. Adv. Immunol. 28: 328 (1979).
4. Allerband, Splitter G. Determination of bovine Lymphocyte Responses to extracted proteins of Brucella abortus by using protein immunoblotting Infect Immun. 56: 2581 (1988).
5. Bald, C.L., Verstrete, D.R. and winter, A.J. Immune response of cattle to Brucella abortus outer memberane proteins measured by Lymphocyte Blastogenesis. Vet Immuno path. 9: 383 (1985).
6. Abdul Mohymen. N., Comparative study of the immunogenicity of some Brucella antigens. Ph.D. thesis (1992).

نضال عبد المهيم

7. Rosenberg, S.A., and Levy, R. A rapid assay of cell mediated immunity to soluble antigens based on the stimulation of protein synthesis. J. Immunol. 108: 1080 (1972).
8. Warren, H.S., Rivvean, G.R., Dekker, F.A., and Chedidil, A. Control of endotoxin activity and IL-1 production through regulation of Lipopolysaccharide-lipoprotein binding by a macrophage factor. Infect. Immun. 56: 402 (1988).
9. Leavy, R. and Rosenberg, S. Protein synthesis in Lymphoid cells early after activation by phytohemagglutinin. Cell. Immunol. 7 : 92 (1972).
10. Peavy, D.L., Shands, J.W., Alder, W.H., and Smith, R.T. Mitogenicity of bacterial endotoxins : characterization of the mitogenic principle. J. Immunol. 111 : 352 (1973).

دراسة تأثير مستخلصات أوراق نبات النعناع البري في منطقة تلغفر على نمو ب الاحياء الدقيقة

رياض البياتي، سلمان الجنابي ومصعب المدرس

قسم الكيمياء، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية

(استلم بتاريخ ٢٠٠٠/٥/٧ وقيل للنشر في ٢٠٠٠/٨/١)

ABSTRACT

Many flavonoids were isolated and identified from the leaves of *M. longifolia* L. (Labiatae) as kaempferol, quercetin, apigenin, morine and elligic acid using TLC and IR, UV spectra. In addition the effect of *M. longifolia* leave extracts and purified oil on the different microorganisms was studied. It has been found that the purified oil effect on the microorganism was the highest on all concentrations than the alcoholic extract. Water extract didnot show any effect on the growth of the intended microorganisms.

الخلاصة

تم فصل والتعرف على عدد من الفلافونويدات من أوراق النعناع البري : الكامفيرول، كورستين، ابيجينين، مورين وحامض ايليك باستخدام تقنية TLC وأطياف IR&UV. ثم تم دراسة تأثير المستخلصات المائية والكحولية والزيت المنقى لأوراق نبات النعناع كمثبط على أنواع مختلفة من الأحياء الدقيقة ولوحظ ان الزيت المنقى (المينثول) أبدى تأثيراً فعالاً تجاه تثبيط نماذج الأحياء الدقيقة المستخدمة باستثناء *p. aeruginosa* بينما لم يثبط المستخلص المائي النماذج البكتيرية المفحوصة ولجميع التراكيز المستخدمة للمستخلص في حين أبدى المستخلص الكحولي إستجابة ضعيفة تجاه تثبيط النماذج البكتيرية وللتركيز ($2 \times 10^6 \mu\text{g/ml}$) فقط.

المقدمة

عرف منذ سنوات طويلة أن بعض الأغذية لها القدرة على الإحتفاظ بجودتها لمدة طويلة دون إضافة أي مواد حافظة إليها، وجاء في التقارير العلمية ان بعض المستخلصات النباتية لها القدرة على تثبيط نمو بعض انواع الجراثيم^{2,3,4} فمثلاً المستخلص المائي للبصل له تأثير تثبيطي على نمو البكتيريا العنقودية، إن تأثير مثل هذه المستخلصات على نمو الأحياء المجهرية ربما يرجع إلى بعض المركبات الفينولية مثل الفلافونونات والفلافونات والجالكونات ومشتقاتها مثبطات قوية للبكتريا العنقودية الذهبية *S. aureus*^{5,8}.

ويعتقد أن لزيت السنقوي والمستخلصات المائية والكحولية لأوراق النعناع القدرة على تثبيط نمو بعض الأحياء، لذلك فقد استهدفت هذه الدراسة تحضير مستخلصات من أوراق النعناع وتقييده الزيت (المينثول) ومعرفة تأثيرها التثبيطي على بعض الأحياء المجهرية.

الجزء العملي

المواد وطرائق العمل

قطفت أوراق النعناع البري في شهر آب من منطقة تلغفر (شمال العراق)؛ وفصلت عن أنصالتها وجففت ظلياً ثم ضحنت إلى مسحوق بمطحنة كهربائية.

تم الحصول على الزيت الطيار باستخدام جهاز Glavenger الخاص بتقطير الزيوت الطيارة والذي يعمل بتقنية التقطير البخاري المغلق لفصل الزيت الأساسي من أوراق النعناع، وبعدها استخدمت تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لتحديد مكونات الزيت الأساسي، وتم عزل المركب الأساسي الطيار (المينثول) باستخدام تقنية العمود الكروماتوغرافي بإستعمال سليكا جيل وهكسان - خلات الأيثيل (10 : 90) كمذيب (طور سائل).

تم الحصول على المستخلص المائي لأوراق النعناع بخلط 500 غم من الأوراق المسحوقة مع لترين من الماء المقطر في خلاط كهربائي مع التحريك المستمر لمدة يومين، فصل الزائغ من الزاسب بإستعمال قمع بخنز، بعدها تم تجفيفها تحت الضغط المخفّف وحفظ في قنينة جافة ومفرغة من الهواء في مكان بارد لغرض دراسة تأثيره البايولوجي.

أما المستخلص الكحولي فقد تم الحصول عليه بأخذ 100 غم من مسحوق الأوراق واستخلصت مع 500 مل من الكحول الأيثيلي (80%) بإستخدام المحرك الكهربائي، وتم جمع الراشح وركز بالمبخر الدوار تحت درجة حرارة لا تتعدى 40° م وبعدها تم استخلاص المستخلص الكحولي المركز بواسطة رابع كلوريد الكربون عدة مرات إلى أن أصبح الطور العضوي الأسفل عديم اللون تقريباً، أما الطور العلوي المائي فقد بخر بالتفريغ تحت حرارة 40° م حتى الجفاف مع إضافة كميات صغيرة من الكحول الأيثيلي (80%) واستعمل المستخلص الناتج (بني أصفر) في الدراسة.

استخلاص وفصل الفلافونويدات

تم اخذ 215 غم من الأوراق المسحوقة والجافة واستخلصت بإستخدام الكحول الميثيلي (1L×3) مع التحريك المستمر في درجة حرارة الغرفة (25C°) ولمدة ثلاثة أيام في مكان مظلم. يرشح المستخلص غير النقي بواسطة قمع بخنز ويركز بواسطة جهاز بدرجة حرارة (50C°)، ثم استخلصت المادة المركزة مع ثنائي كلوريد الميثان (6×150ml) والذي ينتج عن هذا

الاستخلاص مواد غير ذائبة بصورة اساسية من مركبات قطبية بينما المواد غير القطبية الذائبة تستخلص مع CH_2Cl_2 .

بعد عملية الاستخلاص مع ثنائي كلوريد الميثيلين، يبخر المستخلص الى حد الجفاف ثم يعامل مع البتروليوم إيثر (٤٠-٦٠) لإزالة مادة الكلورفيل والزيوت الطيارة والدهون الموجودة في أوراق النعناع، وينتج عن عملية الاستخلاص مع بتروليوم إيثر مواد غير ذائبة يعاد استخلاصها مع البنزين ($3 \times 100ml$) وبعد الاستخلاص مع البنزين يبرد المستخلص ويركز بالمبخر الدوار بدرجة حرارة ($50C$) ويشار الى الناتج بالرمز F_1 والذي يتألف من المواد المذابة وينقى باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (سليكا جل وكلوروفورم : خلات الأيثيل بنسبة ٨ : ٢ كمذيب) وظهر بقع صفراء تحت الأشعة البنفسجية (مركبات الفلافونويدات).

أما المادة غير الذائبة الناتجة من الاستخلاص مع CH_2Cl_2 تذاب بأقل كمية في محلول مؤلف من (ماء دافئ وبضع قطرات من الأسيتون) ويعاد إستخلاصها مع كلوروفورم - إيثانول بنسبة (١ : ٢) لفصل الطبقة العضوية عن المائية. تم تجفف الطبقة العضوية الناتجة بواسطة مادة سلفات الصوديوم اللامائية. ويبخر حتى الجفاف بواسطة المبخر الدوار.

بعد عملية الترشيح يأخذ الراشح ويبخر ويعاد استخلاصه مع البنزين لفصل المواد الشبيهة قطبية ويبخر حتى الجفاف ليعطي بقع صفراء في الأشعة فوق البنفسجية كما في حالة F_1 .
ومما يجدر الإشارة اليه ان المادة $F_1 \& F_2$ قد تم اختبارهما بواسطة تنقية TLC وباستخدام صفائح السيليسكا وكلوروفورم - خلات الأيثيل بنسبة (٩ : ١) أو أسيتون - بنزين (٢ : ٩) كمذيب eluant. ونتج عن هذا الفحص، ان المادتين $F_1 \& F_2$ هي متطابقتان وأعطت نفس قيمة Rf لكل منهما لذلك تم مزجهما ومن ثم إطلاق تسمية $F_{1,2}$ وهما بحدود (11gm). وتمت عملية تنقية المستخلص ($F_{1,2}$) بواسطة تقنية كروماتوغرافيا العمود وكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة على التوالي.

الأجهزة ونوع السليكا المستخدمة

- مطيافية الأشعة فوق البنفسجية نوع :

Hitachi spectrophotometer Nodel U-2000

- مطيافية الأشعة تحت الحمراء نوع :

Pye Unicam spectrophotometer Model Sp3-100

- استعمل السليكا جيل المستوردة نوع : AG - 60F 254 في كروماتوغرافيا العمود والطبقة الرقيقة.

تحضير اللقاح (Inoculum)

تم تلقيح الأوساط الزرعية بالبكتريا إعتقاداً على طريقة⁴ Lennett et.al حيث لقيح 5ml من وسط الأكار المغذي السائل بخمس مستعمرات من البكتريا المراد إختبار حساسيتها ثم وضعت في حاضنة (Incubator) بحرارة (37°C) لمدة (2-5) ساعة لحين الحصول على نمو جيد، حيث تم ضبط عكورة الوسط الزرعى النمى فيه البكتريا ليكون مساوي الى (Colony 5×10^7 CFU) (Forming Unit)، ثم عمل تخفيف (20 : 1) للمحلول الفسيولوجي لغرض إستعماله لتلقيح الأوساط الزرعية.

تلقيح الأوساط الزرعية

تم تلقيح Agar بواسطة الناقل (loop) بعد تعقيمه نشرت نقله واحدة من اللقاح البكتيري على وسطه بواسطة الناشر Spreader، ثم تركت الأطباق لمدة (5min) لكي تجف، ثم عملت ثقوب (Holes) في الوسط الملقح باستعمال ثاقب فليزي معقم (Cork Borer Sterile) تم وضع 100 µl من كل من المستخلصات المدرجة أدناه في الثقوب بشكل منفصل :

١- المستخلص المائي (E₁).

٢- المستخلص الكحولي (E₂).

٣- Menthol (E₃).

تخفيف المستخلصات المضادة للبكتريا

تم تحضير محلول (Working Solution) الخاص بالمستخلصات E₁ & E₂ بواسطة تخفيف المستخلصات المجففة (Lyophilized Powder) بالماء المقطر للحصول على التركيز النهائي (2 × 10⁶ µg/ml)، في حين تم تحضير (Working Solution) للمستخلص E₃ بإذابة المستخلص بالمذيب العضوي DMSO للحصول على التركيز النهائي (1 × 10⁶ µg/ml) مع مراعاة ملء إحدى الثقوب بمذيب DMSO كمرجع قياسي (Control) علماً بأن جميع المستخلصات المحضرة قد تم تعقيمها باستعمال (0.45 mm Millipore filters)

الحضن Incubation

تم حضن جميع الأطباق الزرعية لمدة ٤ ساعات و بحرارة ٣٧ درجة مئوية وتحت ظروف هوائية (Aerobic Condition) بعدها تم قياس قطر منطقة التثبيط (Inhibition Zones) بالملم

بالإعتماد على طريقة (10) Bauer علماً بأن جميع التجارب قد تم اعادةها مرتين وأخذ المعدل العام لها.

النماذج البكتيرية

تم إجراء دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلصات الثلاثة لنبات النعناع E_1 , E_2 , E_3 على النماذج البكتيرية التالية :

E. Coli, *Klebsiella*, *Pneumoniae*, *Enterobacter aerougenes*, *Citrobacter*, *Fruendi shigella flexneri*, *Protus vulgaris*, as (Gram Negative Bacteria) & *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae*, as (Gram Positive Bacteria).

وباستخدام Muller hinton media كوسط زرعى.

النتائج والمناقشة

الدراسة الكيميائية

أثبتت الدراسة الكيميائية النوعية (الأولية) إحتواء أوراق نبات النعناع البري على العديد من المركبات الكيميائية الفعالة طبيياً وبيولوجياً حيث أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية النوعية جدول (١) إحتواء النبات على مواد كلايكوسيدية وصابونيات والعفصيات والراتنجيات والكيومارينات وعدم إحتواء النبات على المواد القلويدية كذلك فقد وجد أن (1000 mg) من أوراق نبات النعناع ينتج عنه (٢٠٠) ملغم من البودر المستخلص والمجفف تحت الضغط المخلخل كذلك فإن (١٠٠٠) غم من اوراق النبات تنتج (١٨٠) عم من المستخلص الكحولي المجفف وبلغت كمية الزيت الأساسي المفصول بالتقطير للنبات (١,٥) غم لكل (٥٠٠) غم من الأوراق النباتية حيث طابقت خواصه الفيزيائية خواص زيت النعناع المنشورة^٥ في جدول (٢) ويشكل المنثول النسبة العظمى من كمية الزيت الأساسي (٦٧%) بالإضافة الى إحتواء المركب على المنثون والألفا باينين بنسبة قليلة لم نستطع تشخيصها لعدم توفر المواد القياسية. كذلك فقد أظهرت الدراسة الكيميائية إحتواء أوراق النبات على خمسة مركبات عضوية فينولية فلافونية هي :

Elligic acid (1mg), Morine (2mg), Quercetin (2mg), Apignine (2mg) & Kampherol (2mg).

دراسة تأثير مستخلصات أوراق نبات النعناع البري في منطقة تلغفر على نمو بعض الاحياء الدقيقة

رياض البياتي وجماعته

ولهذه المستخلصات مجتمعة دوراً مهماً في عملية تثبيط نمو البكتريا، ولقد تم تشخيص المركبات الفلافونية أعلاه بواسطة تقنية طيف الأشعة فوق البنفسجية حيث أعطت إمتصاصات في حدود (275-385) نانومتر وهي تطابق طيف الأشعة فوق البنفسجية للمركبات الفلافونية المنشورة^٧ جدول (٦).

كذلك فقد أعطت هذه المركبات طيف الأشعة تحت الحمراء في مناطق (3400-3860)، (1680-1675)، (1120-1100) cm-1 لمجاميع OH و C=O و C-O جدول (٤). كما طبقت قيم Rf المواد الفلافونية المستخلصة قيم Rf القياسية المنشورة جدول (٥).

جدول (١) نتائج الكشف الكيميائي النوعي لبعض مكونات نبات النعناع الفعالة

نوع الكشف	اسم الكشف	النتيجة
تعيين الالاس الهيدروجيني	PH	6.1
الكشف عن العفصيات	محلول خلال الرصاص محلول كلوريد الحديدك	كشفاً موجباً كشفاً موجباً
الكشف عن الكلايكوسيدات	كشف فيلنك كشف بندكت	كشفاً موجباً كشفاً موجباً
الكشف عن الصابونيات	محلول نترات الفضة الرج الشديد	كشفاً موجباً كشفاً موجباً
الكشف عن القلويدات	كشف واكر كشف ماير كشف داركنرروف حامض البكريك	كشفاً سالباً كشفاً سالباً كشفاً سالباً كشفاً سالباً
الكشف عن الراتنجات	المحلول النباتي المحمض	كشفاً موجباً
الكشف عن الكيومارين	كشف الأشعة فوق البنفسجية	كشفاً موجباً

جدول (٢) الخواص الفيزيائية للزيت المنقى (المينثول)

Density	M.P.°C	B.P.°C	Refractive index D
0.870	41-43	210	1.5
0.890*	42-43*	212*	1.47*

• المنشورة^٧

جدول (٣) أطيف الأشعة فوق البنفسجية للمركبات الفلافونويدية

Flavomoid	MeOH	AlCl ₃	AlCl ₃ +HCl
Quercetin	255, 269 sh	272, 304 sh	265, 301 sh
	304, 370	333, 458	359, 428
Kaempferol	253 sh, 266	260sh, 268	256sh, 269, 303sh
	294, 367	303sh, 350, 424	348, 424
Apigenin	267, 269sh	276, 301, 384	276, 299, 340
	336		381
Morine	259sh, 264	268, 299 sh	267, 298sh
	370	352, 421	349, 419
Elligic acid	255, 366	-	-

جدول (٤) الخواص الفيزيائية للمركبات الكيميائية المعزولة

Compound	M.P. °C	IR(cm-1) Majol		
		OH	C=O	C-O
Apignine	288*	3300	1680	1100
Quercetin	298* ²	3400	1670	1150
Morine	305* ³	3350	1710	1110
Kampferol	296* ⁴	3400	1675	1100
Elligic acid	300* ⁵	3350	1685	1170

Published M.P. *288, *²>300, *³>310, *⁴>300, *⁵>300

جدول (٥) قيم معامل الاحتجاز Rf للمركبات المعزولة

Flavoniod	Rf*	UV/NH ₃ (colour)
Quercetin	0.27	Yellow
Kaempferol	0.39	Yellow
Apigenin	0.43	Yellow
Morine	0.60	Yellow
Elligic acid	0.70	Yellow

* Silica gel, Toluene-Chloroform-Acetone (40 : 25 : 35)

الفعالية المضادة للبكتريا للمستخلصات (المائية والكحولية) والزيت المنقى

يوضح الجدول (٦) ان المستخلص E₃ أبدى تأثيرا فعالا تجاه النماذج البكتيرية المستخدمة

باستثناء *Pseudomonas aeruginosa*.

رياض البياتي وجماعته

بينما لم يثبط المستخلص E_1 المائي النماذج البكتيرية المفحوصة ولجميع تراكيز المستخلص المستخدمة. في حين أبدى المستخلص E_2 إستجابة ضعيفة تجاه تثبيط النماذج البكتيرية المفحوصة وللتركيز $2 \times 10^6 \mu\text{g/ml}$ فقط.

كذلك فإن المستخلص E_3 أظهر أضعف تثبيط عند التركيز $1 \times 10^6 \mu\text{g/ml}$ في حين أظهر تثبيطاً قوياً في التراكيز العالية وخصوصاً للنماذج البكتيرية التالية :

Sitrobacter freundii, *Shigella flexneri*, *Salmonella hyphimurium*, & *Enterobacter aerogenes*.

من خلال إتساع قطر منطقة التثبيط (Diameter of Inhibition Zone) .

أظهر المستخلص الزيتي المنقى E_3 (المنثول) فعالية بايولوجية ضد بعض أنواع البكتيريا الموجبة والسالبة الكرام والمستعملة في هذا ويمكن ان تعزى هذه الفعالة الى وجود تفاعل بين المجموعة الوظيفية (Functional group) للمنثول وجدار البكتريا ونتيجة لهذا التفاعل فمن الممكن للمركب E_3 أن يتأيض Metabolized الى نواتج سمية عند تحلله وبذلك فقد أثر ناتج عملية الإتحاد (التفاعل) على نمو البكتريا (Inhibition).

كما أظهر المستخلص الكحولي E_2 والحاوي على نسبة معينة من المركبات الفينولية المنقاة (الفلافونات) وبتراكيز قليلة نوعاً ما فعالية ضعيفة ضد البكتريا في حين لم يظهر المستخلص المائي أي فعالية ضد البكتريا ومن المحتمل ان يكون ذلك سبب هو إحتواء المستخلص المائي على كمية قليلة جداً من المركبات الفينولية المنقاة وهي غير كافية لعملية التثبيط ضد البكتريا.

إن إحتواء المستخلص الكحولي على Elligic acid وهو أحد المركبات الفينولية المنقاة الفلافونات قد يكون السبب في عملية التثبيط ضد البكتريا حيث اثبتت الدراسات ان لهذا المركب تأثير بايولوجي ضد البكتريا (Ohemeng et al. 1993)⁸.

وبما ان كلا المركبين E_1 , E_2 كان لها تأثير على كلا النوعين من البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة الكرام على حد سواء لهذا لايمكن اعتبار طبقة peptidoglycan وهي الطبقة المحيطة لغشاء الخلية البكتيرية المتواجدة بكمية كبيرة في البكتريا الموجبة Gram Positive مما موجود في Gran negative هي المنطقة الهدف Target الذي يعمل عليها المركب المستخلص.

كما ظهر بأن المركبات الثلاثة ليس لها تأثير على بكتريا نوع *Pseudomonos Aeruginosa* والسبب يعود الى ان السلابة البكتيرية المستعملة هي من النوع المقاوم (Resistant) العديد من المضادات الحياتية لهذا فإن من الممكن ان تكون أيضاً هذه السلالة مقاومة لهذه المستخلصات.

جدول (٦) الفعالية البكتيرية للمستخلصات والزيت من أوراق نبات النعناع البري

Bacterial species	Inhibition Zone diameter (mm) Concentration of extracts ($\mu\text{g/ml}$)												
	E1				E2				E3				DMSO
	2×10^6	1.5×10^6	1×10^6	0.5×10^6	2×10^6	1.5×10^6	1×10^6	0.5×10^6	1×10^4	1×10^3	1×10^2	1×10^1	
E coli	-	-	-	-	1.6	-	-	-	2.2	1.6	1.3	1.2	-
Klebsiella pneumoniae	-	-	-	-	1.8	-	-	-	2.1	1.5	1.2	1	-
Enterobacter aerogenes	-	-	-	-	1.9	-	-	-	3	2.4	2.1	1.5	-
Citrobacter freundii	-	-	-	-	1.8	-	-	-	3.4	2.7	2.5	1.9	-
Pseudomonas aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhimurium	-	-	-	-	1.7	-	-	-	3.1	3.2	2	1.5	-
Shigella flexneri	-	-	-	-	1.8	-	-	-	3.2	3	2.2	1.3	-
Proteus vulgaris	-	-	-	-	1.6	-	-	-	2	1.5	1.3	1	-
Staphylococcus aureus	-	-	-	-	1.8	-	-	-	2	1.5	1.2	1	-
Streptococcus faecalis	-	-	-	-	1.6	-	-	-	2.2	1.7	1.3	1.1	-
Streptococcus pneumoniae	-	-	-	-	1.5	-	-	-	2	1.4	1.2	1	-

(-) No Inhibition Zone

References

1. L.R. Beucht and D.A. Golden, Antimicrobials Occurring Naturally in Foods. *Fd. Tech.* 43 (1): 134. (1984).
2. E.H. Elmer, Antibiotics in Foods, Naturally Occurring Developed and Added *Resiue Rev.* 12, 65 (1986).
3. Y. M. Elshreck, F.M. Towati and A.G. Marawan "The Effect of Naspoli Leaves Extract on Some Microorganism Growth". *J. of Basic and Applied Sciences* (1), 41 (1993).
4. (a) S.H. Majeed and M.J. Mahmood "Iraqi Plants and Herbs among Popular medicine and Science Research" P. 14 (council of scientific Research, Baghdad) (1988).
- (b) A.A.M. Kalafallah *Mediceinel Aromatic and poisonous as plants in the Arab work* (Arb. Organization for Agriculture Development, Khartum) in Arabic (1988).
5. L.A. Shelef, Antimicrbial Effects of Spices, *J. Food safety* 6 (6), 29 (1983).
6. S.A. OAL0- Ezzi, M. Sc Thesis "Isolation and Spectroscopic Elucidation of Some Constituents of Lavandula Vera Dc From labiate Family and References there in., Saddam University (1995).
7. A. Villar, *Plants Medicinals et phtyotherapie*; 16, 157 (1984).

رياض البياتي وجماعته

8. K.A. Ohemeng, C.F, Fu, K.P. Schwenderr, and Barrett, J.F "DNA gyase Inhibitory and Antibacterial Activity of some Flavones " Bioorganic & Medicalchemistry Letters, 3, 225, 230 (abst) (1993).
9. Lennette, E. H, Balows, A., Hansler, JR. W.J and Truant, J.P "Manual of Clinical Microbiology" 3rd ed. American Society for Microbiology, Washington D.C (1985)..
10. A. W. Bauer, W.M. Kirby, J.C, Shorris and M. Turcle A.M.J. Clin. Path, 45, 473-496 (966).
11. E. Stahi, "Thin Layer Chromatography" 2nd Ed, Springer rerleg, Berlin-Heidelberg, New York, pp. 288-296 (1966).

Rotation Vibration Coupling Of Gd (A = 140-160) Even-Even Isotopes Using IBM-1

خالد سلمان ابراهيم، أيمن طارق العلوي، أوفى زهير خضير

جامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الفيزياء

ABSTRACT

The interacting Boson model version one is used to study the nuclear structure and the nuclear magnetic dipole matrix in order to study the deformations that occurs during the vibrational, rotational & intrinsic motions by calculating the matrix elements of states. The excited energy levels have been studied for the ground state band of even - even Gd (A = 140-160) isotopes which could be oscillated between the vibrational behaviour U(5) and the rotational behaviour SU(3). The results show that this transitional region (Gap) occurs between Gd(A=152-140) which takes the vibrational mode and Gd (A = 154-160) which takes the rotational mode. The electric quadrupole moments of rotation - vibration coupling in Gd (A = 140-160) have been calculated for β -g band $Q_{\beta g}$ ($I_i I_f$) and for γ -g band $Q_{\gamma g}$ ($I_i I_f$). The results show that the magnetic dipole moment has clear effect on the nuclear structure of Gd isotopes and on the Gap, which have been studied by using interacting boson model depending on the unitary group U(6) and by using the protons neutrons interaction through the valence nucleons.

الخلاصة

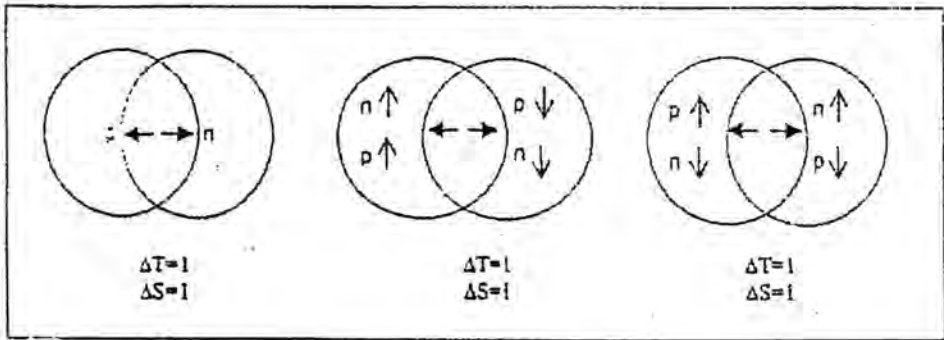
ان نموذج البوزونات المتفاعلة الاول هو احد النماذج التي استخدمت لدراسة تركيب النواة والعزم المغناطيسي ثنائي القطب من خلال دراسة التشوهات التي تشير الى الفصل بين الحركة الاهتزازية والحركة الدورانية والحركة الذاتية بحساب عناصر المصفوفة الملائمة لمستويات الحزمة لنظائر نواة الـ Gd الزوجية - زوجية ذات الاعداد الكتلية (Gd(A = 140-160) . لقد تم دراسة مستويات الطاقة المثيجة للحزمة الارضية لنظائر الكادينيوم الانتقالية بين التصرف الاهتزازي U(5) والتصرف الدوراني SU(3) حيث اسفرت النتائج عن ظهور هذه المنطقة الانتقالية (والتي اسميناها بالفجوة) بين Gd(A = 152-140) التي تأخذ الطور الاهتزازي و Gd (A = 154-160) التي تأخذ الطور الدوراني. كما تم حساب عزم الازدواج (الدوراني والاهتزازي) الكهربائي رباعي القطب لحزمة بيتا المتداخلة مع الحزمة الارضية ولحزمة كاما المتداخلة مع الحزمة الارضية لهذه النظائر. وقد اظهرت النتائج بان عزم ثنائي القطب المغناطيسي له تأثير كبير على سلوك التركيب النووي لنظائر الكادينيوم وعلى وجود الفجوة والتي تمت باستخدام نموذج البوزونات المتفاعلة

باستخدام الزمر الوحديّة ذات الستة ابعاد وباستخدام تفاعل البروتونات والنيوترونات من خلال النيوكليونات التكافؤية.

المقدمة

تتميز المستويات الاهتزازية في النوى شبه الكروية والمستويات الدرواينة في النوى المشوهة بالانتقالات الكامية الكهربائية الرباعية القطب (E2)⁽⁴⁻¹⁾. وان المستويات الاهتزازية تمتلك طاقات $E(I,N) = Nh\omega_2$ (N) من الفونونات، والزخوم الزاوية $I=2$ للفونون الواحد (N=1) و $I=0,2,4$ للفونونين (N=2). ان مجموعة المستويات الاهتزازية مع اعظم قيمة للزخم الزاوي $I = 2N$ (N) من الفونونات تشكل حزمة الحالة الارضية (Ground state band-GSB)⁽⁷⁻⁵⁾.

هناك نوعان لحالات B(M1) الأول $\{\pi(j = 1-1/2), \pi(j = 1 + 1/2)\}$ والثاني $\{\nu(j=1'-1/2), \nu(j=1'+1/2)\}$ ، وبما ان تهيجهما قريب فهما يختلطان مع بعضهما مكونين حالتين الاولى تسمى بالنظير الاتجاهي (isovector) $T = 1$ ذات الطور المداري (Orbital mode) والحالة الاخرى تسمى بالنظير العددي (isoscalar) $T=0$ ذات الطور البرمي (Spin mode) ان أقوى حالة لـ (M1) للـ Gd-156 قيست عمليا كانت عند الطاقة 3.075 MeV مع $^{(8)}B(M1;0^+)$ $^{(9)}I_1$ $^{(10)}$. الشكل (1) يوضح الاهتزاز البرمي (Spin vibrational) الثنائي القطب (L=1) مع $\Delta\mu=Yes$ والمبينة على تهيجات جسيمة - فجوة (p-h) لفونون واحد $\hbar\omega$ ⁽¹¹⁾.



الشكل (1) : الاهتزاز البرمي للنواة للزخم المغناطيسي الثنائي القطب⁽¹¹⁾.

وإذا كان تفاعل ازدواج اهتزاز - الجسيمة (الفونون) ضعيفاً، فالحالات المتعددة $I = |I_c - j|, |I_c - j| + 1, \dots, |j + I_c|$ هي غالباً ما تكون منحلة (Degenerate). وبالحيقة فهي منفصلة لمسافة قليلة بسبب تفاعل الازدواج كما هو الحال للازدواج مع مستويات متهيجة اخرى. ان الحالات

المتعددة تتضمن جسيمة واحدة مزدوجة مع فونون ثماني القطب (E3) وهي تشاهد بوضوح في النوى التي تمتلك نيوكليونا واحدا خارج القشرة المغلقة المزدوجة (Doubly closed-shell)، حيث ان حالة الفوتون 3^- تظهر كأول حالة تهيج. كما في نواة الـ Gd-147 التي لها نيوترون واحد خارج الغلاف المغلق المزدوج لـ $Gd-146^{(12)}$.

ان النوى المشوهة تمتلك مستويات دورانية مبنية على الأنواع المتغيرة للحالات الاهتزازية كما هو الحال لحزمة بيتا $K^\pi=0$ وحزمة كاما $K^\pi=2$ والاهتزازات الثمانية القطب وتلك الأنواع مبنية على حالات الجسيمة المتماثلة (Quasi-Particle) بالإضافة الى تلك الحالات المبنية على الحالة الارضية. ان التفاعلات بين انواع مختلفة الاطوار للتهيج سنتحقق من دراستها حاليا للحزم المتداخلة، كانتقالات حزمة كامل المتداخلة مع الحزمة الارضية وانتقالات حزمة بيتا المتداخلة مع الحزمة الارضية أيضاً لنظائر الكادليونيوم (Gd(A=140-160) الزوجية - الزوجية موضوع هذا البحث.

الجزء النظري

المؤثر الهاملتوني في نموذج (IBM-1)

The (IBM-1) Hamiltonian Operator

يكتب المؤثر الهاملتوني كما في المعادلة التالية^(١٠،١٣):

$$\hat{H} = \varepsilon_s \hat{n}_s + \varepsilon_d \hat{n}_d + a_0 (\hat{p} \cdot \hat{p}) + a_1 (\hat{I} \cdot \hat{I}) + a_2 (\hat{Q} \cdot \hat{Q}) + a_3 (\hat{T}_3 \cdot \hat{T}_3) + a_4 (\hat{T}_4 \cdot \hat{T}_4) \dots (1)$$

حيث ان ε_s , ε_d تمثل طاقات (S-boson) و (d-boson) على الترتيب. وان المؤثرات \hat{n}_d و \hat{n}_s و \hat{P} و \hat{I} و \hat{Q} و \hat{T}_3 و \hat{T}_4 تعطى بالعلاقات التالي^(١٠،١٣):

حيث ان :

\hat{n}_d : مؤثرات بوزونات d

\hat{n}_s : مؤثرات بوزونات s

\hat{I} : مؤثر الزخم الزاوي

\hat{P} : مؤثر الازدواج

\hat{T}_3 : مؤثر ثماني القطب

\hat{Q} : مؤثر عزم رباعي القطب

T_4 : مؤثر سداسي القطب

التناظرات الديناميكية في نموذج (IBM-1)

Dynamical symmetries in (IBM-1)

ان دالة مؤثر هاملتون يمكن كتابتها بدلالة مؤثرات كازمير (Casimir operators) لأي سلسلة (Chain) من سلاسل الزمر الفرعية لـ $U(6)$ (Subgroups of $U(6)$), حيث تكون هذه الدالة ذات تناظر ديناميكي وتكتب كالاتي ^(١٥,١٣) :

$$\begin{array}{l}
 \swarrow \\
 U(6) \rightarrow U(5) \supset O(5) \supset O(3) \supset O(2) \quad \dots(I) \\
 \rightarrow SU(3) \supset O(3) \supset O(2) \quad \dots(II) \quad \dots(2) \\
 \searrow \\
 O(6) \supset O(5) \supset O(3) \supset O(2) \quad \dots(III)
 \end{array}$$

السلسلة (I) : الزمرة الاهتزازية $U(5)$

Chain (I) : The vibrational group $U(5)$

ان التمثيل للمجموعات التي تظهر في هذه السلسلة تميز بواسطة ستة اعداد كمية ^(١٥,١٣) :

$$\begin{array}{l}
 U(6) \supset U(5) \supset O(5) \supset O(3) \supset O(2) \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 [N] \quad n_d \quad \nu, n_\Delta \quad I \quad M_1 \quad \dots(3)
 \end{array}$$

حيث ان $[N]$ تمثل العدد الكلي للبيوزونات. اما عدد بيوزونات $(n_d)d$ تعطى بالعلاقة التالية ^(١٣) :

$$n_d = N, N-1, \dots, I, 0$$

اما القيم لـ ν فتحتوي في تمثيل (n_d) لـ $O(5)$ وهي

$$\nu = n_d, n_d-2, \dots, 1 \text{ or } 0 \quad (n_d = \text{odd or even})$$

$$n_\beta = 0, 1, \dots, n_d/2 \text{ or } (n_d-1)/2 \quad (n_d = \text{even or odd})$$

$$n_d = 2n_\beta + 3n_\Delta + \lambda \quad \text{حيث}$$

$$n_\beta = (n_d - \nu)/2 \quad \text{وان}$$

ان قيم I تعطى بالعلاقة التالية ^(١٣) :

$$I = \lambda, \lambda+1, \dots, 2(\lambda-2), 2\lambda$$

السلسلة (II) : الزمرة الدورانية $SU(3)$

Chain (II) : The rotational group $SU(3)$

تصنف الحالات في هذه السلسلة كالاتي ^(١٥,١٣) :

$$\begin{array}{l}
 U(6) \supset SU(3) \supset O(3) \supset O(2) \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 [N] \quad (\lambda, \mu) \quad I \quad M_1 \quad \dots(4)
 \end{array}$$

ان قيم (λ, μ) والمحتواة في $[N]$ ، المعرفة سابقاً، $U(6)$ تعطى كالاتي ^(١٣) :

$$\begin{aligned}
 (\lambda, \mu) = & (2N, 0) \oplus (2N - 4, 2) \oplus (2N - 8, 4) \oplus \dots \oplus \left\{ \begin{array}{l} (0, N) \\ (2, N - 1) \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} [N = \text{even}] \\ [N = \text{odd}] \end{array} \right\} \\
 & \oplus (2N - 6, 0) \oplus (2N - 10, 2) \oplus \dots \oplus \left\{ \begin{array}{l} (0, N - 3) \\ (2, N - 4) \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} [N - 3 = \text{even}] \\ [N - 3 = \text{odd}] \end{array} \right\} \dots \\
 & \oplus (2N - 12, 0) \oplus (2N - 16, 2) \oplus \dots \oplus \left\{ \begin{array}{l} (0, N - 6) \\ (2, N - 7) \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} [N - 6 = \text{even}] \\ [N - 6 = \text{odd}] \end{array} \right\}
 \end{aligned}$$

(5)

ويمكن تمثيل $SU(3)$ بواسطة عددين كميين (λ, μ) بينما يعرف $O(3)$ بواسطة الزخم الزاوي (I). ان الانتقال من $SU(3)$ الى $O(3)$ يكون غير كامل التحلل (not fully decomposable) بالاعتماد على العدد الكمي K لـ $(Elliott)^{(15,13)}$ لذلك يحتاج الى عدد كمي جديد (χ) لـ $(Vergodos)^{(16,13)}$ لتحديد الحالات الكاملة التحلل، اذ ان :

$$I - K, K+1, K+2, \dots, K + \max. \{ \lambda, \mu \} \dots (6)$$

$$K = \text{integer} = \min. \{ \lambda, \mu \}, \min. \{ \lambda, \mu \} - 2, \dots, 1 \text{ or } 0$$

$$(\min. \{ \lambda, \mu \} = \text{odd or even}) \dots (7)$$

حيث ان

$$I = \max. \{ \lambda, \mu \}, \max. \{ \lambda, \mu \} - 2, \dots, 1 \text{ or } 0$$

$$(\text{mix. } \{ \lambda, \mu \} = \text{odd or even}) \dots (8)$$

اما معادلة دالة المؤثر الهاملتوني فنكتب كالآتي $(17,14)$:

$$\hat{H}_{(II)} = a_1 (\hat{I} \cdot \hat{I}) + a_2 (\hat{Q} \cdot \hat{Q}) \dots (9)$$

السلسلة (III) : زمرة كاما غير المستقرة $O(6)$

Chain (II) : The rotational group $SU(3)$

ان مجموعة هذه السلسلة تمثل كالآتي $(14,13)$:

$$\begin{array}{cccccc}
 U(6) & \supset & O(6) & \supset & O(5) & \supset & O(3) & \supset & O(2) \\
 \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\
 [N] & & \sigma & & \tau \cup \Delta & & I & & M_1
 \end{array} \dots (10)$$

σ هي العدد الكمي الذي يمثل $O(6)$ ، ويكتب كالآتي (13) :

$$\sigma = N, N-2, \dots, 1 \text{ or } 0 \quad (N = \text{odd or even}) \dots (11)$$

اما العدد الكمي τ فيمثل $O(5)$ ، ويأخذ القاعدة التالية :-

$$\tau = \sigma, \sigma-1, \dots, 1 \text{ or } 0 \dots (12)$$

ان كلا من $O(5)$, $O(6)$, $U(6)$ متناظرة كلياً، وان الانتقال من $O(5)$ الى $O(3)$ غير كامل التحلل فيحتاج الى اضافة عدد كمي اخر هو ν_{Δ} والذي سيكون له τ وزخم زاوي I وكما يلي⁽¹³⁾ :

$$\tau = 3\nu_{\Delta} + \lambda, \nu_{\Delta} = 0, 1 \quad \dots(13)$$

$$I = \lambda, \lambda+1, \dots, 2\lambda-2, 2\lambda \quad \dots(14)$$

اما معادلة دالة المؤثر الهاملتوني لهذه الزمرة فتكون بالشكل التالي^(14,13) :

$$\hat{H}_{(\pi)} = a_0(\hat{p} \cdot \hat{p}) + a_1(\hat{I} \cdot \hat{I}) + a_3(\hat{T}_3 \cdot \hat{T}_3) \quad \dots(15)$$

لذلك فان طاقات حزمة الحالة الارضية (GSB) للمستويات الاهتزازية تعطى بالعلاقة التالية^(18,13) :

$$E_V(I) = E(I = 2N, N) = aI$$

$$I = 0, 2, 4, 6, \dots, \quad a = \hbar\omega/2 \quad \dots(16)$$

حيث ان السرعة الزاوية (Angular Velocity) للحالة الدورانية هي :

$$\omega = \sqrt{2E/i} \quad \dots(17)$$

اما طاقات المستويات الدورانية المبنية على تشوهات حزمة الحالة الارضية فتكون⁽¹⁸⁾ :

$$E_R(I) = K I(I+1) \quad I = 0, 2, 4, 6, \dots, K = \hbar^2/2I \quad \dots(18)$$

ان التصرف الديناميكي لحزم الحالة الارضية (GSB) ولمدى اوسع من الاعداد الكتلية قد اعطى صيغة للتعبير عن مستويات الطاقة لهذه الحزم للنوى الاهتزازية والانتقالية الدورانية وهذه الصيغة هي⁽¹⁸⁾ :

$$E(I) = I + KI(I + 1) \quad \dots(19)$$

ان الازدواج لحالة الجسمية المنفردة (Single partical) زمع الحالة الجماعية (الاهتزازية) I_C تنتج حالات متعددة (IM (Multiplet states) ويعبر عنها بالشكل التالي⁽⁹⁾ :

$$|j I_c, IM \rangle = [a^+ j \cdot A^+ I_c]_{IM} \dots (20)$$

في النوى المشوهة عند حدوث الحالات الدورانية المبنية على الحالة الارضية $|I_R^g\rangle$ وتلك المبنية على الحالات الاهتزازية $|I_V^g\rangle$ فان هذين النوعين يزدوجان مع بعضهما من خلال التفاعل الاهتزازي - الدوراني. وان عزم انتقال (E2) للحزمة المتداخلة لانتقال $|I^\beta\rangle \rightarrow |I^g\rangle$ يعطى بصورة عامة بالمعادلة التالية⁽¹⁸⁾:

$$Q_{\beta g}(I) = Q_{\beta g}^0 [1 + I(I+1) - I^2(I+1)] \dots (21)$$

حيث ان $Q_{\beta g}^0$ هو عزم انتقال (E2) للحزمة المتداخلة لانتقال $|I^\beta\rangle \rightarrow |I^g\rangle$ غير المضطرب.

الحسابات والمناقشة

RESULTS & DISCUSSION

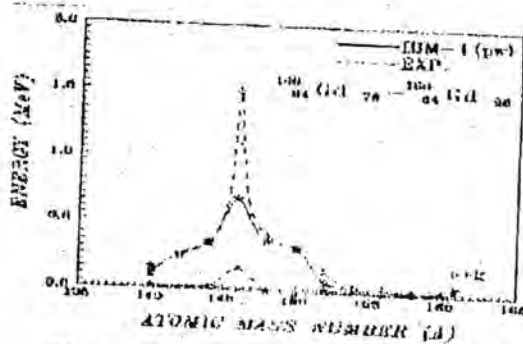
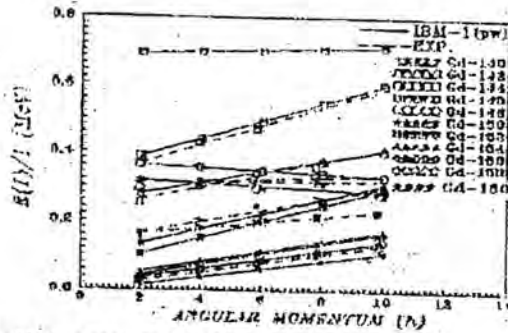
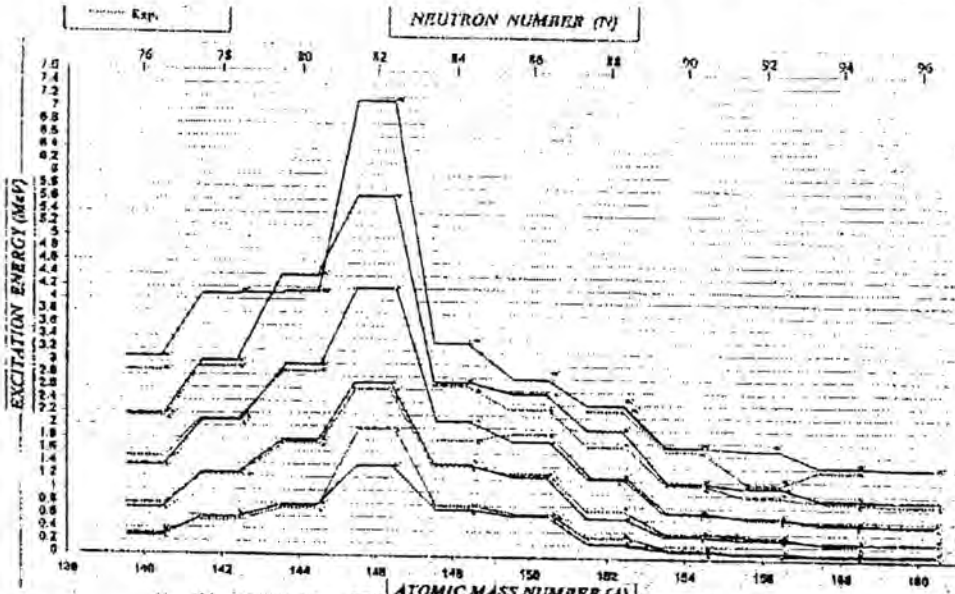
نظامية الحالات الاهتزازية والحالات الدورانية لنظائر Gd (A = 140-160)

ان مستويات الطاقة المتجهة للحزمة الارضية (GSB) لنظائر الكادليونيوم GD(A=140-160) الانتقالية بين التصرف الاهتزازي U(5) والتصرف الدوراني SU(3) تظهر كما في الشكل (٢). حيث تظهر هذه المنطقة الانتقالية بين (Gd(A=152), Gd(A=154) التي اسميناها بالفجوة (GAP) مع التغير التدريجي في قيم الطاقات النظرية المحسوبة حالياً وقيم الطاقات المقاسة عملياً، لنظائر الـ Gd (A=140-160) التي تأخذ الطور الدوراني بشكل عام ونظائر الـ Gd (A=140-152) التي تأخذ الطور الاهتزازي بشكل عام.

الشكل (٣) يبين تغير طاقة التهيج لكل وحدة زخم زاوي E(I)/I لحالة الحزمة الارضية (GSB) لنظائر الكادليونيوم Gd(A=140-160) الانتقالية مع الزخم الزاوي حسب المعادلة (١٩). ومن الملاحظ ان اغلب القيم العملية والنظرية في الشكل (٣) تكون على امتداد خط مستقيم وعلى الاغلب يوازي بعضها البعض مشيرة لثبوت قيم K لجميع نظائر الكادليونيوم Gd(A=140-160) الانتقالية. ولهذا تبقى المعادلة (١٩) تعبيراً لمتغير واحد (a) كما يظهر ذلك في الشكل (4) فان (a) تتغير عند ازدياد عدد النيوترونات بينما K تبقى ثابتة نوعاً ما. ان تحليل مستويات الطاقة للحالة الارضية اعتماداً على المعادلة (١٩) يبين التغير التدريجي مع التحديد الاهتزازي مع (a >> K) الى التحديد الدوراني مع (a << K) على انها دالة لـ (a) ولنشوء ما اسميناه بالفجوة (GAP). لذلك

خالد سلمان ابراهيم وجماعته

يمكن اعتبار (a) مقياسا للحركة الجماعية (Collective Motion) التي يبين الشكل (4) اعتمادها على البوزونات لاقرب غلاف مغلق أي على عدد نيوكليونات



التكافؤ للأغلفة الرئيسية. كما ويلاحظ من الشكل تطابق جيد للقيم النظرية التي حسبناها مع القيم العملية لزيادة ونقصان قيم $(a+K)$.

الازدواج الدوراني والاهتزازي لنظائر Gd (A=140-160)

ان العزم الكهربائي رباعي القطب (Q_1) ذو اهمية كبيرة للحركة الجماعية حيث يستخدم مقياساً لدرجة التشوه (Degree of deformation) اذ ان النواة الكروية (Spherical nucleus) ليس لها عزم كهربائي رباعي القطب، أي ان مقداره يساوي صفرًا، اما عندما يكون العزم الكهربائي موجبا (+ve) فنجد ان شكل النواة يكون بيضويًا متطاولاً (Prolate) وعندما تمتلك النواة عزمًا كهربائيًا سالبًا (-ve) يكون شكلها بيضويًا مفلطحاً (Oblate) وان (β) هي مقياس لدرجة التشوه الكلي للنواة و (γ) هي زاوية التناظر (Symmetric Angle) وتعود الى الشكل نفسه.

الجدول (١) يبين القيم الحالية لعزم الازدواج (الدوراني والاهتزازي) الكهربائي الرباعي القطب لحزم بيتا المتداخلة $Q_{\beta g}(I_i, I_f)$ وحزم كاما المتداخلة $Q_{\gamma g}(I_i, I_f)$ مع الحزمة الارضية لنظائر الكادلينيوم ($A=140-160$) . والاشكال (5,6,7) توضح العلاقة بين قيم عزم الازدواج (الدوراني والاهتزازي) الكهربائي الرباعي القطب للحزمة المتداخلة $Q_{\beta g}(I_i, I_f)$ و $Q_{\gamma g}(I_i, I_f)$ مع $I_f(I_f+1) - I_i(I_i+1)$ لنواة الكادلينيوم المشوهة ذات الاعداد الكتلية ($A=140-160$) حيث ان القيم المرسومة هي القيم التي حصلنا عليها ولجميع نظائر الـ Gd وذلك لعدم توفر قيم عملية. ان العلاقة الخطية هي افضل توافق (fitting) لبيان الانتقالات $g > \beta$. اما الخط المنقط فيبين التأثير المتأني من الازدواج مع حزمة كاما للانتقالات $g > \gamma$. ومن الملاحظ ان قيم $Q_{\beta g}(I_i, I_f)$ اخذت بالزيادة خطياً للنظائر ($A=154-160$) Gd مما يرافقه توافق في زيادة قيم $Q_{\gamma g}(I_i, I_f)$ حيث انها تقع في منطقة ما بعد الفجوة (GAP) التي تمتلك $N \geq 90$ مما يعني زيادة في التشوهات لهذه النظائر اما بالنسبة لقيم $Q_{\beta g}(I_i, I_f)$ فنقل خطياً مع $I_f(I_f + 1) - I_i(I_i+1)$ لنظائر ($A=140-152$) Gd ويرافقه انخفاض لقيم $Q_{\gamma g}(I_i, I_f)$ لهذه النظائر. حيث انها تقع في منطقة ما قبل الفجوة (GAP) والتي تمتلك $N \leq 88$.

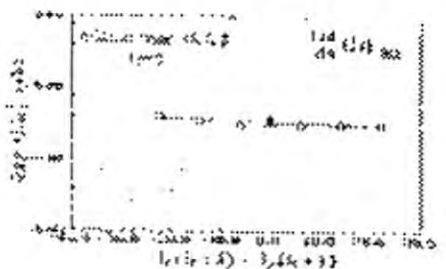
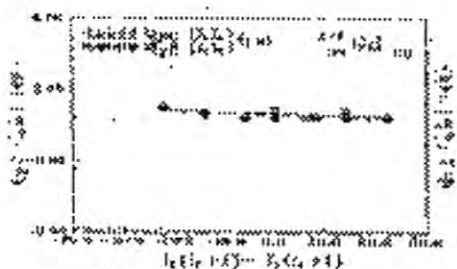
Rotation Vibration Coupling Of Gd ($A = 140-160$) Even-Even Isotopes Using IBM-1

خالد سلمان ابراهيم وجماعته

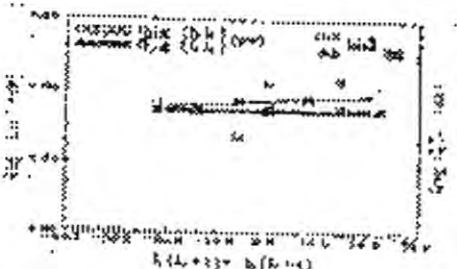
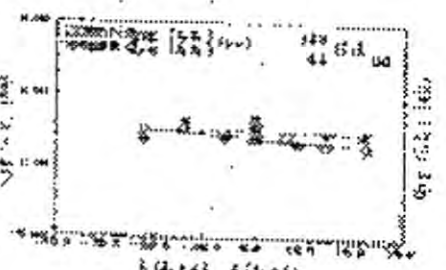
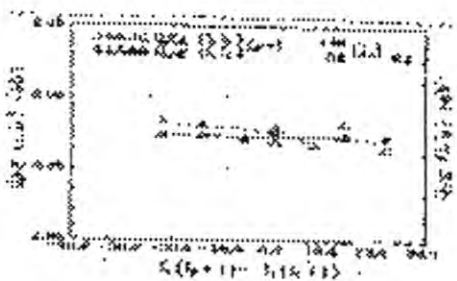
در زمینه بررسی همبستگی چرخش و ارتعاش

$^{140}\text{Gd}_{82}$	$0 \rightarrow 2_1^+$	$2_1^+ \rightarrow 2_2^+$	$2_1^+ \rightarrow 4_1^+$	$2_1^+ \rightarrow 4_2^+$
0	0	3.8905	2.8527	1.2602
0	4_1^+	2.8527	4_1^+ \rightarrow 4_2^+	0.9185
0	6_1^+	1.7044	6_1^+ \rightarrow 6_2^+	0.9416
14	2_2^+	3.1228	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.4117
22	4_2^+	1.9962	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	0.7916
-14	4_1^+ \rightarrow 2_1^+	1.8717	4_1^+ \rightarrow 2_2^+	0.7670
-22	6_1^+ \rightarrow 4_1^+	1.8332	6_1^+ \rightarrow 4_2^+	1.0685
6, 8	0_2^+	1.7288	0_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.8728
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	1.3725	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	1.7190
0	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	-0.4341	2_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.1479
0	4_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.2852	4_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.2760
0	6_2^+ \rightarrow 6_1^+	-0.2908	6_2^+ \rightarrow 6_2^+	-0.1121
14	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.2440	2_2^+ \rightarrow 4_2^+	-0.1431
22	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	-0.4782	4_2^+ \rightarrow 6_2^+	0.5641
-14	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	-0.2689	4_2^+ \rightarrow 2_1^+	1.2597
-22	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	-0.8087	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.8072
6, 8	0_2^+ \rightarrow 2_2^+	-0.2083	0_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.6184
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	-0.1256	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	-0.2085
0	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	0.8073	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.4471
0	4_2^+ \rightarrow 4_1^+	0.7872	4_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.6440
0	6_2^+ \rightarrow 6_1^+	0.7531	6_2^+ \rightarrow 6_2^+	0.8536
14	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	0.2874	2_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.0972
22	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	0.2769	4_2^+ \rightarrow 6_2^+	0.4327
-14	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.2671	4_2^+ \rightarrow 2_1^+	0.6239
-22	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.2634	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	1.0699
6, 8	0_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.4788	0_2^+ \rightarrow 4_1^+	0.9989
0	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	0.1536		
0	4_2^+ \rightarrow 4_1^+	0.2071		
0	6_2^+ \rightarrow 6_1^+	0.2774		
14	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	0.0923		
22	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	0.2424		
-14	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.0052		
-22	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.1812		
6	0_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.0681		
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	0.8877		
0	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	-0.2391	2_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.1722
0	4_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.1527	4_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.2829
0	6_2^+ \rightarrow 6_1^+	-0.1584	6_2^+ \rightarrow 6_2^+	0.5924
14	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	0.6775	2_2^+ \rightarrow 4_2^+	-0.1111
22	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	-0.7142	4_2^+ \rightarrow 6_2^+	-0.0786
-14	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	-0.0882	4_2^+ \rightarrow 2_1^+	0.5672
-22	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.8031	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.7549
6	0_2^+ \rightarrow 2_2^+	-0.2222	0_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.5277
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	-0.1198	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	-0.2222
0	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	-0.4367	2_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.1701
0	4_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.2987	4_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.2762
0	6_2^+ \rightarrow 6_1^+	-0.2772	6_2^+ \rightarrow 6_2^+	0.2620
14	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.7461	2_2^+ \rightarrow 4_2^+	-0.1235
22	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	-0.0811	4_2^+ \rightarrow 6_2^+	-0.1082
-14	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	-0.2221	4_2^+ \rightarrow 2_1^+	0.2528
-22	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	-0.0124	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	-0.0786
6, 8	0_2^+ \rightarrow 2_2^+	-0.2028	0_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.6128
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	-0.1209	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	-0.2028

$^{142}\text{Gd}_{82}$	$0 \rightarrow 2_1^+$	$2_1^+ \rightarrow 2_2^+$	$2_1^+ \rightarrow 4_1^+$	$2_1^+ \rightarrow 4_2^+$
0	0	0.2526	1.2662	0.9185
0	4_1^+	1.2662	4_1^+ \rightarrow 4_2^+	0.9185
0	6_1^+	1.1993	6_1^+ \rightarrow 6_2^+	0.9416
14	2_2^+	1.1027	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.4117
22	4_2^+	0.9562	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	0.7916
-14	4_1^+ \rightarrow 2_1^+	0.8742	4_1^+ \rightarrow 2_2^+	0.7670
-22	6_1^+ \rightarrow 4_1^+	1.2292	6_1^+ \rightarrow 4_2^+	1.0685
6, 8	0_2^+	1.1521	0_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.8728
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	-0.5012	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	1.7190
0	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	1.0828	2_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.1479
0	4_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.2786	4_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.2760
0	6_2^+ \rightarrow 6_1^+	1.2797	6_2^+ \rightarrow 6_2^+	-0.1121
14	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.2092	2_2^+ \rightarrow 4_2^+	-0.1431
22	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	1.2225	4_2^+ \rightarrow 6_2^+	0.5641
-14	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	1.1728	4_2^+ \rightarrow 2_1^+	1.2597
-22	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	1.6248	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.8072
6, 8	0_2^+ \rightarrow 2_2^+	1.1522	0_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.6184
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	-1.0714	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	-0.2085
0	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	1.0402	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.4471
0	4_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.0827	4_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.6440
0	6_2^+ \rightarrow 6_1^+	1.2027	6_2^+ \rightarrow 6_2^+	0.8536
14	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.2722	2_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.0972
22	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	2.2215	4_2^+ \rightarrow 6_2^+	0.4327
-14	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	1.4210	4_2^+ \rightarrow 2_1^+	0.6239
-22	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	1.0429	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	1.0699
6, 8	0_2^+ \rightarrow 2_2^+	1.2297	0_2^+ \rightarrow 4_1^+	0.9989
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	1.2748	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	-0.2085
0	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	1.0229		
0	4_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.0821		
0	6_2^+ \rightarrow 6_1^+	1.2045		
14	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.6251		
22	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	1.2788		
-14	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	1.0829		
-22	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.2100		
6, 8	0_2^+ \rightarrow 2_2^+	1.2568		
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	1.4689		
0	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	0.4202	2_2^+ \rightarrow 2_2^+	0.1722
0	4_2^+ \rightarrow 4_1^+	0.5029	4_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.2829
0	6_2^+ \rightarrow 6_1^+	0.6200	6_2^+ \rightarrow 6_2^+	0.5924
14	2_2^+ \rightarrow 4_1^+	1.8208	2_2^+ \rightarrow 4_2^+	-0.1111
22	4_2^+ \rightarrow 6_1^+	0.6891	4_2^+ \rightarrow 6_2^+	-0.0786
-14	4_2^+ \rightarrow 2_2^+	-0.0216	4_2^+ \rightarrow 2_1^+	0.5672
-22	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.2298	6_2^+ \rightarrow 4_2^+	0.7549
6, 8	0_2^+ \rightarrow 2_2^+	1.2712	0_2^+ \rightarrow 4_1^+	-0.6128
-6	2_2^+ \rightarrow 0_2^+	-2.1410	2_2^+ \rightarrow 2_1^+	-0.2028



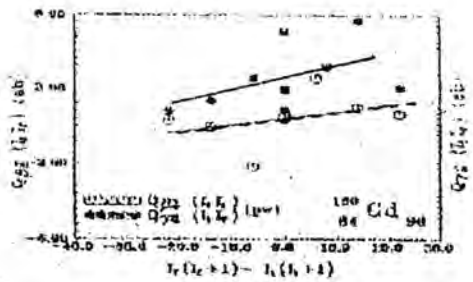
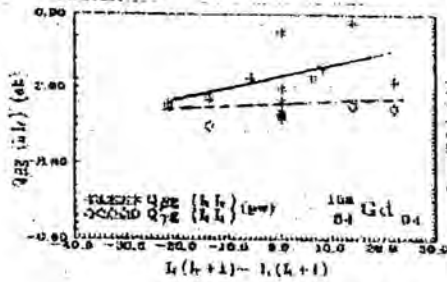
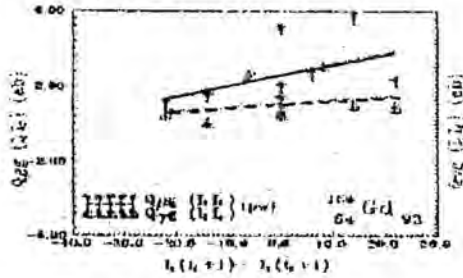
الشكل 5: 5- العلاقة بين $X(1+1) = 3.15 + 1.5$ و $Y(1+1) = 3.15 + 1.5$ (علاقة بين $X(1+1) = 3.15 + 1.5$ و $Y(1+1) = 3.15 + 1.5$) مع $(X(1+1) = 3.15 + 1.5)$ و $(Y(1+1) = 3.15 + 1.5)$



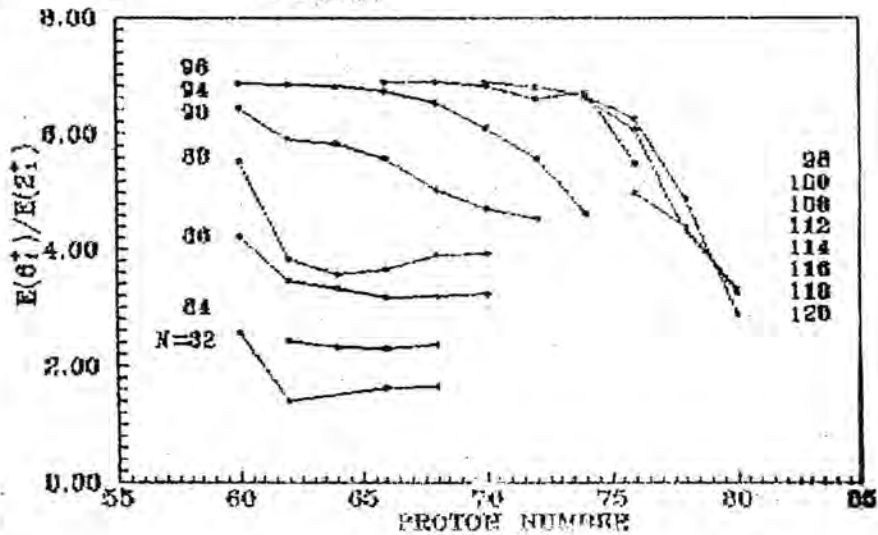
الشكل 6: 6- العلاقة بين $X(1+1) = 3.45 + 1.5$ و $Y(1+1) = 3.45 + 1.5$ (علاقة بين $X(1+1) = 3.45 + 1.5$ و $Y(1+1) = 3.45 + 1.5$) مع $(X(1+1) = 3.45 + 1.5)$ و $(Y(1+1) = 3.45 + 1.5)$

Rotation Vibration Coupling Of Gd ($A = 140-160$) Even-Even Isotopes Using IBM-1

خالد سلمان ابراهيم وجماسته



الشكل (7): عزم الترنج (الدوراني والاهتزازي) الكهربائي رباعي القطب للحزمة المتداخلة $Q_{22}(I_1 I_1)$ و $Q_{72}(I_1 I_1)$ مع $I_1(I_1+1) - I_2(I_2+1)$ لنظائر الغداليونيوم ($A=156-160$).



الشكل (8): نسبة نظامية $E(6_1^+) / E(2_1^+)$ لتغير أعداد البروتون (20)

التركيب النووي لنظائر الكادليونيوم (-16-140) Gd

ان النوى التي تقع ضمن المناطق الانتقالية (Transitional Regions) والتي تخضع لأكثر من تناظر ديناميكي واحد هي النوى الأكثر تعقيداً^(18,13) والتي تحتاج دراستها الى جهد كبير من اجل الوصول الى وصف دقيق لسلوك تركيبها النووي. الشكل (٨)⁽²⁰⁾ يشير الى وجود الفجوة (GAP) بين النوى التي تمتلك $N \leq 88$ وتلك التي تمتلك $N \geq 90$. وقد كان ذلك واضحاً في مناقشة الفجوات السابقة تحديداً على نظائر الكادليونيوم.

من خلال ما تقدم واعتماداً على النتائج التي حصلنا عليها حالياً (pw) توصلنا الى ان عزم ثنائي القطب المغناطيسي له تأثير كبير على سلوك التركيب النووي لنظائر الكادليونيوم وعلى وجود الفجوة كالتالي:

i. الشكل (٩) يبين توزيع البوزونات لنظائر الكادليونيوم بناءً على اساس توزيع البوزونات لدرجات الحرية $S\pi(dv)$, $S\pi(Sv)$ في نموذج تفاعل البوزونات الذي اعتمد في هذه الدراسة للوصول الى سلوك التركيب النووي لهذه النظائر.

ii. ان امكانية مناقشة النتائج والتنبؤ عزم ثنائي القطب المغناطيسي في حسابات نظائر الكادليونيوم الانتقالية المشوهة بضمن حدود استخدام نموذج البوزونات المتفاعلة الذي اعتمدنا في وصفه نظرية الزمر الوحودية $U(6)$ يكون اكثر وضوحاً في الشكل (١٠) الذي تم على اساس اهمية تفاعل البروتونات والنيوترونات من خلال النيوكليونات التكافؤية (Valence Nucleons).

iii. الشكل (١٠) يبين توزيع مدارات الجسيمة المنفردة للبروتون (Proton Single Particle Orbits) لنظائر الكادليونيوم $Gd(A=140-160)$ وكالاتي :-

i. عندما يكون $N \leq 88$ فان المدار $\nu (1 h_{9/2})$ يبدأ بالامتلاء وحيث ان هذا المدار يمتلك تجاذباً قوياً لتفاعل (P-N) الاحادي القطب (Monopole P-N Interaction) مع المدار $(1 h_{11/2})\pi$ فان طاقة المدار الاخير تأخذ بالنقصان⁽²¹⁾. وان المدار $(1 h_{11/2})\pi$ يمتد فوق المدار $(1 d_{5/2})\pi$ ويرتبط مع المدار $(1 d_{3/2})\pi$ لارتفاع قيم العزوم المغناطيسية ثنائية القطب حيث تصل ذروتها عند $M_1 = 0.1698 \mu N$ ليكون الفجوة (GAP) عند $Z=64$.

ii. عند $N \geq 90$ فان هذه الفجوة تختفي وذلك لارتباط المدار $(1 h_{11/2})\mu$ مع المدار $(1 d_{5/2})\mu$ بسبب نشوء تشوهات قوية رباعية القطب (Quadrupole Deformation) وقد بينتها نتائج حساباتنا الحالية، حيث تراوحت قيم هذه التشوهات $Q_1 = 3.9307 - 5.6995 e.b$.

اما بالنسبة الى توزيع النيوترونات فهي كالاتي :-

i. عند $N \leq 88$ يبدأ المدار $\nu (1 i_{13/2})$ بالامتلاء بعد امتلاء المدار $\nu (2 f_{7/2})$ حيث توقع Cottle (and Owens) عام (1989)⁽²²⁾ بحدوث اقل طاقة ثلاثية القطب (Octupole Energy) نتيجة

خالد سلمان ابراهيم وجماعته

الارتباط الحاصل بين المدار $v(2f_{7/2})$ والمدار $v(1i_{3/2})$ وهذا بسبب زيادة احتمالية حدوث الانتقالات المغناطيسية ثنائية القطب $B(M1)$ حيث تراوحت قيمها النظرية بين $(0.0003 * 10^{-15})$ (0.0442) , لهذه النظائر مما رافقه نقصان في قيم العزوم المغناطيسية (M_I) وقيم العامل (g_I) .

ii. اما عند $N \geq 90$ فان قيم هذه الاحتمالية اخذت بالنقصان حيث تراوحت القيم النظرية (pw) لـ $B(M1) = (\mu N)^2 = (0.0064 - 0.0007 \times 10^{-6})$ لهذه النظائر مما رافقه نقصان في قيم العزوم المغناطيسية (M_I) وقيم العامل (g_I) .

وقد عززت هذه النتائج حدوث الفجوة في التشوهات الدورانية $SU(3)$ لنظائر $Gd(A=154-160)$ وعدم ظهور هذه التشوهات، ما قبل الفجوة، لنظائر $Gd(A=140-152)$ حيث اخذ تصرفها العام بظهور الشكل الاهتزازي $U(5)$.

من كل ما تقدم تمكنا من تحديد الخاصية النهائية لكل نظير كما في الجدول (٢) مقارنة مع الدراسات السابقة. كما يبين الجدول سلوك التركيب النووي هندسياً لهذه النظائر وانتقالها من الشكل البيضاوي المتطاول $(^{23})Prolate$ عند البروم الواطنة (قبل الفجوة) الى الشكل البيضاوي المفلطح $(^{25})oblate$ والشكل البيضاوي الشديد التفلطح $(^{23})Super oblate$ عند البروم العالية (بعد الفجوة). وهذا يتفق مع النتائج النظرية (pw) المبينة في الجدول (١).

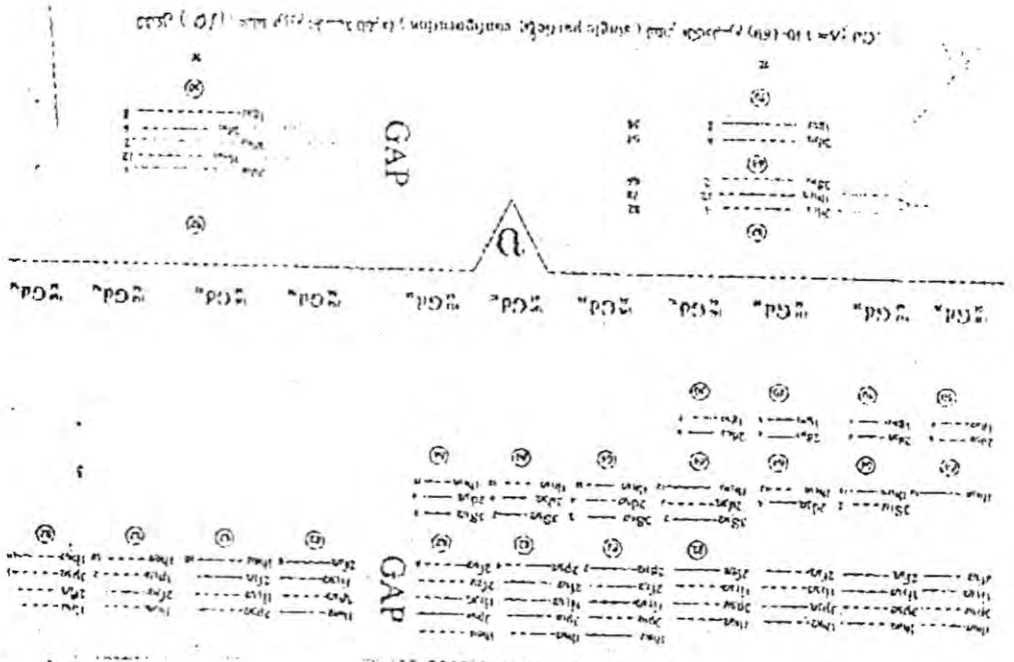


Fig. 1. (a) - single particle configuration; (b) - two-particle configuration.



Fig. 2. (a) - single particle configuration; (b) - two-particle configuration.

Neurons		Previous neurons	
N_1	N_2	N_1	N_2
1	2	1	2
3	4	3	4
5	6	5	6
7	8	7	8
9	10	9	10
11	12	11	12
13	14	13	14
15	16	15	16
17	18	17	18
19	20	19	20
21	22	21	22
23	24	23	24
25	26	25	26
27	28	27	28
29	30	29	30
31	32	31	32
33	34	33	34
35	36	35	36
37	38	37	38
39	40	39	40
41	42	41	42
43	44	43	44
45	46	45	46
47	48	47	48
49	50	49	50
51	52	51	52
53	54	53	54
55	56	55	56
57	58	57	58
59	60	59	60
61	62	61	62
63	64	63	64
65	66	65	66
67	68	67	68
69	70	69	70
71	72	71	72
73	74	73	74
75	76	75	76
77	78	77	78
79	80	79	80
81	82	81	82
83	84	83	84
85	86	85	86
87	88	87	88
89	90	89	90
91	92	91	92
93	94	93	94
95	96	95	96
97	98	97	98
99	100	99	100

جدول (٢) سلوك التركيب النووي لنظائر الكادليونيوم (Gd(140-160))

Isotopes	N	Behaviors (pw)	Authors	Ref. No.	Geometry of Mixed-symmetry states (pw)
$^{140}_{64}\text{Gd}_{76}$	10	$U(5)-SU(3)-O(6)$ $U(5)-SU(3)$	$U(5)-SU(3)$	(78)	
$^{142}_{64}\text{Gd}_{78}$	9	$U(5)-SU(3)-O(6)$ $U(5)-SU(3)$			
$^{144}_{64}\text{Gd}_{80}$	8	$U(5)-SU(3)-O(6)$ $U(5)-SU(3)$	$SU(3)-O(6)$	(73)	
$^{148}_{64}\text{Gd}_{84}$	7	$U(5)-SU(3)$	$SU(3)-O(6)$ $U(5)$	(73) (80)	
$^{144}_{64}\text{Gd}_{84}$	8	$U(5)-SU(3)$	$SU(3)-O(6)$ $U(5)$	(73) (80)	
$^{150}_{64}\text{Gd}_{86}$	9	$U(5)-SU(3)-O(6)$	$SU(3)-O(6)$	(73)	
$^{152}_{64}\text{Gd}_{88}$	10	$U(5)-SU(3)-O(6)$	$U(5)-SU(3)$	(57)	
$^{154}_{64}\text{Gd}_{90}$	11	$SU(3)-O(6)$	$U(5)-SU(3)-O(6)$ $SU(3)-O(6)$	(32) (79)	
$^{156}_{64}\text{Gd}_{92}$	12	$SU(3)-O(6)$	$SU(3)-O(6)$ $SU(3)-O(6)$	(41) (55)	
$^{156}_{64}\text{Gd}_{92}$	13	$SU(3)-O(6)$	$SU(3)$ $SU(3)-O(6)$	(70) (55)	
$^{160}_{64}\text{Gd}_{96}$	14	$SU(3)-O(6)$	$SU(3)-O(6)$	(55)	

REFERENCES

1. Krane K.S.: Introduction Nuclear Physics. Ed. Halliday D., Pub. John Wiley and Sons. Pp. 71-72, 141-194 (1987).
2. Deshysics. Ed. Feshback, Herman, joint auther, Pub. John. John Wiley and Sons. Pp, 477-720 (1969).
3. Bohr A. and Mottelson R.B.: Nuclear Structure. Ed. The Niels Bohr and NORDITA, Pub. Copenhagen. Vol. II Nuclear Deformation, p. 44, 357 (1975).
4. Iachello F. : Ph.d., Thesis-Mass achusetts Institute of technology Cambridge Mass (1969).
5. Talmi I. Nucl. Phys. A, Vol. 172, P.1 (1971).
6. Fesh backh; and Iachellof : Ann. Phys. Lett. B., Vol. 45, p. 72 (1973).
7. Fesh backn. And Iachell F : Ann. Phys. (N.Y.), Vol. 84, p. 21 (1974).
8. Bohle, D., Kuchler G., Richter A., and Steffen W.: Phys. Lett. B., Vol. 148, 206 (1984).
9. Djalai C., Marty N., Morlet M., Willis A., Jourdainj, Bohle D., Hartmann V., Kuchler G., Richer A., Caskey G., Crawley G.m., and Galonky. A. : Phys. Lett. B., Vol. 164, p. 269 (1985).
10. Wesselborg C., Scnnrer K., Zeil K.O., Brentano P., Bohle D., Richter A., Berg G.P.a Brinkmöler B., Römer J. J.G.M., Osterfeld F., and Yabe M.: Z. Phys. A., Vol. 323, p. 485 (1986).
11. Waude A.V.: Nucl.Phys., Vol. 18, p. 217 (1987).
12. Piiparinen M., Komppa T., Komu R., and Pakkanen. A.:Z. Phys. A, Atoms and Nuclei, Vol. 309, p. 87 (1982).
13. Arima A. and Iachello F.: The Interacting Boson Model Ed. Iachello F., Pub. The press syndicate of the University of Cambridge, England pp. 1-133 (1987).
14. Bonatsos D.: Interacting Boson Models of Nuclear Structure. Ed. David Stanford, Pub. In the Unites States by Oxford University Press, New York. 7th Printing, pp. 1-50 (1988).
15. Elliot J.P.: Proc. Roy. Soc. A, Vol. 245, p. 128 (1958).
16. Vergados J.D.: Nucl. Phys. A, Vol. 111, p. 681 (1968).
17. Casten R.R. and Warner D.D.: rev Mod. Phys., Vol. 60, p. 447 (1988).
18. Ejiri H. and Devoigt M.J.A.: Gamma-Ray and Electron Spectroscopy in Nuclear Phycsics. Ed. Hodgson, Pub. Oxford. Pp. 72-79 (1989).
19. Häusser O., Khanna F.C. and Ward D.: Nucl. Phys. A., Vol. 194, p. 113 (1972).
20. AlAlawy I.T: Ph.D. Thesis Submitted to the college of science Al-Mustansiriyah University (1997).
21. Thomas J. and John L.: Phys. Rev. C, Vol. 31, p. 577 (1985).
22. Cottele P.D. and Owens M.L.: Phys Rev. C, Vol. 40, p. 2904 (1989).
23. Van Isacker P., Heyde K., Jolie, J., and Sevrin A. : Ann. Phys., (N.Y.) Vol. 171, p. 523 (1986).

تصحيح باركز ومدى الجسيمات المشحونة عند مدى الطاقات الواطنة

نورده شمعون ارواها، خالد عبد الوهاب احمد، عبد الله احمد رشيد

الجامعة المستنصرية / كلية العلوم / قسم الفيزياء

(استلم بتاريخ ٢٧/٣/٢٠٠٠ وقبل للنشر في ٢١/١/٢٠٠٠)

ABSTRACT

Theoretical values of the range has been predicted by using a semi-empirical formula for interacting of heavy charged particles like (protons, anti-protons, alpha particles, lithium ions (Li^+) and carbon ions (c) with gaseous and solid targets like (He, N_2 , O_2 , Ne, Ar, Si, Kr, Xe) through calculation of Barkas effect at very low velocities ($V \leq V_0$). In order to calculate the range a program was written in fortran 77 and good agreement was achieved between theoretical and experimental results of previous works.

الخلاصة

تم اجراء دراسة نظرية حول مدى الجسيمات المشحونة الثقيلة وتم وضع صيغة شبيه تجريبية لحسابه مثل البروتون وضديد البروتون وجسيمات ألفا وأيونات الليثيوم (Li^+) وأيون الكربون (C^+) الساقطة على اهداف غازية وصلبة مثل [$Xe, Kr, Si, Ar, Ne, O_2, N_2, He$] من خلال ايجاد تأثير باركز (Barkas Effect) عند السرعة الواطنة جداً ($V \leq V_0$) حيث ان V_0 تمثل سرعة الألكترون. وتم كتابة برنامج بلغة فورتران لأجراء الحسابات وأظهرت النتائج النظرية تطابق جيد عند مقارنتها مع النتائج العملية خلال هذه الدراسة اخذ بنظر الاعتبار القطع العرضي النووي.

النظرية

يعرف المدى على انه المسافة التي يقطعها الجسيم المشحون خلال المادة بحيث يفقد طاقته

كلها قبل ان يصل تماما الى حالة السكون ويتم حسابه من المعادلة التالية^(١)

$$R(E) = R_0(E_0) + \int_{E_0}^E - \left(\frac{dE}{dx} \right)^{-1} dE \quad \dots(1)$$

حيث تم تقسيم هذه المعادلة الى حدين لحساب المدى، الحد الاول يمثل المدى في الطاقات

الواطنة (E_0) والذي يعتبر كمية ثابتة اما الحد الثاني فيمثل المدى عند الطاقات العالية من E_0 الى

E_1 ^(١).

نوره شمعون ارواها وجماعته

يعطي المقطع العرضي الالكتروني S_c في الطاقات الواطئة E_0 ، بالصيغة الآتية⁽¹⁾ :

$$S_c = A e_0^{1/2} (\text{MeV}) \quad \dots (2)$$

حيث أن E تعطي بوحدات MeV وقيمة A تساوي :

$$A = 297.644 Z_1^2 C(\chi) \chi^6 \left(\frac{40.2}{A_2} \right)^{1/2} \quad \dots (3)$$

Z_1 تمثل العدد الذري للجسيم الساقط و Z_2 العدد الذري لمادة الهدف

وبالتالي معادلة (2) تعطي (Se) بوحدات $\frac{\text{eV} \cdot \text{cm}^2}{\text{atom}} \times 10^{-15}$

ودالة معامل الكثافة $C(\chi)$ تعطي بالعلاقة (2)

$$C(\chi) = C_1(\chi) + b C_2(\chi) \quad \dots (4)$$

$$C_1(\chi) = \frac{1}{2} \left[\ln \frac{1+\chi^2}{\chi^2} - \frac{1}{1+\chi^2} \right] \quad \dots (4a)$$

$$C_2(\chi) = \frac{2\pi Z_1 \chi^3}{3+4\chi^2} \left[4(1+\chi^2) \ln \frac{\frac{1}{4} + \chi^2 + \chi^4}{\chi^2 + \chi^4} - \ln \frac{1+\chi^2}{\chi^2} \right] \quad \dots (b4)$$

حيث ان b هو كمية ثابتة تعتمد قيمتها على القيم العملية المستخدمة، و (χ) تمثل معامل الكثافة

Density Parameter والذي يعطي بالمعادلة $\chi = \left(\frac{V_0}{\pi V_F} \right)^{1/2}$ حيث ان V_F تمثل سرعة فيرمي.

نلاحظ من خلال المعادلة (4a) ان قيمة $C_1(\chi)$ لا تعتمد على Z_1 وتعتبر الحد الأول في

مفكوك بورن (Born Expansion) واما المعادلة (4b) فتمثل قيمة $C_2(\chi)$ التي تعمد على Z_1 وهي

الحد الثاني من مفكوك بورن وبما أنها تعتمد على Z_1 وان قدرة الأيقاف من المعادلة (2) تتناسب مع

Z_1^2 فمن الممكن ان نعتبر $C_2(\chi)$ عبارة عن تأثير باركر L_1 الذي هو عبارة دالة اسية فردية للكمية

Z_1 والواضح من المعادلة (2) انه لا يعتمد على الطاقة عند السرعة الواطئة⁽²⁾.

يعطي المقطع العرضي النووي S_n عند الطاقات الواطئة E_0 بالعلاقة الآتية⁽⁴⁾ :

$$S_n = \frac{1.4337 \times 10^{-4} A_1}{E(\text{MeV}/\text{amu})} \left(\frac{Z_1 Z_2}{A_2} \right)^2 A_2 L \quad \dots (4)$$

A_1 و A_2 يمثل العدد الكتلي للجسيم الساقط والهدف على التوالي.

حيث ان L يعطي بالعلاقة الآتية :-

$$L = \frac{1}{2} \ln \left[1 + \left(\frac{2a}{b} \right)^2 \right] \quad \dots(4a)$$

وتمتد

a نصف قطر الحجز الذري Atomic Screening Radius

b قطر التصادم Collision Diameter

وبعد اجراء بعض التقريبات بالاعتماد على العلاقة :

$$\ln(1+x) \approx x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} \quad -1 < x \leq 1$$

نستطيع ان نكتب المعادلة (4a) بالشكل الاتي :-

$$L \approx \frac{1}{2} \left(\frac{2a}{b} \right)^2 = \frac{1}{2} \left[\frac{0.4225 \times 10^{10}}{(Z_1 Z_2 Z)^2} \left(\frac{A_2}{A_1 + A_2} \right)^2 E^2 (\text{MeV}) \right] \quad \dots(5)$$

حيث ان E بوحدها MeV

$$Z = (Z_1^{2/3} + Z_2^{2/3})^{1/2} \quad \dots(5a)$$

اذن معادلة (4) ممكن اعادة كتابتها بالصيغة الاتية :-

$$S_n = BE_0 \quad \dots(6)$$

حيث ان

$$B = \frac{0.302869}{Z^2} \frac{A_1 A_2}{(A_1 + A_2)^2} \quad \dots(6a)$$

ولتحويل قدرة الايقاف النووية S_n من وحدات $\frac{\text{eV.cm}^2}{\text{atom}} \times 10^{-15}$ الى وحدات

$\frac{\text{MeV.cm}^2}{\text{mg}}$ يجب ضرب المعادلة (6) بالمقدار $\left[\frac{0.602}{A_2} \right]$. ويتعويض المعادلتين (2) و (6) في

المعادلة (1) لاجاد المدى بالطاقات الواطنة (E_0) نحصل على ما يلي :-

$$R(E_0)(\text{mg/cm}^2) = \int_0^{E_0} \frac{dE}{10^{-24} \frac{\text{Na}}{A_2} (AE^{1/2} + BE)} \quad \dots(7)$$

وبعد اجراء التكامل للمعادلة (7) (ملحق A) نحصل على المعادلة الاتية :-

$$R(E_0)(\text{mg/cm}^2) = \frac{1.096565 \times 10^{-5} [Z(A_1 + A_2)]^2}{A_1} \ln \left[1 + \frac{B}{A} E_0^{1/2} (\text{MeV}) \right] \quad \dots(8)$$

حيث ان E_0 بوحدها MeV

تم حساب الحد الثاني من المعادلة (1) بطريقة تقريبية باستخدام قاعدة سمبسون

(Simpsons Rule). ولعدم توفر قيم عملية للمدى ضمن مدى الطاقات المستخدمة في هذا البحث فقد

نورده شمعون ارواها وجماعته

استخدمنا نتائج عملية لقدرة الايقاف ومن خلالها استطعنا الحصول على نتائج عملية للمدى باستعمال المعادلة شبه التجريبية:

$$R = aE^b \quad \dots(9)$$

حيث ان a, b هما اعلومات شبه تجريبية

وباجراء التفاضل لطرفي المعادلة الاخيرة نحصل على

$$\frac{dR}{dE} = abE^{b-1}$$

أي بمعنى اخر

$$i.e \frac{dE}{dR} = \frac{E^{b-1}}{ab} \quad \dots(10)$$

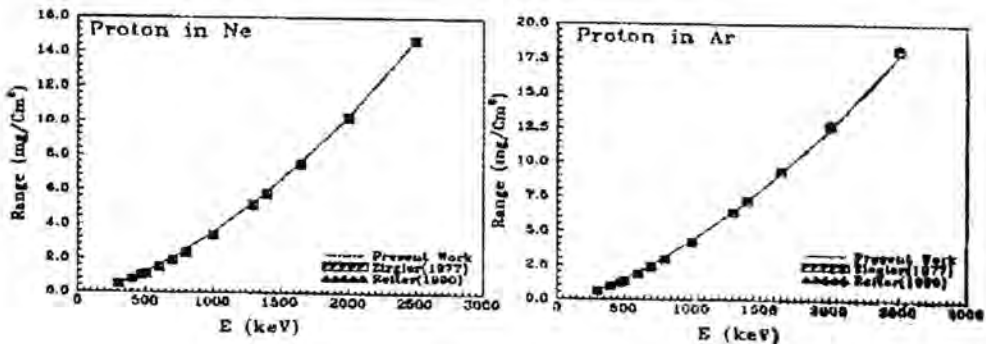
حيث ان a, b هما معاملات التطابق (Fitting parameters) اللذان يتم حسابهما باستخدام

طريقة المربعات الصغرى (Least squares method LSM). وللحصول على معلومات اكثر راجع المصدر⁽⁵⁾.

الحسابات والنتائج

تسم حساب المدى للبروتين في الهدفين الغازيين النيون Ne والاركون Ar لمدى الطاقات

(300-2500keV) كما موضح بالشكل (1). الذي يبين المقارنة ما بين القيم النظرية للمدى التي تم حسابها في العمل الحالي والقيم العملية المأخوذة من المصدرين [Reiter (1990)]⁽⁶⁾, [Ziegler (1977)]⁽⁷⁾ لهدفي النيون Ne والاركون Ar والملاحظ من الشكل ان القيم العملية والنظرية متطابقة جداً. يوضح الجدول (1) معاملات التطابق a, b في المعادلة (9) اخذين القيم العملية للمقطع العرضي من المصدرين [Reiter(1990)]⁽⁶⁾, [Ziegler(1977)]⁽⁷⁾ لهدفي النيون والاركون ومدى الطاقات (300-2500 KeV).



الشكل (1) مدى البروتون المساقط على هدفي النيون Ne والاركون Ar لغفتين لمدى نطاقات (300-2500keV)

الجدول (١) قيم معاملات التطابق للقيم العملية والنظرية لمدى البروتونات في هدفي النيون والاركون الغازيين لمدى الطاقة 300-2500 keV

الهدف	القيم العملية				القيم النظرية R_{th}	
	Reiter (1990) ⁽⁶⁾		Ziegler (1997) ⁽⁷⁾		$a \times 10^{-5}$	b
	$a \times 10^{-5}$	b	$a \times 10^{-5}$	b		
Ne	4.5014	1.62242	5.2191	1.60409	6.43488	1.5938
Ar	7.34661	1.589	6.6426	1.60022	10.6964	1.53608

وبالطريقة نفسها التي تم بها استخراج المدى للبروتون R_p (mg/cm²) ولضديد البروتون R_p (mg/cm²) نظرياً مع الاختلاف في قيمة قدرة الايقاف S_e وبالذات الاختلاف في قيمة دالة الكثافة $C(\chi)$ Density Function حيث انه لضديد البروتون ($Z_1 = -1$) يكون :

$$C(\chi) = C_1(\chi) - bC_2(\chi)$$

وللبروتون ($Z_1 = 1$)

$$C(\chi) = C_1(\chi) + bC_2(\chi)$$

واما مقدار المدى عملياً لضديد البروتون فبتطبيق المعادلة (٩) وبالاعتماد على القيم العملية لقدرة الايقاف لضديد البروتون R_p (Moller (1998)⁽⁸⁾) نستطيع ان نستخرج مقدار المدى وقد وجدنا تطابقاً في قيمة المدى عملياً وقيمة المدى نظرياً.

يوضح الجدول (٢) قيم معاملات التطابق a و b للبروتون ولضديد البروتون من المعادلة (٩) اخذين القيم العملية للمقطع العرضي لقدرة الايقاف من $Ziegler(1977)$ ⁽⁷⁾ بالنسبة للبروتون ومن $Moller(1998)$ ⁽⁸⁾ بالنسبة لضديد البروتون لمدى الطاقات (300-2500 keV) ويوضح الجدول (٢) ايضاً معاملات التطابق a و b للبروتون ولضديد البروتون بالاعتماد على القيم النظرية المحسوبة للمدى نظرياً لمدى الطاقات (300-2500 keV).

الجدول (٢) : قيم معاملات التطابق للقيم العملية والنظرية لمدى البروتون R_p ولضديد البروتون

R_p في هدف Si

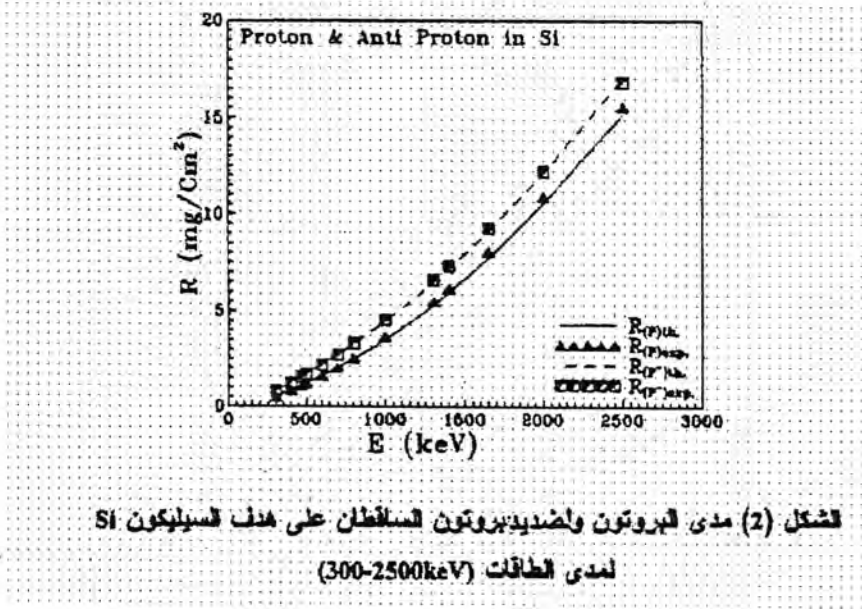
Si	القيم العملية		القيم النظرية	
	$a \times 10^{-5}$	b	$a \times 10^{-5}$	b
P	6.2089	1.58899	7.31788	1.561227
P'	23.0388	1.43144	26.2497	1.41246

نوره شمعون ارواها وجماعته

يبين الشكل (٢) المقارنة بين القيم العملية والنظرية لمدى البروتون R_p ولضديد البروتون

R_p في Si والملاحظ ان R_p^- اكبر من R_p أي ان

$$R_p^- > R_p$$



كما تم حساب المدى لايونات الليثيوم نظرياً R_{th} في هدفى الهيليوم He والنيتروجين N_2

الغازيين لمدى الطاقات (65-500 keV).

يبين الجدول (٣) معاملات التطابق a و b لقيم مدى ايونات الليثيوم العملية فى الاهداف

الغازية He و N_2 لمدى الطاقات (65-500 keV) اعتماداً على القيم العملية من المصدر

[Andersen(1978)]⁽⁹⁾ ويوضح الجدول ايضاً معاملات التطابق a و b لقيم المدى النظرية من

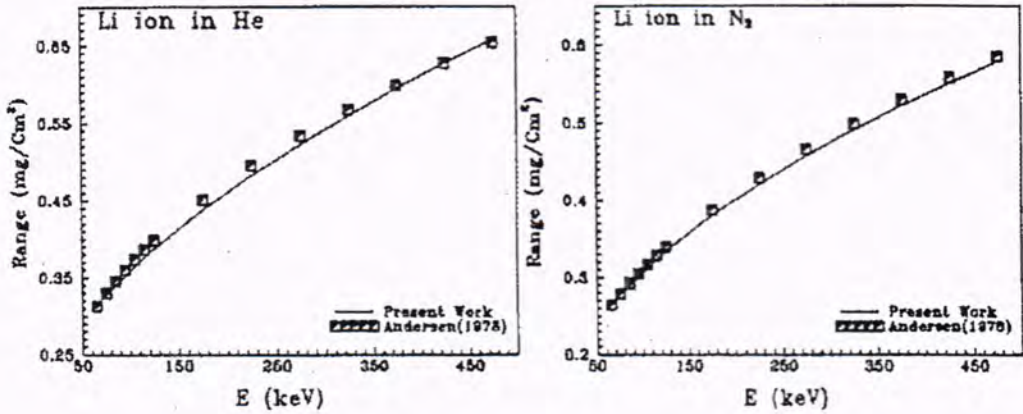
المعادلة (٩).

الجدول (٣) يبين قيم معاملات التطابق للقيم العملية والنظرية لمدى ايونات الليثيوم فى الهدفين

الغازيين He و N_2

الهدف	القيم العملية		القيم النظرية	
	a	b	a	b
He	0.0668097	0.36998	0.06394	0.376128
N_2	0.0314162	0.460003	0.0315741	0.455862

يبين الشكل (٣) المقارنة بين القيم النظرية من العمل الحالي للمدى والقيم العملية للمدى من المصدر ⁽⁹⁾[Andersen (1978)] لأيونات الليثيوم في الهدفين الغازيين He و N₂ لمدى الطاقات (65-500 keV) ونلاحظ من الشكل ان التوافق جيد جدا بين لاقيم العملية والنظرية للمدى.



تشكل (3) لمدى لأيونات الليثيوم Li⁺ لمسافة على هدفى الهيليوم He و نيتروجين N₂ لمدى الطاقات (65-500keV)

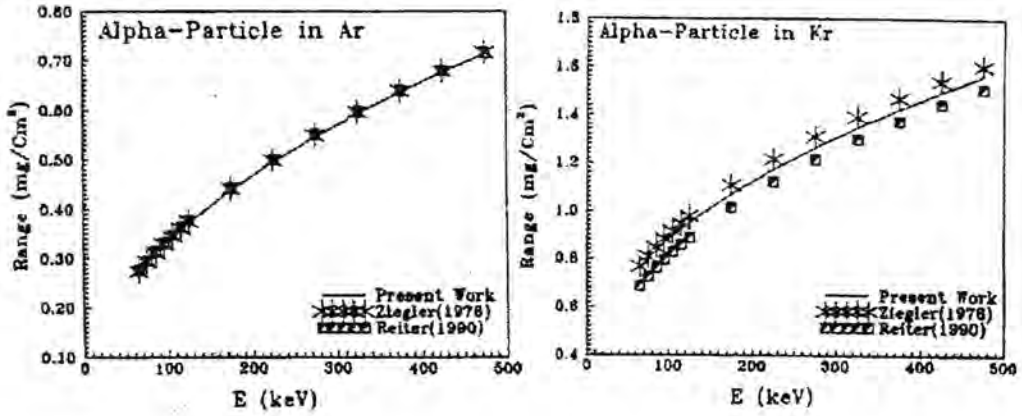
تم حساب المدى لجسيمات الفا في الهدفين الغازيين الاركون Ar والكربتون Kr لمدى الطاقات (50-450keV) كما موضح في الشكل (٤) المعاملات a,b العملية المأخوذة من المصدرين ⁽¹⁰⁾[Ziegler(1978)] و ⁽⁶⁾[Reiter(1990)] والنظرية من المعادلة (٩) موضحة في الجدول (٤).

الجدول (٤) قيم معاملات التوافق للقيم العملية والنظرية لمدى جسيمات الفا في اهدف غازية

الهدف	القيم العلمية				القيم النظرية R _{th}	
	Reiter (1990)		Ziegler (1978)		a	b
	a	b	a	b		
Ar	0.0372521	0.479583	0.0361323	0.484478	0.036131	0.483477
Kr	0.13053	0.397399	0.163137	0.370818	0.169553	0.358663

نوره شمعون ارواها وجماعته

الشكل (٤) يبين المقارنة بين القيم النظرية والقيم العملية لمدى جسيمات الفا للهدفين الغازيين



الشكل (4) مدى لجسيمات الفا لساقطة على هدفى الأركون Ar والكربتون Kr لمدى الطاقات (50-450keV)

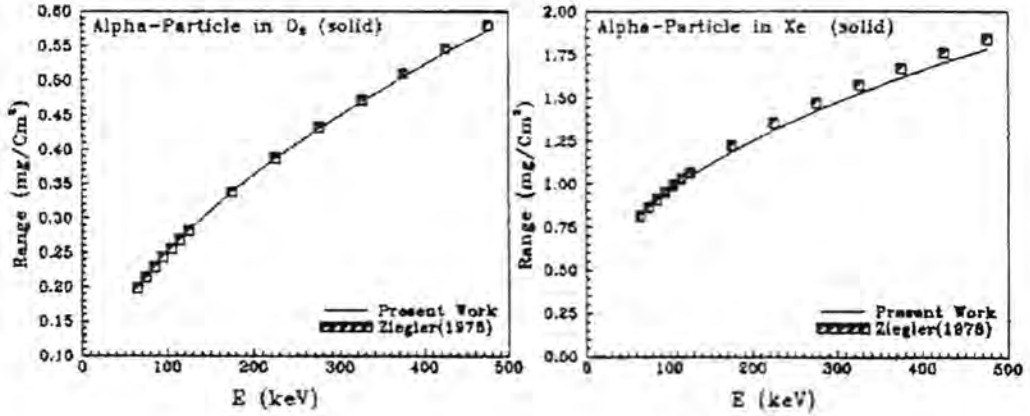
تم أيضاً استخراج المدى لجسيمات الفا في الاهداف الصلبة الاوكسجين O₂ والزينون Xe لمدى الطاقات (50-450keV)

يوضح الجدول (٥) معاملات التناطبق a و b آخذين القيم العملية للمقطع العرضي من المصدر [Ziegler(1978)]⁽¹⁰⁾ للاهداف الصلبة.

الجدول (٥) يبين قيم معاملات التناطبق للقيم العملية والنظرية لمدى جسيمات الفا في اهداف صلبة

الهدف	القيم العملية		القيم النظرية R _{th}	
	a	b	a	b
O ₂	0.0207465	0.540323	0.0214241	0.533408
Xe	0.146911	0.40579	0.155285	0.395144

يوضح الشكل (٥) المقارنة ما بين القيم النظرية للمدى من العمل الحالي والقيم العملية للمدى المأخوذة من المصدر [Ziegler(1978)]⁽¹⁰⁾. لجسيمات الفا في الاهداف الصلبة لمدى الطاقات (50450keV).



شكل (5) المدى لجسيمات ألفا المسافطة على الاهداف O_2 والزينون Xe لمدى طاقات (50-450keV)

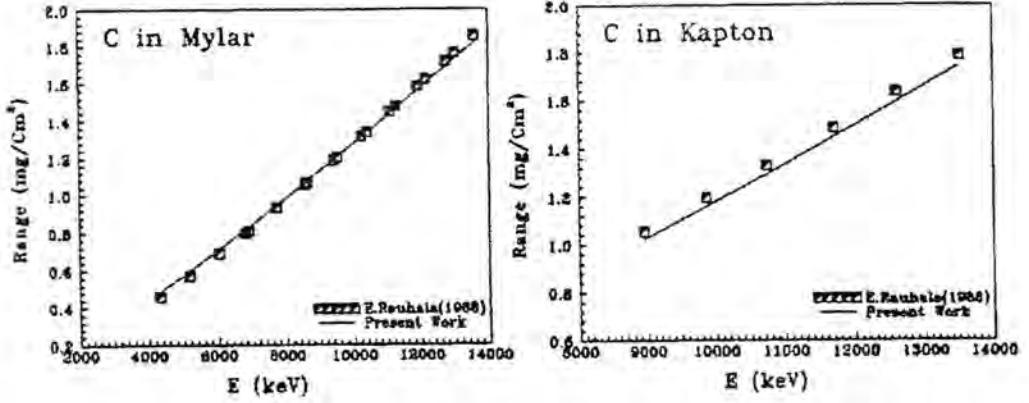
على غرار ما تقدم في البنود السابقة لحساب المدى تم حساب المدى لايون الكاربون في رقائق المايلاز والكبتون نظريا ومقارنتها مع قيمة المدى التجريبية المأخوذة من المصدر [Rauhala (1988)]⁽¹¹⁾.
يبين الجدول (٦) معاملات التطابق a و b التجريبية والنظرية لايون الكاربون في صفائح المايلاز والكبتون من المعادلة (٩).

الجدول (٦) قيم معاملات التطابق للقيم العملية والنظرية لمدى ايون الكاربون في رقائق المايلاز والكبتون

الهدف	القيم العملية		القيم النظرية R_{th}	
	$a \times 10^{-5}$	b	a	b
Mylar	1.47009	1.21663	3.14202	1.15219
Kapton	0.941532	1.27784	7.77157×10^{-6}	1.29531

ويبين الشكل (٦) المقارنة بين قيم المدى لايون الكاربون في رقائق المايلاز والكبتون المحسوبة نظريا في العمل الحالي وقيمة المدى التجريبية [Rauhala (1988)]⁽¹¹⁾. ونلاحظ ان في العنصرين تطابقا بين القيم العملية والنظرية للمدى.

نوره شمعون ارواها وجماعته



الشكل (6) المدى لأيون الكربون المساقط على رقائق المابلر والكتون
لمدى الطاقات (1358-4320keV)

الاستنتاجات

من خلال حساباتنا للمدى بالنسبة الى البروتون وضديد البروتون وجسيمات الفاوايون الليثيوم وايون الكربون في اهداف غازية وصلبة لاحظنا ان نتائجنا النظرية متطابقة مع النتائج العملية، وتبين لنا ان مدى البروتون Rp اصغر من مدى ضدديد البروتون Rp، وتم الحصول على هذه النتائج بعد الدراسة لسلك تأثير باركز في مدى الطاقة الواطنة لحساب المقطع العرضي الالكتروني علما بان المقطع العرضي النووي تم اخذه بنظر الاعتبار.

الملحق A

$$BE_0^{1/2} = A \tan^2 \theta$$

$$\therefore B^2 E_0 = A^2 \tan^4 \theta$$

$$dE_0 = \left(\frac{A}{B}\right)^2 4 \tan^3 \theta \sec^2 \theta d\theta$$

$$\frac{(A/B)^2 4 \tan^3 \theta \sec^2 \theta d\theta}{(A/B) \tan^2 \theta (A + A \tan^2 \theta)} = \frac{4}{B} \int \frac{\tan^3 \theta \sec^2 \theta d\theta}{(1 + \tan^2 \theta) \tan^2 \theta}$$

$$= \frac{4}{B} \int \tan \theta d\theta = \frac{-4}{B} \ln(\cos \theta)$$

$$\int = \frac{-4}{B} \ln \left(\frac{A}{A + BE_0^{1/2}} \right)^{1/2} = \frac{4}{B} \ln \left(\frac{A + BE_0^{1/2}}{A} \right)^{1/2}$$

$$= \frac{2}{B} \ln \left[1 + \left(\frac{B}{A} E_0^{1/2} \right) \right]$$

$$R(E_0) (\text{mg/cm}^2) = \frac{2}{\left(10^{-24} \frac{\text{Na}}{\text{A}^2} * B \right)} \ln \left[1 + \frac{B}{A} E_0^{1/2} (\text{MeV}) \right]$$

المصادر

1. Williamson, J. and Watt, D.E>, "The influence of Molecule Binding on the stopping power of Alpha particles in Hydrocarbons" Phys. Med. Biol. 17 : 486-492 (1972).
2. Orah, Barkas Correction for stopping cross - section of charge particle" Will be published. (1999).
3. Sorenson, A.H. "Barkas effect at low velocities" Nucl. Inst. and Meth. B48 : 10-13 (1990).
4. Sorenson, A.H. "P - The atom collision Theorist's favorite low-energy projectile" Nucl. Phys. V57, No. 10, p 1729 (1994).
5. Orah., "Barkas correction for the stopping cross-section of charged particles" M.Sc. Thesis, University of Al-Mustansiriyah (1999).
6. Rieter, G., Kniest, N., Pfaff, E. and Clausnitzer, G. "Proton and Helium stopping cross section in H₂, He, N₂, O₂, Ne, Ar, Kr, Xe, CH₄ and CO₂". Nucl. Instr. and Meth. B44 : 399-411 (1990).
7. Zielger, J.F. "Hydrogen stopping power and ranges in all elemental matter" Apply. Phy. Letters 31 : 544 (1977).
8. Moller, S.P. "Experimental investigations of stopping power and straggling for very low and very high energy particles of positive and Negative charge (1998).

نورده شمعون ارواها وجماعته

9. Andersen, H.H. Besenbacher, F. and Kundsén, H. "Stopping power and straggling of (65-500) keV Lithium Ion's in H₂, He, CO₂, N₂, O₂, Ne, Ar, Kr and Xe" Nucl. Inst. and Meth.: 149 : 121-127.(1978).
10. Ziegler, J.F. Helium stopping power and ranges in all elements (pergamon press, New York).(1978).
11. Rauhala, E. and Raisanen, J."Stopping powers and energy loss of (3-22) MeV ¹²C ions in Havar, Nickel, Kapton and Mylar" Phy. Rev. B37: 9249-9253 (1988).

الإشعاع الشمسي على السطوح العمودية المختلفة الاتجاه لمدينة بغداد

* قيس جميل الجميلي ** مهدي الرياحي ** أحمد أنور القيسي

* الجامعة المستنصرية / كلية العلوم - قسم الأنواء الجوية

** مركز بحوث الطاقة والبيئة - الجادرية ص.ب. ١٣٠٢٦ بغداد / العراق

(استلم بتاريخ ٢٠٠٠/٧/٣٠ وقبل للنشر في ٢٠٠٠/١١/٢١)

ABSTRACT

In this research a mathematical model has been developed to estimate the hourly values of solar radiation incident on tilted and vertical surfaces with different orientations as well as on the horizontal surfaces. The model is based on the daily values of global solar radiation which is recorded by most meteorological stations. To test this model, a measuring systems was constructed at the Energy and Environment Research Center at Al-Jadiriya - Baghdad to measure the global solar radiation incident on vertical surfaces facing eight different orientation for a period of one year. A comparison were performed between measured and estimated values. The results showed that there is a good agreement for horizontal surfaces while for vertical surfaces there was little discrepancy and it depends on the surface orientation and time of the year.

الخلاصة

تم في هذا البحث اعداد نموذج رياضي لتقدير القيم الساعية لمركبات الإشعاع الشمسي على السطوح المائلة والعمودية باتجاهات مختلفة، إضافة الى السطوح الأفقية من خلال استخدام القيم اليومية للإشعاع الشمسي الكلي على السطح الأفقي والتي تسجلها معظم محطات الأنواء الجوية. لغرض اختبار هذا النموذج تم اجراء قياسات للإشعاع الشمسي الكلي الساقط على السطوح العمودية لثمان اتجاهات ولمدة سنة كاملة بواسطة منظومة قياس صممت لهذا الغرض في مركز بحوث الطاقة والبيئة / الجادرية - بغداد. دلت نتائج المقارنة بين القياسات الفعلية والقيم المحسوبة من النموذج ان هناك تقارب كبير لقيم الإشعاع الشمسي على السطوح الأفقية ويكون هذا التقارب بدرجة اقل بالنسبة للسطوح العمودية يتوقف على اتجاه السطح ومواقيت اشهر السنة.

المقدمة

ان بعض انماط العمارة الحديثة القائمة حالياً في المناطق الحارة وبالأخص في العالم العربي هي غريبة بعض الشيء عن الواقع البيئي لهذه المناطق وكل ما تفعله أشعة الشمس فيها هو أن ترفع من درجة حرارتها صيفاً الى درجة لا تطاق، الأمر الذي يؤدي الى استهلاك كميات كبيرة من الطاقة لأغراض التدفئة والتبريد. ان تخطيط المدن وتصميم البنايات والبيوت بشكل يتوافق مع الأجواء السائدة للمواقع المختلفة يساعد على التقليل من آثار الحرارة الناتجة عن الإشعاع خلال فصل الصيف والاستفادة منها خلال فصل الشتاء وبالتالي ترشيد الطاقة المستهلكة لإغراض التدفئة والتبريد. وهناك في الواقع العديد من الوسائل التي يمكن بواسطتها تقليل استهلاك الطاقة ومن بين هذه الوسائل النظر الى الجوانب المعمارية للبنايات بحيث يمكن تحديد افضل الواجهات التي تتمتع بخصائص متميزة عن غيرها في حجب أشعة الشمس او السماح لها بالسقوط على الجدران والشبابيك. في هذا المجال لا بد من معرفة حركة الشمس على السطوح الأفقية والجدران خلال ساعات النهار وفي أي وقت من أوقات السنة لتحديد الفترات الزمنية التي تتعرض لها الواجهات الى الإشعاع الشمسي خلال اليوم.

إن معظم الدراسات السابقة الخاصة بتقدير الإشعاع الشمسي الساقطة على السطوح الأفقية والمائلة وعلى الجدران اعتمدت بالأساس على استخدام الاحداثيات الهندسية الأفقية والكروية الخاصة بحركة الشمس على القبة السماوية وعلاقتها بزوايا ميل واتجاه السطح وصياغتها بشكل معادلات يسهل تطبيقها لحساب الإشعاع الشمسي على أي سطح ولأي اتجاه مطلوب. بالنسبة لمدينة بغداد فقد قام الرياحي وعقرواي Al-Riahi & Akrawi⁽¹⁾ بدراسة نظرية لتقدير كمية الإشعاع الشمسي المباشر والكلي على السطوح العمودية المختلفة الاتجاه خلال الأيام الصاحية لأية ساعة من ساعات النهار ولأي شهر من اشهر السنة. كما قام الرياحي وآخرون Al-Riahi et. al.⁽²⁾ بدراسة التوزيع الزاوي للإشعاع الشمسي الكلي على السطوح المائلة لمدينة بغداد. أما بالنسبة لمناطق العالم فقد قدم العديد من الباحثين نماذج رياضية واقترحت عدة وسائل وطرق لحساب الإشعاع الشمسي على السطوح والجدران بالاعتماد على معطيات الإشعاع الشمسي الساقط على السطح الأفقي، مثال ذلك الدراسة التي قام بها كلين Klein⁽³⁾ لحساب المعدلات الشهرية للإشعاع الشمسي الساقط على السطوح المائلة باتجاه الجنوب الجغرافي وكذلك الدراسة التي قام بها تيمبس وكولسن⁽⁴⁾

Temps & Coulson. ثم توالت دراسات اخرى لعدد من الباحثين لايجاد نماذج لحساب الإشعاع الشمسي لأي زاوية ميل مع السطح الأفقي ولأي اتجاه وقورنت تلك النماذج مع بعض القياسات العملية للإشعاع الساقط على الجدران المواجهة للاحداثيات الاربعة الاساسية (الشمال، الجنوب، الشرق، الغرب)، وكانت نتائج المقارنات ان هنالك تطابق للسطح المواجه للجنوب الجغرافي في حين ظهور عدم تطابق تام للسطوح الباقية⁽⁵⁾. كما وضعت عدة نماذج وفرضيات للتوزيع الإشعاعي

المنتشر في القبة السماوية وتحديد كمية هذا الجزء من الاشعاع الساقط على السطوح والجدران بحيث يعطي نتائج ادق بالنسبة لمركبة الاشعاع الشمسي المنتشر⁽⁶⁾.

أن من اهم النتائج التي توصلت لها هذه الدراسات هو ان الواجهات الجنوبية تتعرض الى اشعة الشمس لفترات طويلة خلال النهار ومن الشروق وحتى الغروب وتمتع بخصائص متميزة عن غيرها من الواجهات في انها تحصل على اكبر كمية من الاشعاع خلال فصل الشتاء وقل كمية خلال فصل الصيف، وفي ذلك اهمية كبيرة للتقليل من طاقة الاشعاع الشمسي الداخلة الى البيوت والبنائيات خلال الاشهر الحارة من السنة والسماح لها بالدخول خلال اشهر الشتاء الباردة. ان هذا الاسلوب في استخدام الواجهات المناسبة للبيوت والبنائيات يساهم في خفض الفترات الزمنية لعمل اجهزة التكييف وبالتالي التقليل من استهلاك الطاقة.

لقد اعتمدت معظم البحوث والدراسات السابقة على حساب كميات الطاقة الساقطة على السطوح والجدران باستخدام نماذج رياضية بدل الاعتماد على القياسات. ومن فوائد ذلك ان النماذج الرياضية تسمح بتقدير كميات الطاقة على أي سطح وبأي اتجاه ولاي وقت من السنة بدقة عالية وسرعة في التنفيذ وقلّة في التكاليف، في حين يتطلب القياس الى أجهزة قد تكون غير متوفرة في بلدان كثيرة من العالم بسبب الاسعار المرتفعة لها اضافة الى المشاكل والصعوبات الفنية في اجراء القياسات.

تم في هذا البحث تصميم منظومة قياس تجريبية تمتاز ببساطة التركيب وسهولة التشغيل تحتوي على متحسسات لقياس الاشعاع الشمسي الساقط على ثمانية سطوح باتجاهات مختلفة. لقد روعي في انجاز المنظومة العوامل التشغيلية والتصميمية التي تؤثر على كفاءة عملها، من جانب اخر فقد تم اعداد نموذج رياضي استخدمت فيه بعض المعادلات والعلاقات الرياضية لحساب القيم الساعية لمركبات الاشعاع الشمسي الكلي والمباشر والمنتشر للسطوح العمودية والمائلة باتجاهات وزوايا ميل مختلفة لغرض مقارنة النتائج.

منظومة القياس والاجهزة المستخدمة

تم استخدام جهاز ابلي بايرنوميتر الاسود والابيض Epply B & W Pyranometer لقياس شدة الاشعاع الشمسي الكلي. تتألف منظومة القياس من ثمانية اجهزة مثبتة عمودياً على الواجهة الامامية لقاعدة خشبية ثمانية الشكل بيضاء اللون مساحة كل وجه 20 x 20 سم. تستند القاعدة على حامل عبارة عن انبوب حديدي مغلون ارتفاعه 1.2 متر من سطح الارض وذلك للتقليل من وصول كافة الاشعة المنعكسة عن سطح الارض الى الجزء المتحسس للاجهزة ولضمان تعرض الاجهزة للاشعاع بشكل مطلق من شروق الشمس وحتى غروبها (انظر الشكل 1). تحتوي المنظومة على حلقة تحكّم في اسفل القاعدة الخشبية تستعمل لتحريك القاعدة وضبطها باتجاه خط الشمال - الجنوب

قيس جميل الجميلي وجماعته

بحيث ان كل سطح منها يقابل احد الاتجاهات الرئيسية او الثانوية. تسجل الاشارات الخارجة من متحسسات الاجهزة بواسطة جهاز مجمع المعلومات ذو تقنية عالية من النوع SOLAC-MP-080. يقوم هذا الجهاز باستلام الاشارات الموجية الخارجة في كل لحظة وتحويلها الى اشارات رقمية تطبع على ورق حراري وترسل الى الحاسوب ل تخزينها على اشربة مغنطة وتنظيم ارشيف خاص بها. تثبت الفترة الزمنية المطلوبة للقياس بين رصدة واخرى خلال اليوم، وفي الاغلب تسجل البيانات لكل ساعة من اوقات النهار. تم تشغيل المنظومة لمدة 12 شهر من السنة 1994 في موقع القياسات التابع لمركز بحوث الطاقة والبيئة - الجادرية بغداد (خط عرض $14^{\circ} 44'$ شرقاً، الارتفاع 34 متر فوق مستوى سطح البحر).

وصف النموذج الحسابي والمعادلات المستخدمة

لحساب القيم الساعية لمركبات الاشعاع الشمسي المباشر والمنتشر والكلية على السطوح الافقية والمائلة باتجاهات مختلفة، تم صياغة نموذج رياضي يمتاز بسهولة التطبيق وبساطة التفصيل ومحدودية التعقيد لتحقيق الغرض المطلوب، وبالاعتماد فقط على بيانات المعدلات الشهرية للقيم اليومية للاشعاع الشمسي الكلية على السطح الافقي والمسجلة في معظم محطات الانواء الجوية ولسنوات طويلة. فيما ياتي موجز لطريقة الحساب والمعادلات المستخدمة.

أولاً - حساب المعدلات الشهرية للقيم اليومية للاشعاع الشمسي المنتشر على السطح الافقي (H_d) من قيم الاشعاع الكلية (H) المدينة بغداد من المعادلة التالية⁽²⁾

$$\frac{\bar{H}_d}{\bar{H}} = 1.076 - 1.28\bar{K}_T \quad \dots (1)$$

حيث $\bar{K}_T = \bar{H} / \bar{H}_0$ يمثل المعدل الشهري لمعامل النفاذ الجوي ، H_0 المعدل الشهري للاشعاع الشمسي خارج حدود الغلاف الجوي ويمكن حسابه من المصدر^(٧).

ثانياً - حساب المعدلات الشهرية للقيم اليومية للاشعاع الشمسي المباشر على السطح الافقي (H_b) من المعادلة الجبرية التالية :

$$\bar{H}_b = \bar{H} - \bar{H}_d \quad \dots (2)$$

ثالثاً - حساب المعدلات الشهرية للقيم الساعية لكل من مركبات الاشعاع الشمسي المنتشر (I_d) والمباشر (I_b) والكلية (I) على السطح الافقي من المعدلات الشهرية للقيم اليومية لهذه المركبات

بدلالة الزاوية الزمنية للشمس (ω) والزاوية الزمنية عند الشروق أو الغروب (ω_s) وباستخدام المعادلات التالية⁽¹¹⁻⁸⁾.

$$\bar{\Gamma}_d = \frac{\bar{I}_d}{H_d} = \frac{\pi}{24} \cdot \frac{\cos\omega - \cos\omega_s}{\sin\omega_s - (\pi/180)\omega_s \cos\omega_s} \quad \dots(3)$$

$$\bar{\Gamma}_b = \frac{\bar{I}_b}{H_b} = \frac{\pi}{24} \cdot \frac{(24/\pi) \sin(\pi/24) \cos\omega - \cos\omega_s}{\sin\omega_s - (\pi/180)\omega_s \cos\omega_s} \quad \dots(4)$$

$$\bar{\Gamma}_t = \frac{\bar{I}}{H} = \frac{\pi}{24} \cdot (a + b \cos\omega) \cdot \frac{\cos\omega - \cos\omega_s}{\sin\omega_s - (\pi/180)\omega_s \cos\omega_s} \quad \dots(5)$$

$$\omega = 15 (12-T) \quad \dots(6)$$

$$\omega_s = \cos^{-1} [-\tan\phi \tan\delta] \quad \dots(7)$$

$$a = 0.409 + 0.5016 \cdot \sin(\omega_s - 60) \quad \dots(8)$$

$$b = 0.6609 + 0.4747 \cdot \sin(\omega_s - 60) \quad \dots(9)$$

حيث $\Gamma_t, \Gamma_b, \Gamma_d$: نسبة المعدلات الشهرية للقيم الساعية الى القيم اليومية لكل من الاشعاع المنتشر والمباشر والكلي على الترتيب، T : الوقت الشمسي (بالساعات) ، ϕ : خط العرض (بالدرجات) ، δ : زاوية ميل الشمس (بالدرجات) ويمكن حسابها من المصدر⁽⁷⁾.

رابعا - حساب معامل التحويل (R_b) Conversion factor الذي يمثل النسبة بين زاوية سقوط الاشعاع الشمسي على السطح المائل (θ) الى زاوية السقوط على السطح الافقي (θ_z)، ويمكن كتابته لاي زاوية ميل (β) مع السطح الافقي ولاي اتجاه (γ) على النحو التالي :

$$R_b = \cos\theta / \cos\theta_z \quad \dots(10)$$

$$\begin{aligned} \cos\theta &= (\sin\phi \cos\beta - \cos\phi \sin\beta \cos\gamma) \sin\delta \\ &+ (\cos\phi \cos\beta + \sin\phi \sin\beta \cos\gamma) \cos\delta \cos\omega \\ &+ (\cos\delta \sin\beta \sin\gamma \sin\omega) \quad \dots(11) \end{aligned}$$

$$\cos\theta_z = \sin\phi \sin\delta + \cos\phi \cos\delta \cos\omega \quad \dots(12)$$

خامسا - حساب المعدلات الشهرية للقيم الساعية للاشعاع الشمسي المتشتت في القبة السماوية (I_s) والمنعكس عن سطح الارض (I_r) والمستلم من قبل السطوح المائلة او العمودية. تم اختيار المعادلات الشائعة التطبيق والاكثُر ملائمة لنموذج الجو المتجانس والانعكاس المنتظم عن سطح الارض وكما يلي⁽⁷⁾ :

$$I_r = I_p (1 - \cos\beta) / 2 \quad \dots(13)$$

$$I_s = I_d (1 + \cos\beta) / 2 \quad \dots(14)$$

حيث ρ : انعكاسية سطح الارض وفي الاغلب تفترض القيمة $\rho = 0.2$ سادساً - حساب المعدلات الشهرية للقيم الساعية ($I_{\beta\gamma}$) للسطوح المائلة بزواوية (β) مع السطح الافقي (في حالة السطوح العمودية $\beta = 90^\circ$) ولأي اتجاه (γ) من المعادلة التالية :

$$I_{\beta\gamma} = (I - I_0) R_b + I_r + I_g \quad \dots(15)$$

تحليل قياسات الإشعاع الشمسي الكلي على السطوح العمودية

لمعرفة التغيرات في قيم الإشعاع الشمسي الكلي المستلمة خلال اليوم من قبل السطوح العمودية المواجهة لثمان اتجاهات NW, NE, SW, SE, W, E, N, S ، فقد تم تمثيل القياسات لكل شهر من أشهر السنة بأطار ملائم للتطبيقات العملية ويسمح بمشاهدة الفوارق في كميات الطاقة من خلال المقارنة وكما موضح بالشكل (2) . يمكن تلخيص أهم النتائج بما يأتي :

أ. ان السطح المواجه للجنوب الجغرافي يتعرض للإشعاع الشمسي المباشر والمنتشر طيلة فترة النهار من الشروق وحتى الغروب، وان اعظم قيمة للإشعاع الساقط تكون وقت الظهيرة في جميع اوقات السنة.

ب. يمتاز السطح المواجه للجنوب الجغرافي بأنه يستلم اكبر كمية من الطاقة خلال اشهر الشتاء واقل كمية خلال اشهر الصيف وهذا يتفق على كل المواقع شمال خط الاستواء للكرة الارضية ولكن بكميات مختلفة.

ج. يستلم السطح المواجه للشمال اشعاع شمسي منتشر بشكل خاص في معظم ساعات النهار ولجميع اوقات السنة وذلك بسبب اتجاهه المعاكس لاتجاه حركة الشمس على القبة السماوية والتي تبقى باستمرار باتجاه الجنوب. في حين يتعرض السطح الى اشعاع شمسي مباشر فقط خلال اشهر الصيف (حزيران وتموز) ولبعض الساعات الاولى من النهار والمتأخرة منه قبل الغروب، والسبب في ذلك يعود الى اختلاف مواقع الشروق والغروب وزاوية ميلان الشمس بالنسبة لخط الشرق - الغرب خلال اشهر السنة.

د. تتعرض السطوح الاخرى المتبقية الى الإشعاع المباشر والمنتشر في الفترات التي تكون فيها مواجهة لقرص الشمس وتختلف مقاديرها من شهر لآخر وحسب اتجاهاتها، فيما عدا تلك الفترات فإن هذه السطوح تستقبل إشعاع شمسي منتشر فقط.

هـ. تستلم جميع السطوح نفس الكمية تقريبا من الإشعاع الشمسي المنتشر في الفترات التي لا تتعرض فيها الى إشعة الشمس المباشر وتختلف الكمية من شهر لآخر.

يبين الشكل (3) تغيرات المعدلات الشهرية للقيم اليومية للاشعاع الشمسي على السطوح العمودية المختلفة الاتجاه. لو نظرنا الى الشكل نجد ان منحني الاشعاع للسطوح NW, NE يقع ما بين منحنيات الاشعاع للسطح N والسطوح W, E. كذلك الحال بالنسبة لمسار منحني الاشعاع للسطوح SW, SE فإنه يقع ما بين منحنيات السطح S و السطوح W, E. يستدل من هذه النتيجة انه بالامكان تقدير كميات الطاقة الساقطة على واجهات السطوح SW, SE, NW, NE من معرفة كميات الطاقة الساقطة على السطوح الواقعة باتجاه المحاور الرئيسية الجغرافية الاربعة لسطح الارض W, E, N, S.

مقارنة القياسات مع نتائج النموذج الحسابي

تبين الأشكال (4) و (5) مقارنات للقيم المقاسة والمحسوبة لكل من الاشعاع الكلي والمنتشر على السطح الافقي والاشعاع الكلي على السطوح العمودية W, E, N, S للأعتدالين الربيعي والخريفي والانقلابين الصيفي والشتائي. يظهر الشكل (4) ان هنالك تقارب واضح جداً بين القيم المقاسة والمحسوبة للاشعاع الشمسي الكلي والمنتشر على السطح الافقي ولجميع اشهر السنة في حالة الجو الصافي، مما يدل على دقة استخدام طريقة استنباط المعدلات الشهرية للقيم الساعية من القيم اليومية لكل مركبات الاشعاع الشمسي. من جانب آخر نجد ان الشكل (5) يشير الى ان هناك فروقات واضحة بين القيم المقاسة والمحسوبة للاشعاع الكلي على السطوح العمودية وانها تختلف من شهر لآخر حسب اتجاه السطح، والسبب في ذلك يرجع للامور التالية :

أ. تم اعتماد قيمة افتراضية لانعكاسية سطح الارض $\rho = 0.2$ في المعادلات المستخدمة وهي ليست القيمة الواقعية المطابقة للقياس.

ب. ان اساس عمل الاجهزة المستخدمة في المنظومة مصمم لقياس الاشعاع الشمسي الكلي على السطح الافقي، غير انه يمكن استخدام هذه الاجهزة للقياس على السطوح المائلة او العمودية ولكن بدقة اقل.

ج. ان انتقاء المعادلات الخاصة بمركبة الاشعاع الشمسي المنتشر والمنعكس عن سطح الارض والساقط على السطوح العمودية يتوقف على اختيار نموذج الجو وطبيعة السطح، غير ان ذلك لايعطي نتائج دقيقة جداً في عملية الاحساب عند المقارنة مع القياسات العملية.

الاستنتاجات

يمكن تلخيص اهم النتائج بما يأتي :-

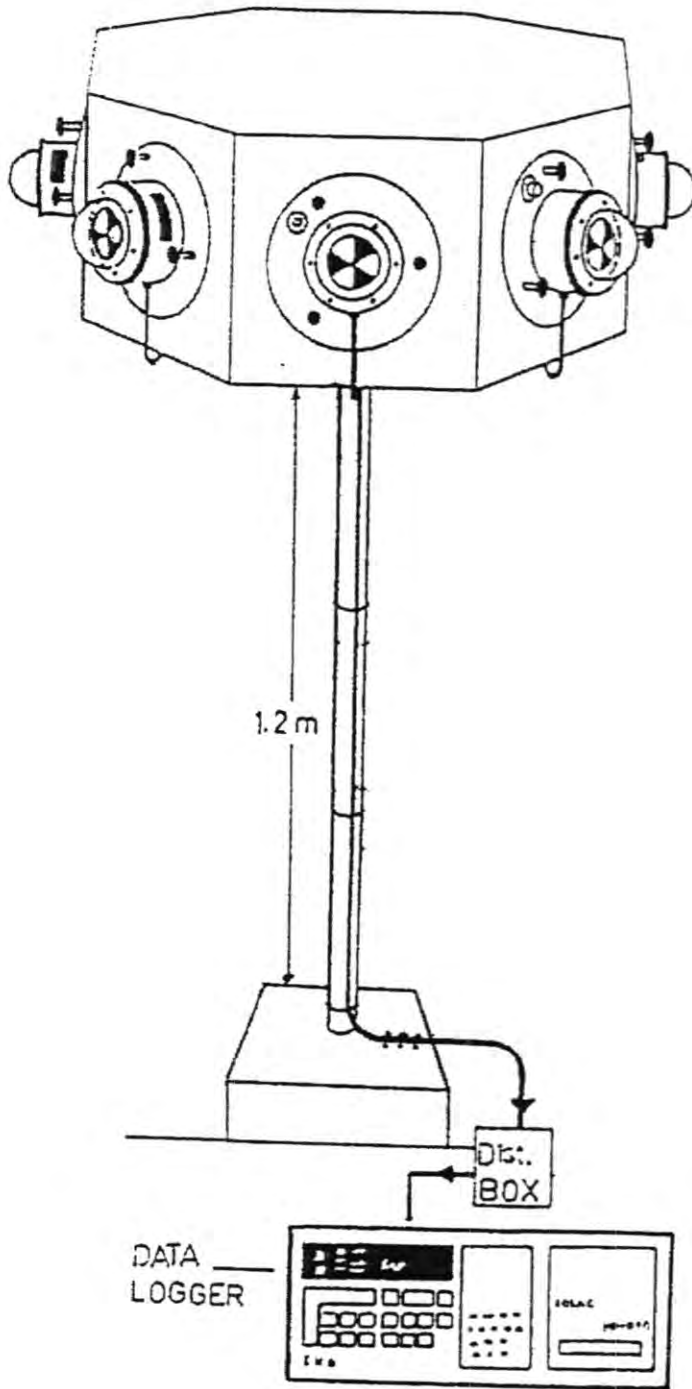
نيس جميل الجميلي وجماعته

أولاً - إمكانية قياس الإشعاع الشمسي الكلي على السطوح العمودية المختلفة الاتجاه باستخدام أجهزة القياس المعتمدة للسطح الأفقي. إلا أن هذه الطريقة لا تخلو من بعض الجوانب السلبية الناجمة عن اعتبارات التصميم أو الاعتبارات العملية والتي لها تأثير على كفاءة القياس.

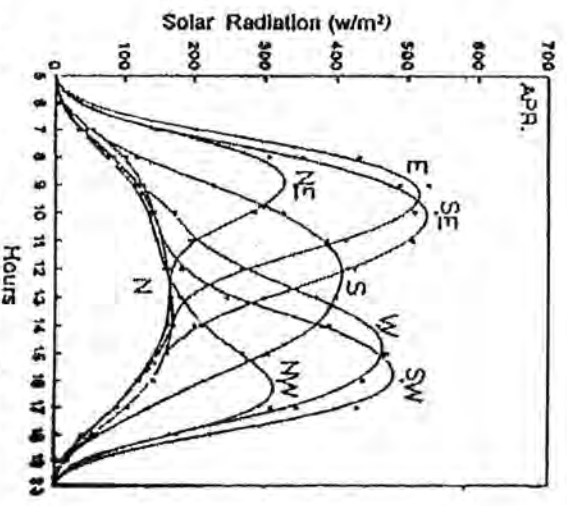
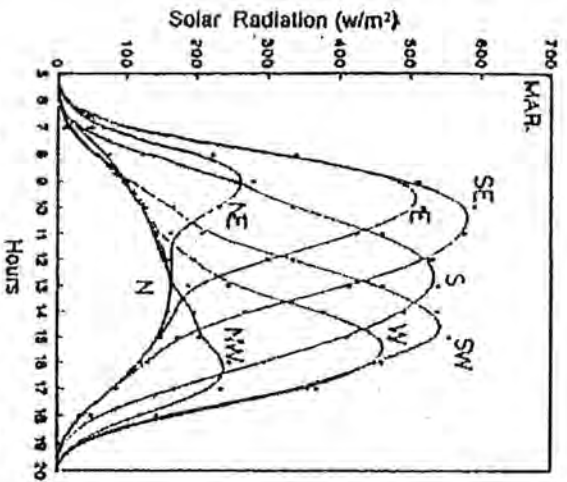
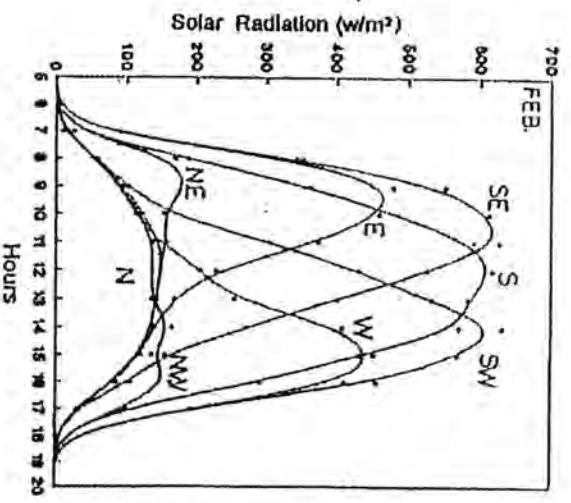
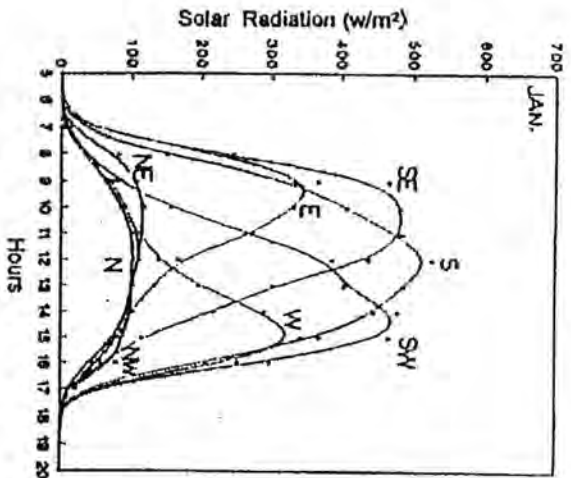
ثانياً - النموذج الحسابي الذي تم تصميمه في هذه الدراسة يوفر إمكانية لحساب القيم الساعية لمركبات الإشعاع الشمسي على السطوح المائلة أو العمودية من بيانات القيم اليومية للإشعاع الشمسي الكلي على السطح الأفقي فقط والمتوفرة في معظم محطات الأنواء الجوية ولسنوات طويلة.

ثالثاً - تشير نتائج المقارنة بين القيم المقاسة والمحسوبة أن هناك دقة عالية بالنسبة لحسابات السطح الأفقي ودقة أقل بالنسبة للسطوح العمودية.

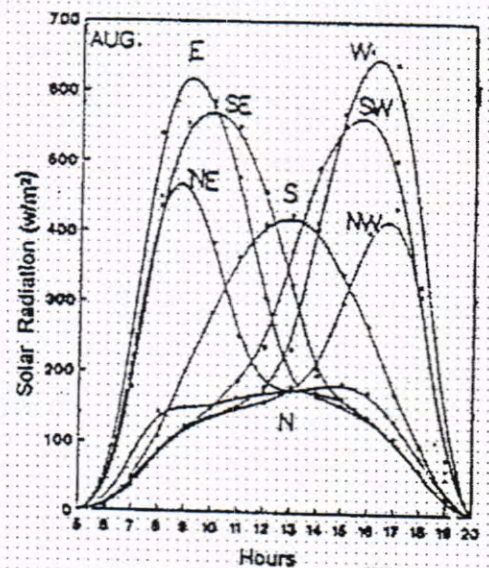
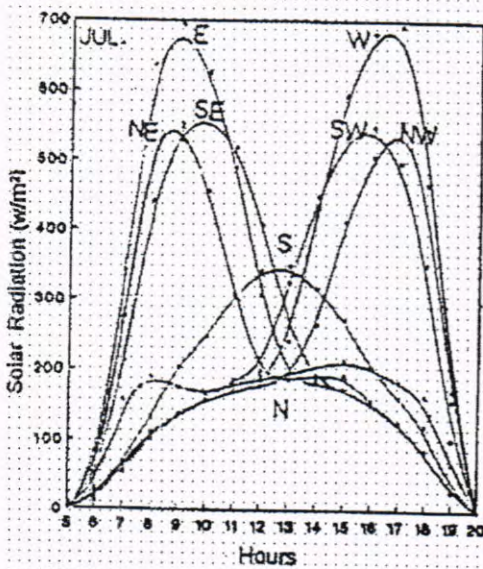
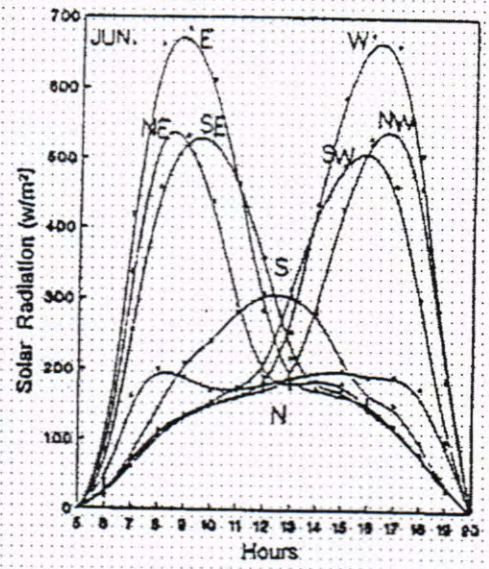
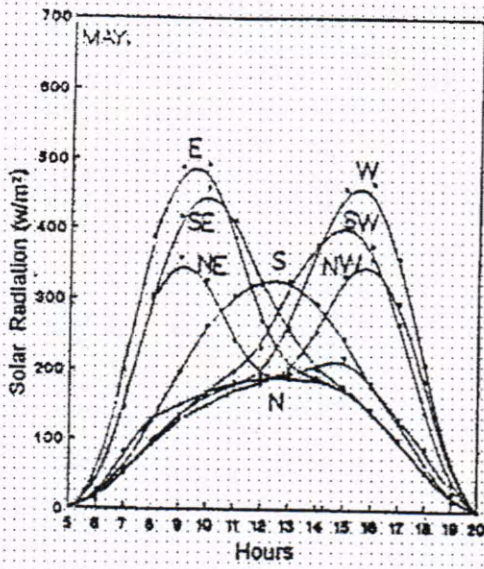
رابعاً - تتوقف كمية الطاقة الشمسية الساقطة على السطوح العمودية ونوع المركبة الشمسية على اتجاه السطح وزاوية ميلان الشمس خلال السنة.



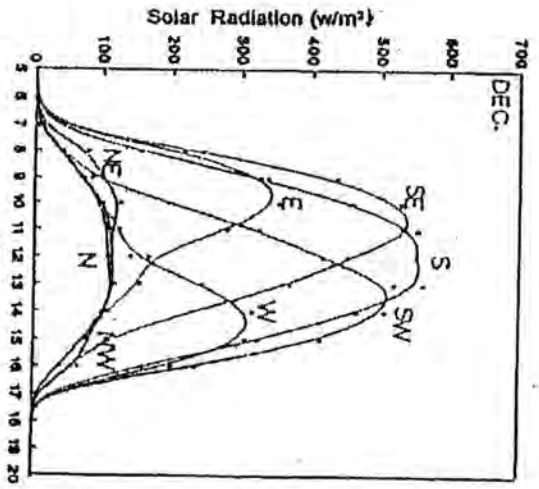
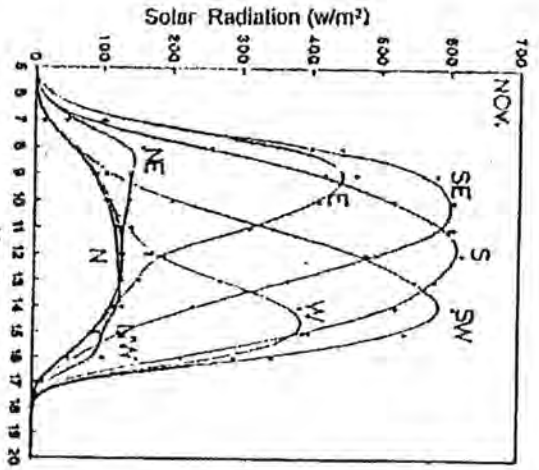
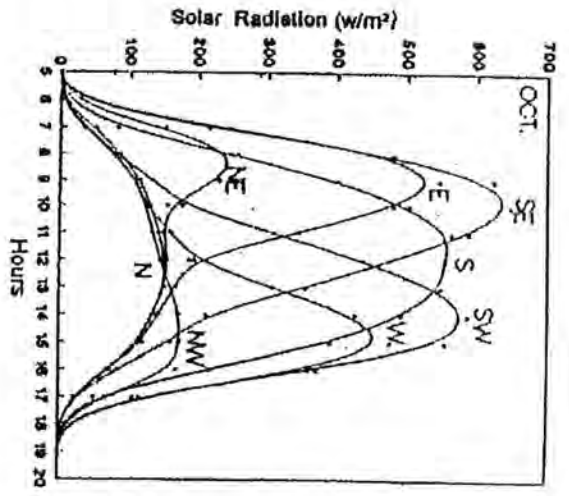
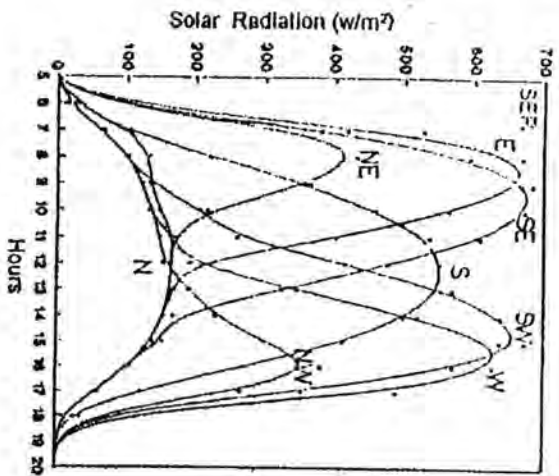
شكل (1) منظومة قياس الاشعاع الشمسي الكلي على المسطوح العمودية المختلفة الاتجاه .



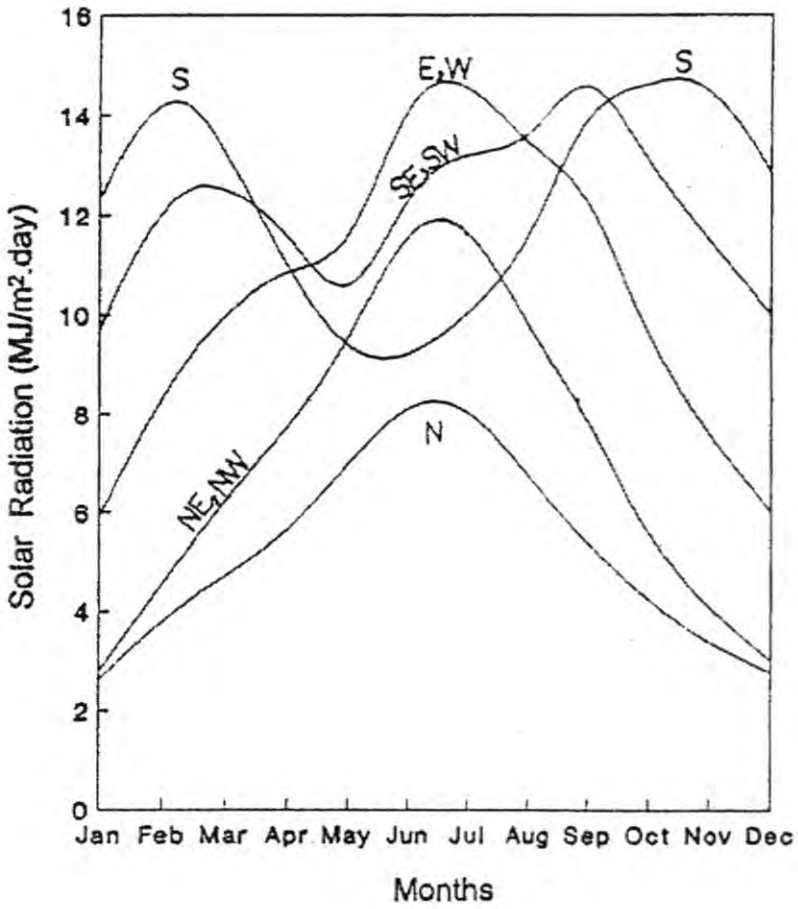
شكل (2) المعدلات الشهرية للقيم الساعية للإشعاع الشمسي على السطح العمودية المائلة الاتجاه للدرجة كدرجات التي - شمس لدرجة بغداد.



شكل (2) المعدلات الشهرية لتقييم المصاحبة للاشعاع الشمسي الكلي على المنطوح العمودية المختلفة الاتجاه
للاشهر مايس - آب لمدينة بغداد (بتبع).

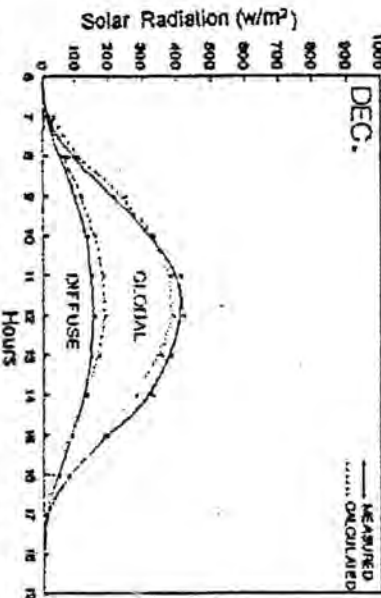
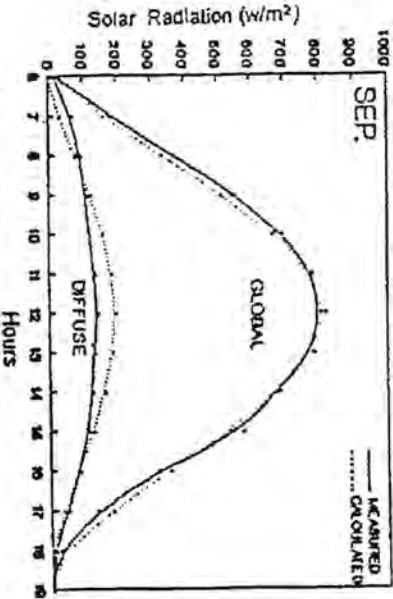
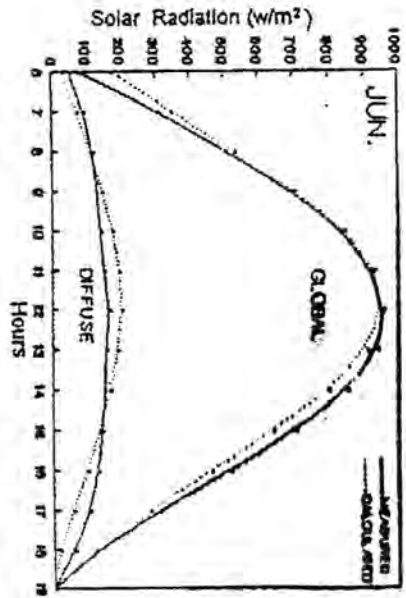
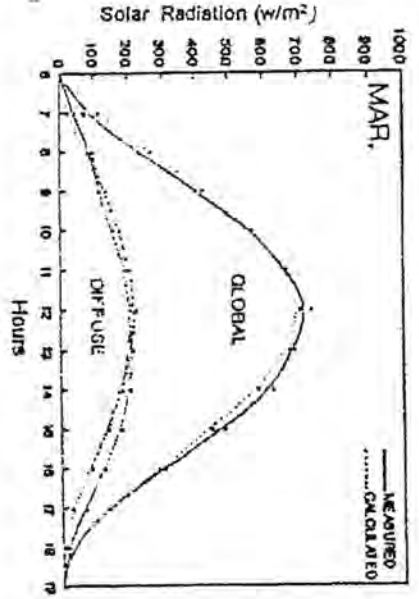


شكل (2) الإشعاع الشمسي على السطح العمودية المائلة الاتجاه للارتفاع الجغرافي - كانون الأول - كانون أول



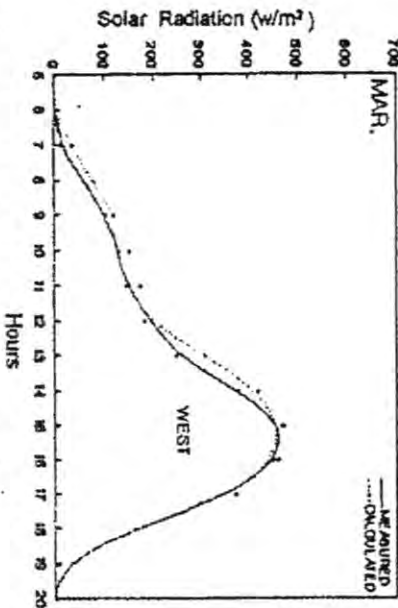
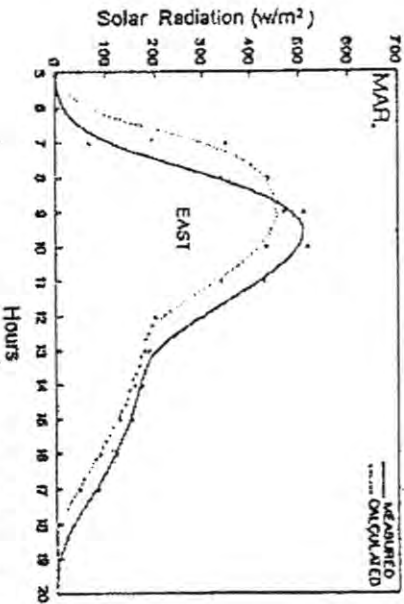
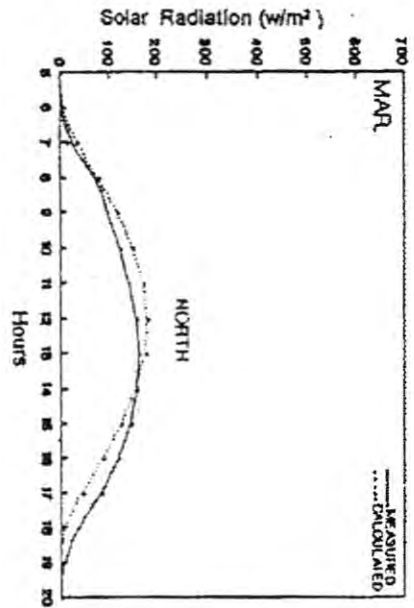
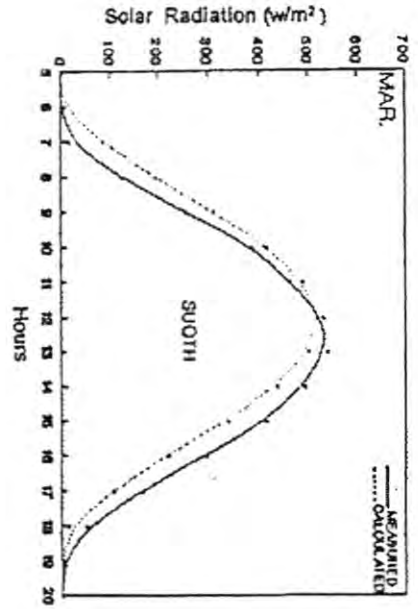
شكل (3) المعدلات الشهرية للقيم اليومية للاشعاع الشمسي الكلي على المنحدر العمودية المختلفة الاتجاه.

قيس جميل الجميلي وجماعته



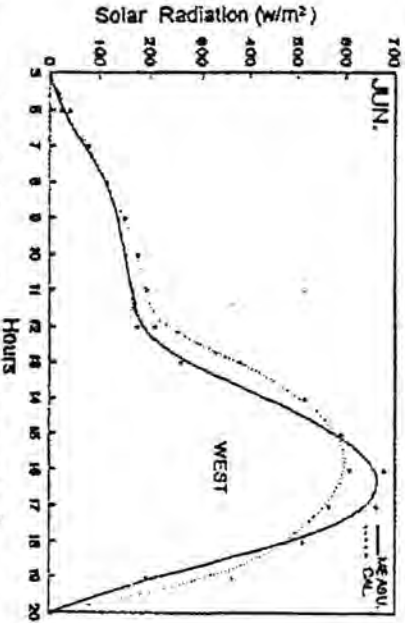
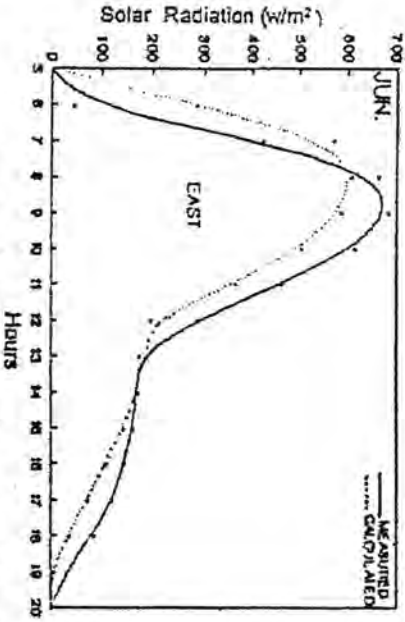
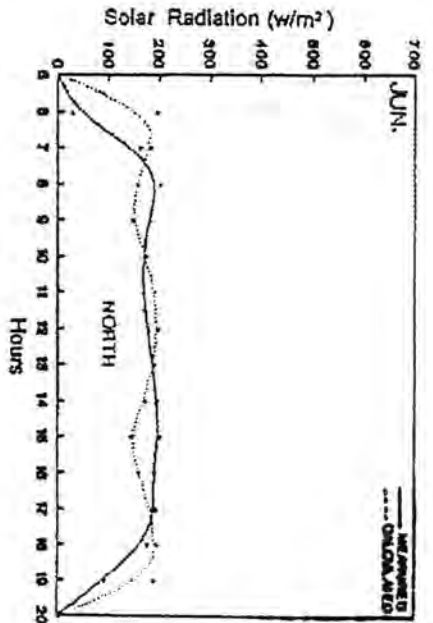
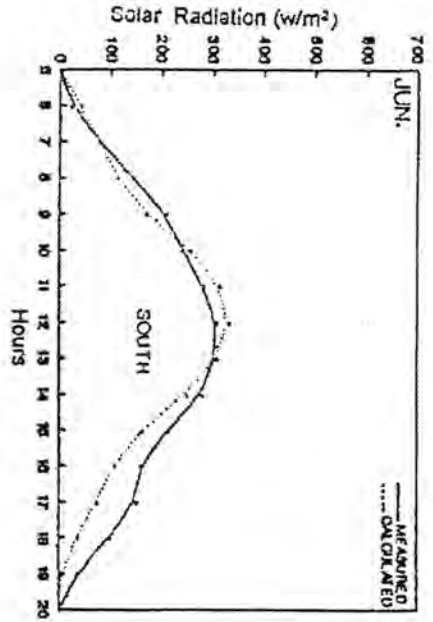
والانتشر (Diffuse) للاعتيادين الرهبي والطرفي (أدور و أيلول)

شكل (4) مقارنت القيم القاسمه والقيسوه للإشعاع الشمسي الكلي (Global) والانتشر (Diffuse) الشمسي والمقاسم (حزيران و كانون أول) لمدية بغداد.

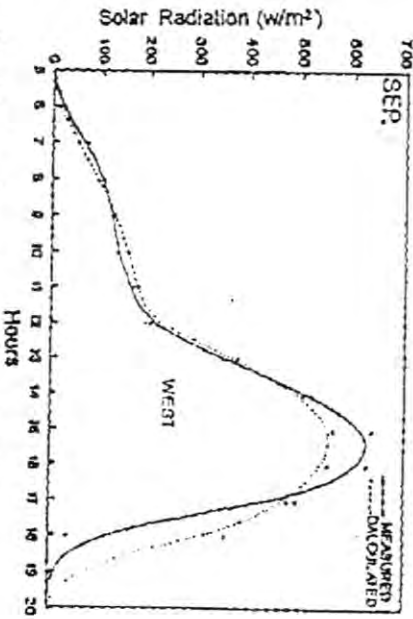
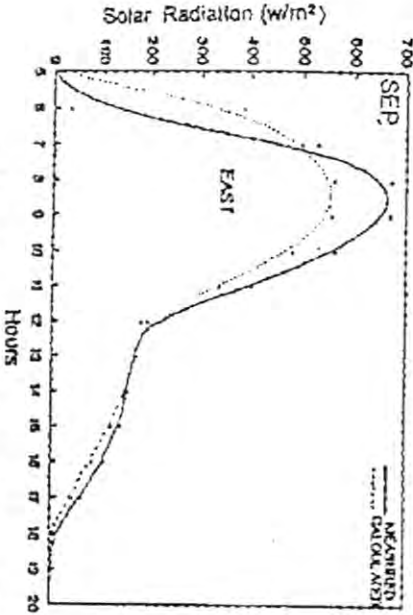
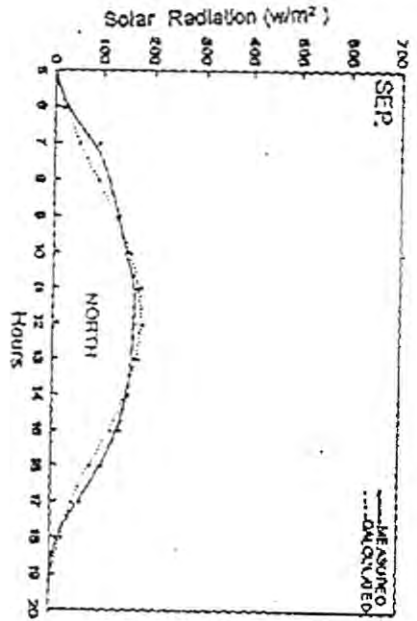
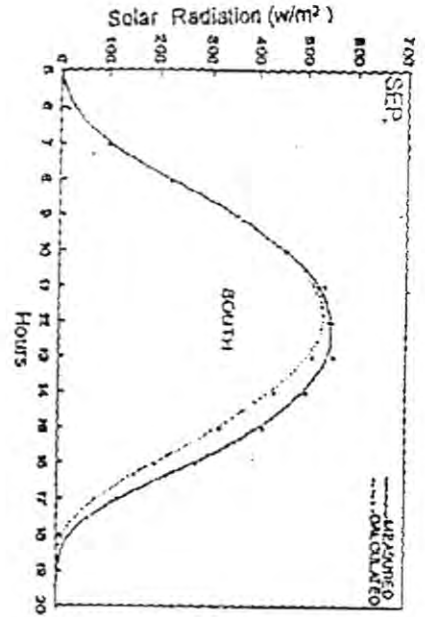


شكل (5) مقارنات القيم المقاسة والحسوبة للإشعاع الكلي على السطح العمودية W.F.N.S. لشهر آذار لسنة بغداد (٢٠٠١).

قيس جميل الجميلي وجماعته

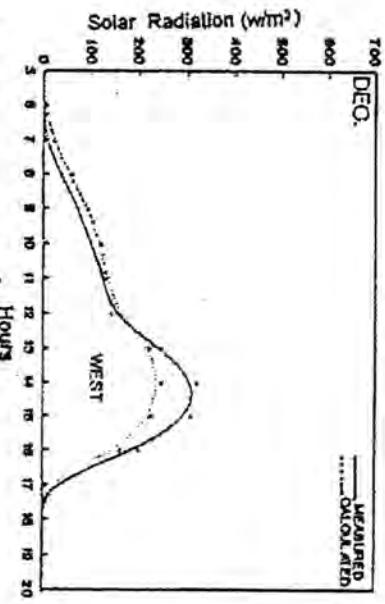
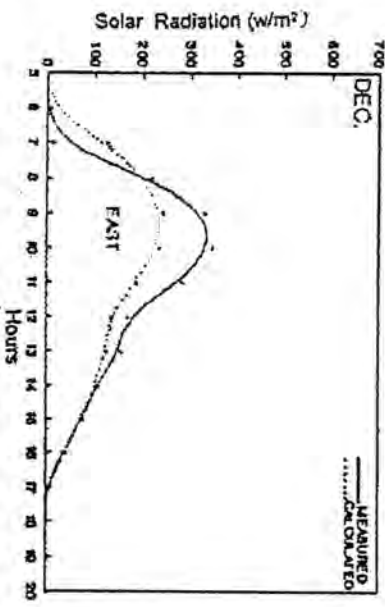
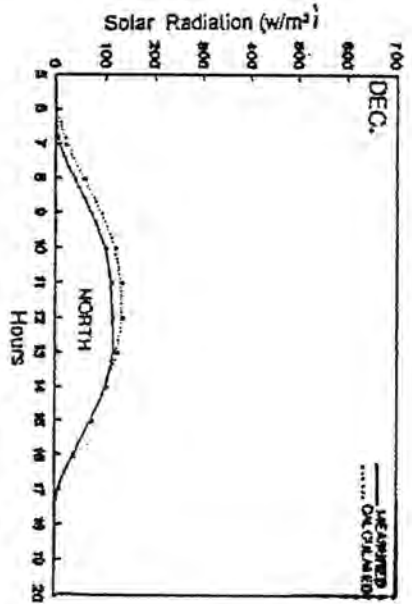
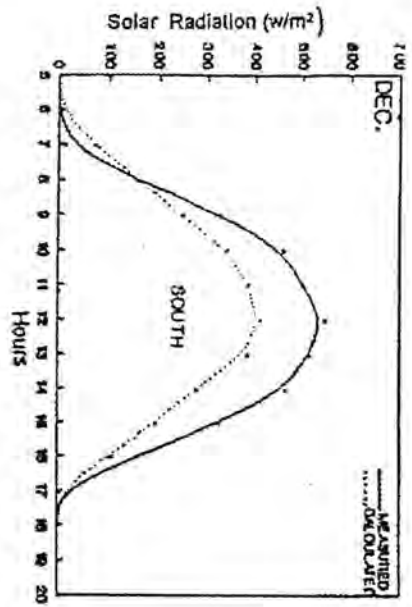


شكل (5) مقارنت القيم القاسية والحسوبة للإشعاع الكلي على السطوح العمودية (W, E, N, S) لشهر حزيران لسنة بغداد (1993).



شكل (5) مقارنات القيم القياسية والحسابية للإشعاع الكلي على السطوح الموجهة W.E.N.S. في شهر أيلول لسنة ٢٠٠١ (بجدة).

قيس جميل الجميلي وجماعته



شكل (5) مقارنت القيم القاسم والخصيه للاشعاع الكلي على السطوح العمودية W, E, N, و S كانت اول مدينة بغداد

المصادر

1. M. Al-Riahi and A. Akrawi , Evaluation of direct and total solar radiation on tilted surfaces with different orientations in Baghdad during cloudless days. Journal of solar energy research 3, 13-24 (1985).
2. M. Al-Riahi, A. Akrawi and S. Hikmat, Angular distribution of global solar radiation on inclined surface at Baghdad - Iraq. Proceedings of ISES Solar World Congress, the Tenth Biennial Congress of the International Solar Energy Society, Hamburg, FRG, 4, 3779-3783 (1987).
3. S.A. Klein, Calculation of monthly average insolation on tilted surfaces. Solar Energy 19, 325-329 (1977).
4. R.C. Temps and K.L. Coulson, Solar radiation incident upon slopes of different orientations. Solar Energy 19, 179-184 (1977).
5. R. Stewart and D. Spencer, An evaluation of models estimating insolation incident upon slopes of different orientation. Atmospheric Science Research Center, State University of New York at Albany, (1981).
6. R. Perez and R. Stewart, An anisotropic hourly diffuse radiation model for sloping surfaces. Solar Energy 36, 481-497 (1986).
7. M. Iqbal, An introduction to solar radiation, Academic Press, Toronto, Canada (1983).
8. B.Y.H. Liu and R.C. Jordan, The interrelationship and characteristic distribution of direct, diffuse and total solar radiation, Solar Energy 4, 1-19 (1960).
9. A. Whillier, The determination of hourly values of total solar radiation from daily summation. Arch. Meteorol. Geophys. Bioklimatol. Ser. B7, 197-204 (1956).
10. A. Whillier, Solar radiation graphs. Solar Energy 9, 164-165 (1965).
11. M. Collares-Pereira and A. Rabl, The average distribution of solar radiation-correlations between diffuse and hemispherical and between daily and hourly insolation values, Solar Energy 22, 155-164 (1979).