



Al-Mustansiriyah

ISSN 1814 - 635X

Journal of Science

Vol. 22, No. 7, 2011



Issued by College of Science - Mustansiriyah University

Vol. 22
No. 7
2011

Al- Mustansiriyah Journal of Science

Issued by College of Science- Al- Mustansiriyah
University, Baghdad, Iraq

Head Editor

Asst. Prof. Dr. Yosif Kadhim Al-Haidari

General Editor

Prof. Dr. Redha I. AL-Bayati

Editorial Board

Dr. Iman Tarik Al -Alawy	Member
Dr. Salah Mahdi Al-Shukri	Member
Dr. Inaam Abdul-Rahman Hasan	Member
Dr. Ahmed Sami Hasan	Member
Dr. Majid Mohammed Mahmood	Member
Dr. Bashar Maki Alwan	Member
Dr. Hussain Kareem Al-Windawi	Member

Consultant Committee

Dr. Hasan Hashim Salman	Member
Dr. Amir Sadiq Al-Malah	Member
Dr. Tariq Salih Abdul-Razaq	Member
Dr. Abdul Ameer Nasir Ghalib	Member
Dr. Abdulla Ahmad Rasheed	Member
Dr. Saad Najm Bashikh	Member
Dr. Monim Hakeem Kalaf	Member
Dr. Tariq Suhail Najim	Member
Dr. Hamed Jasim Ja'fer	Member

Mobile: 07711184399

e-mail: mustjsci@yahoo.com

Consultant Committee

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

1. The journal accepts manuscripts in Arabic and English languages. Which had not been published before.
2. Author (s) has to introduce an application requesting publication of his manuscript in the journal. Four copies (one original) of the manuscript should be submitted. Manuscript should be printed by laser printer and reproduced on A4 white paper in three copies with CD should be also submitted.
3. The title of the manuscript together with the name and address of the author (s) should be typed on a separate sheet in both Arabic and English. Only manuscripts title to be typed again with the manuscript.
4. For manuscripts written in English, full name (s) of author (s) and only first letters of the words (except prepositions and auxiliaries) forming title of the manuscript should be written in capital letters. Author (s) address (es) to be written in small letters.
5. Both Arabic and English abstracts are required for each manuscript. They should be typed on two separate sheets (not more than 250 words each).
6. References should be denoted by a number between two bracket on the same level of the line and directly at the end of the sentence. A list of references should be given on a separate sheet of paper, following the interactional style for names and abbreviations of journals.
7. Whenever possible, research papers should follow this pattern: INTRODUCTION, EXPERIMENTAL (MATERIALS AND METHODS), RESULTS AND DISCUSSION, and REFERENCES. All written in capital letters at the middle of the page. Without numbers or underneath lines.
8. The following pattern should be followed upon writing the references on the reference sheet: Surname (s), initials of author (s), title of the paper, name or abbreviation of the journal, volume, number, pages and (Year). For books give the author(s) name(s), the title, edition, pages, publisher, place of publication and (Year).
9. A publication fees in the amount of ID. 25 thousand is charged on a Receipt of the paper and 25 thousand upon the acceptance for publication for their ID. 50 thousand should be paid for the editorial board.

CONTENTS

ITEM	Page No.
Initiation of Biofilm Formation by <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Serotype and <i>Pseudomonas oryzae</i> Correlates with Emergence of Hyperpiliated and Highly Adherent in Swimming, Swarming, and Twitching Motilities Manal Khalid Mohammed	1-14
Antibacterial Activity of Henna Plant <i>Lawsonia inermis</i> on Gram Negative Bacteria Sana'a Noori Hussein AL-Kakei	15-20
Dinuclear and Tetranuclear Cobalt(II), Nickel (II), Copper (II) and Zinc (II) complexes with [bis-1,4-(sodium thioglycolate) butane] N. H. Butrus ¹ , T. N. Al-Saor ² , J.D. Yousif	21-32
Theoretical investigation of 1-(p-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone Zaid Hassan Abood, Rahman Tama Haiwal and Ali Abdul Razaq Abdul Wahid	33-40
Calculation of Drag Coefficients for Geometrical Shapes for Gaseous Medium Using Numerically Transport Equation Solution Ibrahim G. F., Ahmed I. A., Kareem K. M, Muhammad I. I., and Kasem R. A.	41-52
Operator Fuzzy Normed Linear Space Mary Ghadbaan Thoubaan	53-66
TMA and DSC study of molded and annealed polyester : a thermal expansion and crystallization evaluation Nabil N. Rammo, Khalid H. Harbee and Hind Abdulmajeed Mahdi	67-74
Calculation The Alpha Yields From (P, A) Reactions For Ni And Zn Element Targets Iman Tarik Al-Alawy and Waleed Jabbar Mhana	75-90
The Lateral Distribution Function of Cherenkov Light Radiated By Particles in Extensive Air Showers Sarah Hussein Ali and Ahmed Aziz Ahmed	91-96
Classification of texture using three different methods with Sequential and Random windows Alyaa Hussin Ali	97-108
Electric Quadruple Transitions Probability for Even- Even Nuclei of Nd(A=144→154) Isotopes Using Interacting Boson Model-1 Huda Talal Al-Khiat	109-116
The Best Measure of Image Quality Layla Hussien	117-126
The Role of the Updrafts and Surface Temperature in the Warm Cloud Processes Saadi A. Abdul Wahab	127-138

Initiation of Biofilm Formation by *Pseudomonas aeruginosa* Serotype and *Pseudomonas oryzihabitans* Correlates with Emergence of Hyperpiliated and Highly Adherent in Swimming ,Swarming ,and Twitching Motilities.

Manal Khalid Mohammed

Department of Biology , College of Science , AL-Mustansiriyah University

Received 6/12/2011 – Accepted 2/3/2011

الخلاصة

جمعت (44) عزلة من المرضى الراقدين في بعض مستشفيات بغداد العامة خلال شهري نيسان وإيار ومن نماذج مرضية مختلفة وبعد تنقية و تشخيص العزلات بواسطة الاختبارات الكيميائية فضلاً عن استخدام نظام Epi 20 والتنميط المصلي فقد تم الحصول على (14) عزلة تابعة لبكتريا *Pseudomonas aeruginosa* و (3) عزلات تعود لبكتريا *Pseudomonas oryzihabitans* ولمعرفة الية تحمل البكتريا للظروف البيئية المختلفة المحيطة بها واستيطانها وتكاثرها على السطوح الحية وغير الحية لذا اختبرت قدرتها على :- حركتي السباحة و التمسوج بواسطة الاسواط والحركة الارتعاشية بواسطة الاهداب . وقد وجد ان النوعين التابعين لنفس الجنس يمتلكان غزارة في انتاج الاهداب والتي تلعب دوراً في انواع الحركة المذكورة انفاً وعلاقتها بالانتحاء الكيميائي حيث اظهرت بعض العزلات النمطة مصلياً والتابعة لبكتريا *P. aeruginosa* والتي تشمل الانماط (P12,P16,P11) وكذلك بكتريا *P. oryzihabitans* نقصاً في انواع الحركة الثلاثة وبالتالي فقدت قدرتها على الالتصاق وتكوين الغشاء الحيوي خلال الساعات القليلة لعملية الالتصاق على العكس من العزلات النمطة الاخرى، من جهة اخرى وجدت اختلافات في قابلية السلالات على الانتحاء الكيميائي حول المستعمرات النامية في المزارع الصلبة المععدة لاختبار حركة السباحة اتجاء الترتبون فكانت نتائج الانتحاء الكيميائي اتجاء الترتبون بين (1-1.5) غير معنوية بينما كانت معنوية بين (2-5). كما اظهرت جميع العزلات حساسية اتجاه الاكسدة في الطور اللوغارتمسي، ولوسائل الحركة التي تمتلكها بكتريا *P. aeruginosa* امكنها من مقاومة الوسائل الدفاعية لجسم المضيف والمعالج بالمضادات الحيوية لذلك اجريت دراسة مقارنة حساسية النوعين المذكورين اتجاه المضادات الحيوية فلقد اظهرت جميع العزلات مقاومتها للمضاد الفلوكساسين وسيفروفلوكساسين و الميرونيم بنسبة 100% ، ولمضاد التوبراميسين بنسبة 47% ، اما مقاومتها للمضاد الليفوفلوكساسين كان 35% بينما كانت نسبة المقاومة 23% لمضاد الكولستين ، ولمضاد السفتازديم والسيفوبرازون كانت 59% و 88% على التوالي .

ABSTRACT

The (44) isolates were obtained from clinical specimens in Baghdad hospital and the duration of study during the two months (April and May) , the (14) isolates of *Pseudomonas aeruginosa* serotype and (3) isolates of *Pseudomonas oryzihabitans* were after identified biochemically test, Epi20 analysis and serotyping analysis .

The clinical isolates of *P. aeruginosa* serotype and *P. oryzihabitans* are ubiquitous environmental bacterium capable of forming surfaces as a survival strategy it exhibit , a large variety of competition / virulence factors , such as three types of motilities :- flagellum mediated swimming , flagellum mediated swarming , and type IV pilus mediated twitching .

Resultes were showed that these two types of species produced abundant type IV fimbriae, displayed swimming , swarming ,and twitching motilities and were impaired in chemotaxis . Some strains of *P. aeruginosa* serotype (P11,P12,P16) and *P. oryzihabitans* displayed defective in this motilities therefore this strains

were poorly adherent homogeneously dispersed in liquid cultures. While another strains are autoaggregated in liquid cultures and rapidly initiated the formation of strongly adherent biofilms. Further analysis of the two species was displayed a differences in chemo tactic response in the same serotype the fact that all three types of motilities were affected in addition to the absence of clear chemo tactic rings on swim plates, suggested a defect in chemotaxis. The chemo tactic results to the trypton between (1-1.5) are not significant while the results between (2-5) are significant. Then the study showed that all the strains exhibit sensitivity to oxidative stress. In the infected host bacterial biofilms are resistant to host defense and antibiotic treatment therefore in this report is study the antibiotic susceptibility of the two species of *Pseudomonas* and the results of this study are 100% resistant to antibiotics (amikacin, ciprofloxacin, and meropenem), 88% for cefoperazone, 59% for ceftazidim, 47% for tobramycin, and 23%, 35% for colistin and levofloxacin respectively.

INTRODUCTION

Pseudomonas aeruginosa is a gram-negative bacterium found in almost every ecological niche, including soil, water, and plants. It is also an important opportunistic pathogen of human, primarily infecting immunocompromised patients (1). Report indicate that environmental and clinical *P. aeruginosa* strains are functionally equivalent and taxonomically indistinguishable (2). The success of *P. aeruginosa* in various environments is attributed to its broad metabolic versatility and its elaboration of many cell-associated and secreted virulence / survival factors (3).

Among the cell surface structures of *p. aeruginosa*, the polar flagellum is responsible for a mode of motility in aqueous environment called swimming. As for most other motile bacteria, direction of movement is biased by chemotactic responses to chemical stimuli (4,5). Flagella also mediate a mode of social motility known as swarming, described for the first time in *p. aeruginosa* (6). Other cell surface structure acting as virulence / survival factors are type IV pili (7). These polar fimbriae are presumable the principal adhesins, mediating the adherence to eukaryotic cell surface and probably to a biotic surface translocation called twitching motility (8,9,10).

Bacteria in natural habitats usually grow as biofilms, organized communities of cells embedded in an extracellular polysaccharide matrix and attached to a surface (11). In recent years, much has been learned about how cell initiate biofilm formation (12). *Escherichia coli* mutants defective in biofilm formation were found either to lack the ability to produce type 1 pili or to nonmotile (13). Similarly, flagellar motility and type IV pilus-based twitching motility have been shown to be required for the initial attachment and development of biofilm by *P. aeruginosa*.

Strains of *P. oryzihabitans* sp. are yellow – pigmented , oxidative negative ,polarly monotrichously flagellated .Strains of this species were isolated from rice paddy and clinical specimens (group ve -2) (14). In swarm agar plates some of isolates remained near the point of inoculation and did not form the expanding of irregular branching pattern which is characteristic of swarming motility in tow species of *Pseudomonas*. While other isolates did not form the swarming motility(6).The flagellum chemo tactic response is impaired in the some strain and found in another .In addition to the absence of clear chemo tactic rings on swim plates suggested defect in chemo taxis (15). Bacteria biofilm are highly structure communities attached to biotic or a biotic surfaces and surrounded by a glycocalyx. Within the infected host ,bacterial biofilms are resistant to host defense and antibiotic treatment *p. aeruginosa* forms biofilms on different infected tissues including the lung of CF patients. Biofilm development involves specific stages : Initiation, maturation, and detachment (16) .Finally, we examined the ability of the isolates to survive stress aggregation ,there was no clear differences in sensitivity to H₂O₂ between these isolates

MATERIAL AND METHODS

Bacterial strains and culture media :

P.aeruginosa and *P .oryzihabitans* isolates were obtained from clinical specimens with lower respiratory tract ,urinary tract ,or non surgical or surgical wound infections in Baghdad hospitals. The isolates were identified biochemically (biotype analysis) in addition to Epi 20 analysis. Most of the isolates were obtained from Sero typing analysis (ERFA Canada) was done to determine if the isolates represented different strains based upon the O- antigen of the LPS. The isolates were streaked on Lauria -Bertani (LB)agar and store in 20% glycerol /LB broth at – 80C⁰ .These stock cultures were used to inoculate media for different assay to avoid repeated sub culturing of the isolates on tryptic soy agar (TSP) plates.

Motility and chemo taxis assay .(i) Swimming : Tryptone swim plates (1% tryptone, 0.5% Nacl 0.3 agar) were inoculated with a sterile toothpick and incubated for 16h at 25C⁰ .Motility was then assessed qualitatively by examining the circular turbid zone formed by the bacterial cells migrating away from the point of inoculation (16) .

(ii) Swarming : Swarm plates were composed of 0.5 % Bacto agar and 8g of nutrient broth /liter (both from difco), supplemented with 5g of dextrose/ liter, and dried over night at room temperature (6) .Cells were point inoculated with a sterile toothpick and the plates were incubated at 30C⁰ for 24h.

(iii) Twitching : Cells were stab inoculated with a toothpick through a thin (approximately 3mm)LB agar layer (1% agar) to the bottom of the petridish . After incubation for 24 to 48h at 30C⁰ , a hazy zone of growth at the interface between the agar and the polystyrene surface was observed(17) . The ability of bacteria to strongly adhere and form a biofilm on the polystyrene surface was then examined by removing the agar , washing unattached cells with a stream of tap water , and staining the attached cells with crystal violet (1% [wt/vol] solution).

(iv) Flagella chemotaxis : The chemo tactic response was quantified by a slightly modified version of the capillary assay of Mazumder *et al* (15).A 1-ml tuberculin syringe with a disposable 25- gauge needle (Terumo Medical corp., Eikton , Md.) was filled with 100 µl of Bushnell-Hass (BH) mineral salt medium (Difco) containing 0.1% tryptone as a chemo attractant . Cells were grown in LB at 37C⁰ to the logarithmic phase ,washed , and resuspended in BH .A100 µl sample of this cell suspension . Control capillaries containing only BH were performed bacteria suspension was drawn into a 200- µl pipette tip. The syringe was then with each assay . Duplicate apparatus were incubated at 37C⁰ for 45 min ,and inserted and tightly fit into the tip with 3mm of the needle inserted into the content of the syringe was then diluted in 25 mM PBS and plated onto TSA plates for cell enumeration.

Biofilm formation assay with polystyrene culture tube :

Polystyrene 12-by 75-mm tubes containing 0.5 ml of BDT medium (BH mineral salts medium supplemented with 0.2% dextrose and 0.5% tryptone) were inoculated from overnight LB culture and incubated at 32C⁰ without agitation . At regular time intervals ,triplicate tubes were rinsed thoroughly with water ,and a 1% solution of crystal violet was added to stain the attached cells . After 10h to 15 min of incubation room temperature ,the tubes were rinsed with water , and the biomass of attached cells (biofilm) was quantified by solubilization of the dye in 2 ml of 95% ethanol. The absorbance was measured at 600 nm with a spectrophotometer (16).

Sensitivity to oxidative stress :

The disc assay of Hassett *et al.* (18) was used to test the sensitivity of cells to oxidative stress .Briefly .100 µl aliquots from cultures in mid-log or stationary phases of growth were uniformly spread on TSA (19). Plates containing 2% agar .Sterile whatman no.1 filter paper disks (7-mm diameter) impregnated with 10 µl of 30% H₂O₂ were placed in triplicate on each plate. The diameter of the zone of growth incubation around each disk was measured after 5h of incubation at 37C⁰.

Antibiotic susceptibility :

The broth dilution method as outlined by the National Committee for Clinical Laboratory Standards (CTSI,2009).(20)

RESULTS AND DISCUSSION

The biofilm formation was measured for the six isolates by cultivating them in non agitated polystyrene tubes .As shown in (Fig 1) all the isolates quickly adhered and formed a dense biofilm within a few hours but the biofilm formed by *P. aeruginosa* serotype p11, p16 ,p12 ,and *P. oryzihabitans* rapidly dispersed ,probably following exhaustion of the growth substrate . Whereas the biofilm developed by *P.aeruginosa* p1 ,and p16 serotype were much more stable , eventually coming off as large cell clumps during the washing steps (Table 1)

Swimming ,swarming, and twitching motilities :

The reduced diameter of isolates colonies suggested that they were impaired in motility and / or chemotaxis . When the isolates were cultivated on soft agar plates their zones of swimming were smaller in some isolates than another that producing slightly large zones (Fig2 A). There was some dispersion of cells from the point of inoculation but without the formation of concentric chemo tactic rings , suggesting that the isolates are not completely defective in motility but may be impaired in chemotaxis (Table1). On swarm agar plates , the some isolates remained near the point of inoculation and another isolates formed the zone around the inoculation but did not form the expanding and irregular branching 5pattern which is characteristic of swarming motilities in *P. aeruginosa* and *P. oryzihabitans* as recently described by Rashid and Kornberg (6) (Fig2 B) .

Finally ,when the strains were stabbed through a thin agar layer ,the strains formed a smaller and denser zone of twitching motility at the polystyrene surface was rinsed with tap water , the thin layer strains growth was readily dispersed by the stream of water , whereas the bacteria in the twitching zone of strains remained firmly attached to the polystyrene surface . Staining with crystal violet indicated that the attached cell closely matched the twitching area (Fig D).

Farther more ,observation of the stained cell area on the polystyrene plate demonstrated striking differences between the adherence patterns of strains .

Flagellar chemo tactic response : The fact that some strains of all three types of motilities were affected ,in addition to the absence of clear chemo tactic rings on swim plates ,suggested a defect in chemo taxis .The capillary chemo taxis assay showed that *P. aeruginosa* serotype p11,and p16 were not significantly attracted to tryptone, a strong chemo attractant. The relative chemo taxis response (ratio of

bacterial cell number in the capillary with tryptone to the without tryptone) was between 1 and 1.5 for the two strains and between 2 and 5 for another strains (Fig 3). A ratio of 2 or more is considered significant (15).

Antibiotic susceptibility and sensitivity to H_2O_2 :

Ability of the strains to survive stress aggression as shown in Table 1 , there was no clear differences in sensitivity to H_2O_2 between the strains of *Pseudomonas ssp* . While the examined of resistance to five groups of antibiotics : aminoglycosides , quinolones , carbapenems cephalosporins , and polymyxin as shown in (Table 2) , the isolates varied in their resistance to these antibiotics (20).

Motility and chemotaxis . Characterization of *P. aeruginosa* and *P. oryzae* which lack twitching motility has allowed the identification of about 34 genes involved in type IV pili biogenesis, regulation, and function in twitching (21,10). Mutation in any of these results in nonpiliated cells, with few exceptions such as strains with defects in pilT or pilU, which overexpress surface pili but are incapable of twitching motility. The strains are apparently not directly affected in any of these genes since they actually formed twitching zones at the agar-polystyrene interface, albeit these were smaller than zones formed by the other strains. Another notable exception is pilH gene are piliated but form reduced twitching zones, with the presence of donut-shaped swirls at the outer edge of the motile zone. Accordingly, Semmler *et al.* (9) have shown by Western blotting with anti-pilin antisera that type IV fimbriae are expressed only on the outside of active twitching zones. It appears that cells left behind the zone of expansion, where the growth substrate was depleted, were much less adherent and readily detached when the polystyrene surface was rinsed. The doughnut-shaped ring of adherent cells therefore appears to extend at the rate of substrate consumption and twitching motility. twitching motility was recently implicated in *P. aeruginosa* and *P. oryzae* biofilm movement on a biotic surfaces.

The two serotype of *P. aeruginosa* pl presented defect in all three known modes of motility in *P. aeruginosa* flagellum-mediated swimming, flagellum-mediated swarming, and type IV mediated twitching. The two species of pseudomonas are usually strongly attracted to commonly occurring amino acids (4), such as those found in tryptone. However, the lack of chemotactic rings in the swimming assay on soft agar and response in the capillary assay indicated that are deficient in chemotaxis (Fig 3, Table 1). To control the direction of swimming, *P. aeruginosa* uses a two-component sensor-regulator

system with methyl –accepting chemotaxis proteins similar to those found in enteric bacteria(5).At least to additional signal transduction system regulating pilus biosynthesis and twitching motility have been described in *P. aeruginosa* . The pilS/pilR network control fimbrial biogenesis (18),while the pil GHIJKL gene products appear to support both pilus production and twitching motility (8).The latter gene cluster resembles both the chemotaxis (Che) network controlling flagella rotation in enteric bacteria and the Frz system which controls gliding motility in *Myxococcus Xanthus* (8).Gliding, which was recently shown to be essentially the same as twitching (9),is also mediated by the type IV fimbriae . Although the environmental signals detected by the twitching motility signal transduction system are still undefined (8), it is suggested that pili might play a role as sensory organs for detecting cells nearby (10) Since twitching motility requires cell-to-cell contacts(9,10).In this context, it is pertinent that swarming motility also seems to require cell-cell contacts (22). Swarming was only recently described in *P. aeruginosa* (6), and any involvement of chemotaxis in this type of motility has yet to be reported .In *E. coli* ,chemotaxis is not required for swarming motility but a functional chemotaxis system is essential(23).

It was recently established that inactivation if the rhlA gene . which is required for rhamnolipid synthesis , abolishes swarming motility in *P. aeruginosa* (24) However ,the moderate decrease in rhamnolipid production by the strains (Table 1)does not justify the complete elimination of swarming in this bacteria . Our observation of increased pyoverdine and ptocyanine production and decreased swimming and twitching motilities were also reminiscent a recently described rpoS mutant of *P. aeruginosa* PAO1 (25).Interestingly ,it has been hypothesized that a sigma factor might control the expression of genes responsible for the biofilm phenotype (11). Like Suh *et al.*(25) we observed an increased sensitivity to H₂O₂ (Table 1)

Biofilm formation : Bacterial in biofilms are phenotypically different from their freely swimming counterpart (11). Our results indicate that the biofilm way of growth selects for a specific phenotypic population that is highly adherent but with reduced motility. Why would chemotactically deficient cells be selected for in biofilms? Chemotaxis is essentially required in environments that are scarce in nutrient .One of the features of biofilms is to provide an environment where nutrient are continuously trapped by the exopolysaccharide matrix and available to the bacteria(11). Obviously ,cells inside a biofilm do not require extensive motility until the time they leave to colonized another available surface (12). Muroid and rough *P.aeruginosa* strains isolated

from cystic fibrosis patients, thus selected for by a biofilm environment(1). Lack flagella or are deficient in chemotaxis.(26,27). Our results suggested that transition between the planktonic and the biofilm phenotype is regulated by phase variation. Therefore, phenotypic diversity determined by phase variation ensures that cells well adapted to initiate the formation of a biofilm are already present as soon as environmental conditions are favorable. This may contribute to explain the major shift in gene expression and physiological properties displayed by bacteria growing as biofilms.

Table-1: Comparison of phenotypic characteristics between the *Pseudomonas aeruginosa* serotype & *p. oryzae*

<i>P.aeruginosa</i> serotype & <i>p.oryzihabitans</i>	Swimming	Motility Swarming	Twitching motility hazy zone(diameter mm)	Sensitivity to H2O2 stress
<i>P.aeruginosa</i> P1	12	16	2	30
<i>P.aeruginosa</i> P1	8	12	2	25
<i>P.aeruginosa</i> p1 d	17	13	— ^a	22
<i>P.aeruginosa</i> p1	20	—	—	22
<i>P.aeruginosa</i> p1	—	—	—	27
<i>P.aeruginosa</i> p1 d e	17	12	2	20
<i>P.aeruginosa</i> P16	—	—	—	23
<i>P.aeruginosa</i> P16 e	6	4	2	19
<i>P.aeruginosa</i> P16 d e	16	13	—	22
<i>P.aeruginosa</i> P16 d	4	—	20	22
<i>P.aeruginosa</i> P1	9	5	5	32
<i>P.aeruginosa</i> P11 d e	2	8	—	20
<i>P.aeruginosa</i> P12 e	10	—	2	17
<i>P.aeruginosa</i> P12 d	4	—	—	40
<i>P. oryzae</i> d e	5	3	5	25
<i>P.oryzihabitans</i>	7	6	3	27
<i>P.oryzihabitans</i>	7	7	7	22

a) absence of phenotype, b) diameter of the zone of growth inhibition around disk was measured after 5h of incubation at 37°C

c) circular turbid zone formed by the bacterial cells migrating away from the point of incubation

d) strains chosen in chemotactic response e) represent strains in biofilm formation.

Table2: Antibiotic susceptibility of *P. aeruginosa* serotype and *P. oryzihabitans* to five groups of antibiotic

<i>P.aeruginosa</i> serotype & <i>p.oryzihabitans</i>	AM	TOB	LEV	CIP	CA	CEP	CT	MEM
<i>P.aeruginosa</i> P1	R	S	S	R	S	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> P1	R	S	S	R	S	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> p1	R	S	S	R	S	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> p1	R	R	S	R	R	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> p1	R	S	S	R	R	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> p1	R	R	R	R	R	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> P16	R	R	S	R	R	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> P16	R	S	S	R	S	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> P16	R	S	S	R	S	R	R	R
<i>P.aeruginosa</i> P16	R	R	R	R	R	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> P1	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>P.aeruginosa</i> P11	R	R	S	R	R	R	R	R
<i>P.aeruginosa</i> P12	R	R	S	R	R	R	S	R
<i>P.aeruginosa</i> P12	R	S	R	R	R	R	S	R
<i>P.oryzihabitans</i>	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>P.oryzihabitans</i>	R	S	R	R	S	S	S	R
<i>P.oryzihabitans</i>	R	S	S	R	S	S	S	R

LEV = levofloxacin, CIP = ciprofloxacin, CT = colistin, MEM = meropenem, CEP = ceftoperazone, CA = ceftazidim
 TOB = tobramycin, AM = amikacin

R = resistance, S = sensitive

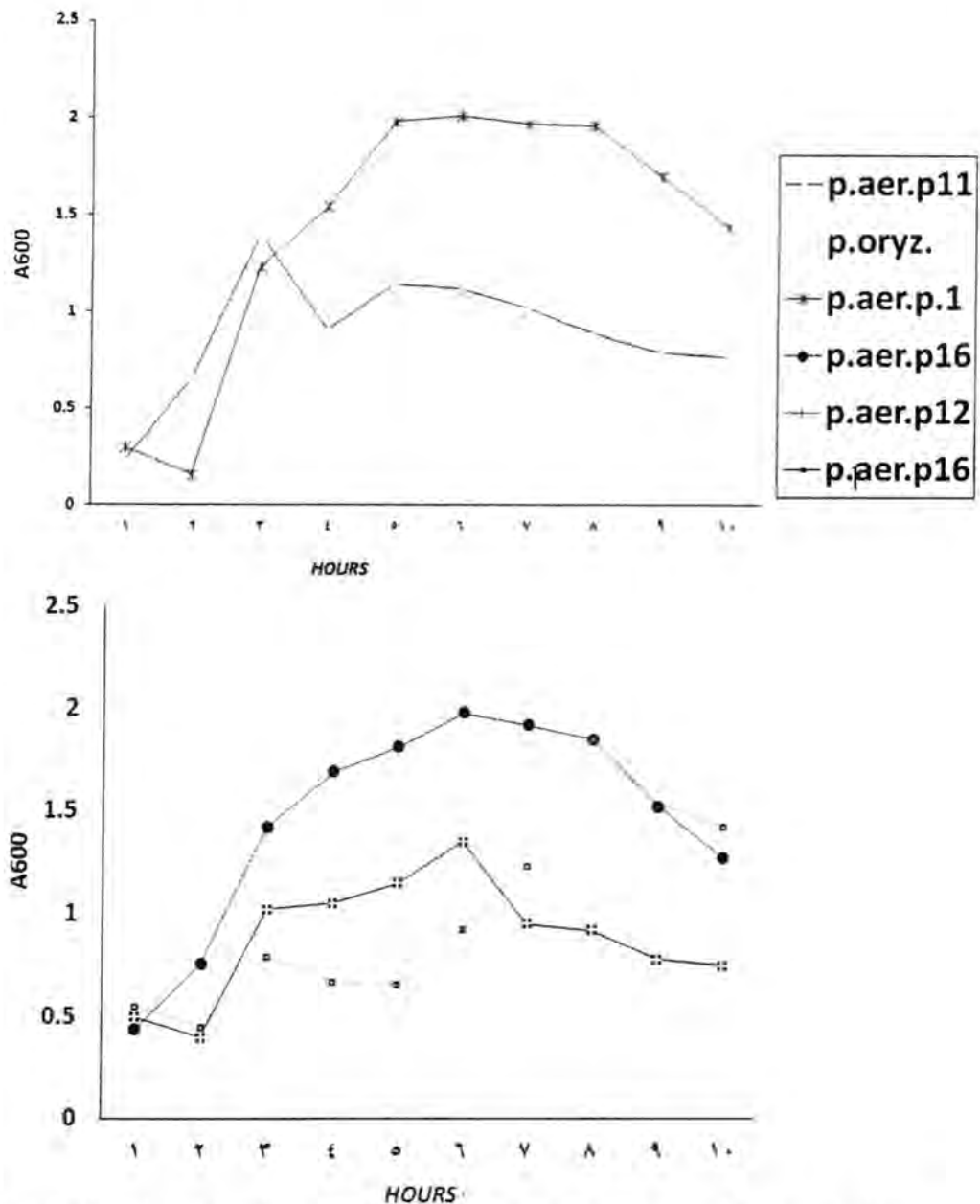


Fig- 1: Kinetics of biofilm formation . *P.aeruginosa* serotype & *P.oryzihabians* were cultivated in polystyrene tubes at 32c without agitation .At the indicated time intervals, triplicate tubes were rinsed and stained with crystal violet .The amount of stained cells was then quantified by spectrophotometry (A600)after solubilization of the dye in ethanol.

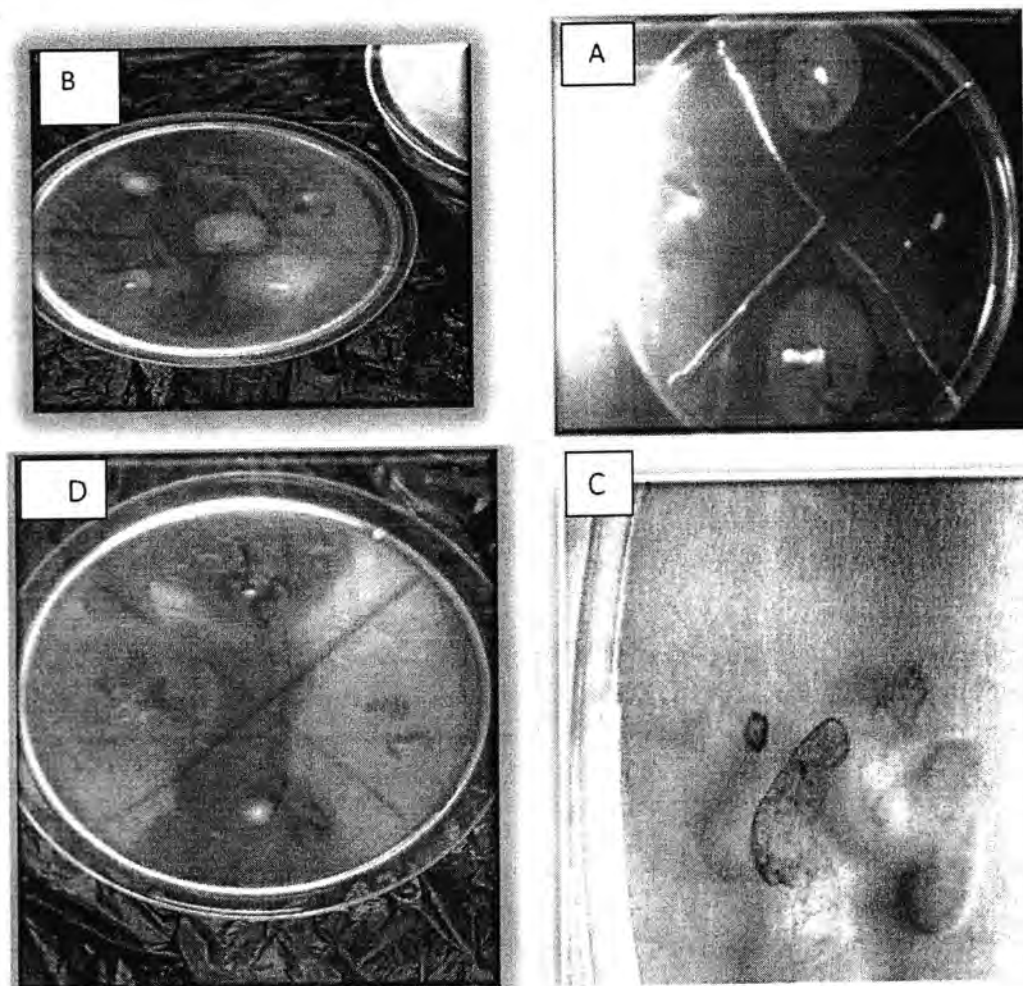


Fig-2: (A)Swimming motility on a trypton Motility on a 0.5agar plate
(C)Twitching motility on a thin (3mm)LB plate containing 1% agar staining with crystal violet of cells in twitching zones that remained to the polystyrene surface after removing the agar layer and washing with water. Attached
(D)Twitching is observed as a hazy zone of interstitial growth surrounding the surface colony.

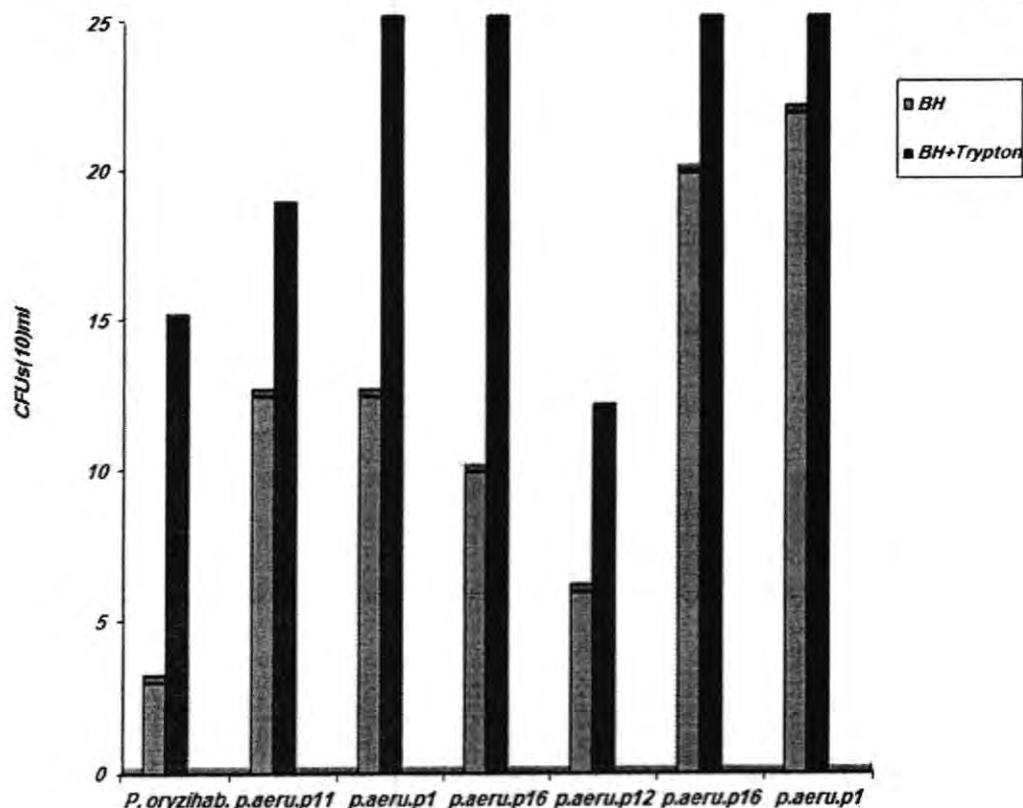


Fig-3: Comparison of chemo-tactic response of *P. aeruginosa* serotype & *P. oryzae*. Capillary apparatus with or without 0.1% tryptone as a chemoattractant was prepared as described in material and methods and incubated at 37°C for 45 min. The content of the syringe was then plated on to TSA plates for cell enumeration.

REFERENCES

1. Govan, J. R. and Deretic V. Microbiol pathogenesis in cystic fibrosis: mucoid *Pseudomonas aeruginosa* and *Burkholderia cepacia*. Microbiol. Rev. 60:539-574(1996).
2. Foght, J. M., Westlake D. W. S., Johnson W. M., and Ridgway H. F. Environmental gasoline-utilizing isolates and clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa* are taxonomically indistinguishable by chemotaxonomic and molecular techniques. Microbiol. 142:2333-2340(1996).
3. Van Delden, C., and Iglewski B. H. Cell-to-cell signaling and *Pseudomonas aeruginosa* infections. Emerg. Infect. Dis. 4:551-560(1998).
4. Craven, R., and Monti T. C.. Regulation of *Pseudomonas aeruginosa* chemotaxis by the nitrogen source. J. Bacteriol. 164:544-549(1985).

5. Masduki, A., Nakamura J. , Ohga T., Umezaki R., Kato J. , and Ohtake H. Isolation and characterization of chemotaxis mutants and genes of *Pseudomonas aeruginosa* . J. Bacteriol. 177:948-952(1995)
6. Rashid , M. H., and Kornberg, A. Inorganic polyphosphate is needed for swimming , swarming , and twitching motility of *Pseudomonas aeruginosa*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 97: 4885-4890 (2000).
7. Hahn, H. P. The type-4 pilus is the major virulence-associated adhesin of *Pseudomonas aeruginosa* -a review. Gene 192:99-108(1997).
8. Darzins, A. ,and Russell M. A. Molecular genetic analysis of type -4 pilus biogenesis and twitching motility using *Pseudomonas aeruginosa* as a model system- a review. Gene 192: 109-115 (1997).
9. Semmler, A., Whitchurch B. T. C. B., and Mattick J. S. Are-examination of twitching motility in *Pseudomonas aeruginosa*. Microbiology 145: 2863-2873(1999).
10. Wall, D., and Kaiser D. Type IV pili and cell motility .Mol. Microbiol. 32:1-10(1999).
11. Costeron, J. W., Lewandowski Z. , Caldwell D. E. , Korber D. R.,and Lappin-Scott H. M. Microbial biofilms. Annu . Rev. Microbial. 49 : 711-747(1995).
12. Watnick, P., and Kolter R. Biofilm , city of microbes. J. Bacteriol. 182 : 2675-2679(2000).
13. Pratt, L. A. ,and Lolter R. . Genetic analysis of *Escherichia coli* biofilm formation : roles of flagella , motility, chemotaxis and I type pili. Mol. Microbil. 30:285-293(1998).
14. Kodama, K. , Klmura N., and komagata K. Two new species of *Pseudomonas* : *P. oryzihabitans* isolated from rice paddy and clinical specimens and *p. luteola* isolated from clinical specimen. 35:467-474(1985).
15. Mazumder , R., Phelps T. J., Krieg N. R. , and Benoit R. E. Determination chemo tactic response by two subsurface microaerophiles using a simplified capillary assay method . J. Microbiol. Methods 37: 255-263(1999).
16. Andy Schaber , J., Nancy L. Carty, Naomi A. McDonald, Eric D. Graham, Rajkumar Cheluvappa , John A. Griswold, and Abdul N. Hamood. Analysis of quorum sensing-deficient clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa* .J. Med. Microbiol. 53 : 841-853 (2004) .
17. Darzins, A. The pilG gene product, required for *Pseudomonas aeruginosa* pilus production and twitching motility , is homologous

- to the enteric single-domain response regulator CheY. *J. Bacteriol.* 175: 5934-5944(1993).
18. Hassett, D. J., Schweizer H. P., and Ohman D. E.. *pseudomonas aeruginosa* sod A and sodB mutants defective in manganese- and iron -co factored superoxide dismutase activity demonstrate the importance of the iron - co factored form in aerobic metabolism. *J. Bacteriol.* 177: 6330-6337(1995).
 19. King, E. O. , Ward M. K. , and Raney D. E. . Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluoresin. *J. Lab. Clin. Med.* 44:301(1954).
 20. CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Nineteenth information supplement. CLSI document .M 100-S19. Wayne, PA : Clinical and laboratory. Standards institute; 2009
 21. Alm, R.A., and Mattick J.S. .Genes involved in the biogenesis and function of type -4 fimbriae in *Pseudomonas aeruginosa* . *Gene* 192 :89-98 (1997).
 22. Fraser, G. M. and Hughes C. . Swarming motility. *Curr. Opin. Microbiol* 2: 630-635(1999).
 23. Burkart, M., Toquchi A., and Harshey R. M. The chemotaxis system , but not chemotaxis , is essential for swarming motility in *Escherichia coli* . *Proc. Natl. Acad. Sci .USA* 95: 2568-2574(1998).
 24. Köhler, T., Kocjancic Curty L., Barja F., Van Delden C., and Pèchere J. C. . Swarming of *Pseudomonas aeruginosa* is dependent of cell-to-cell signaling and requires flagella and pili . *J. Bacteriol.* 182:5990-5996(2000).
 25. Suh, S. J., Silo-Suh L. , Woods D. E. , Hassett D. J. , West S. E. H., and Ohman D. E.. Effect of rpoS mutation on the stress response and expression of virulence factors in *Pseudomonas aeruginosa*. *J. Bacteriol.* 181:3890-3897 (1999).
 26. Prigent- Combaret, C., O. Vidal, C. Dorel, and P. Lejeune. A biotic surface sensing and biofilm -dependent regulation of gene expression in *Escherichia coli*. *J. Bacteriol.* 181: 5993-602(1999).
 27. Garrett, E. S. , Perlegas D., and Wozniak D. J. . Negative control of flagellum synthesis in *Pseudomonas aeruginosa* is modulated by the alternative sigma factor AlgT (Alg U). *J. Bacteriol.* 181:7401-7404(1999).

Antibacterial Activity of Henna Plant *Lawsonia inermis* on Gram Negative Bacteria

Sana'a Noori Hussein AL-Kakei

Department of Biology , College of Science , AL-Mustansiriyah University

Received 12/12/2010 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

استخدمت النباتات الطبية لعلاج العديد من الامراض بالرغم من ان الشفاء بطيء ، الا ان الاستخدام العلاجي للنباتات الطبية اصبح شائعاً بسبب غياب التأثيرات الجانبية وكثرة الاحياء المجهرية المقاومة لمضادات الحياة . درست الفعالية ضد البكتيرية لمستخلص نبات الحناء (*Lawsonia inermis*) في الماء والميثانول والكلوروفورم باستخدام طريقة الحفر في الاكار (Agar well diffusion method) . اما العزلات البكتيرية المستخدمة فكانت *Escherichia coli* و *Pseudomonas sp.* و *Proteus sp.* وتبعاً للنتائج ، كان مستخلص الكلوروفورم لنبات الحناء هو الاكثر فاعلية ضد العزلات البكتيرية المستخدمة في الدراسة الحالية تبعه مستخلص الميثانول بينما لم يكن هناك تأثير ملحوظ للمستخلص المائي . وكان التركيز الاعلى وهو 500 ملغم/مل لكل المستخلصات هو الاكثر فاعلية من التراكيز الاخرى .

ABSTRACT

Medicinal plants have been used to cure a number of diseases. Though the recovery is slow, the therapeutic use of medicinal plant is becoming popular because of its ability to cause side effects and antibiotic resistant microorganisms. The antibacterial activity of water , methanol and chloroform extract of *Lawsonia inermis* (Henna plant powder) was investigated by agar well diffusion method. The bacterial isolates used for antibacterial study were *Escherichia coli* , *Pseudomonas sp.* and *Proteus sp.* The chloroform extract of henna plant was the most effective one against the bacterial isolates used in this study followed by methanol extract , while water extract had no effect or had just a little effect . According to results of this study , the highest tested concentration of 500 mg/ml of the plant extract was more active than other concentrations .

Key words : Antimicrobial activity , henna , *Lawsonia inermis* , bacteria .

INTRODUCTION

Some bacteria and fungi are extremely pathogenic causing serious human infections . The discovery of antibiotics to combat these pathogens marked a resolution in the 20th century . Unfortunately , because of the inappropriate use of antibiotics in human and veterinary medicine , certain strains of bacteria and fungi developed the ability to produce substances which block the action of antibiotics or change their target or ability to penetrate cells (1) . Plants have been used to treat human , animals and plant diseases from time immemorial . Also herbal medicines have been known to man for centuries (2,3) .

Ancient Egyptians are said to have prepared both oil and an ointment from the henna flowers for making the limbs supple. In early Islamic culture henna usage is very evident in the book of "Prophetic Medicine" where the medicinal practices of the Prophet Mohammed (PBUH), as mentioned by his followers and others that were close to him in his

household, were recorded (4). *L. inermis* syn. *Lawsonia alba* (Henna) is a sole species in the genus in the family Lythraceae (5). The henna plant *L. inermis* Linn is one such plant known since with healing attributes and is now the subject intense scientific study (6,7). It is a perennial shrub branching profusely and reaching a height of up to six meters. The leaves of the plant are small, lanceolate, dark green and glabrous, opposite, with very short petioles. Flowers are small, white or pale pink colored and fragrant. The plant leaf contains a red orange color component, lawsone (2-hydroxy-1,4-naphthoquinone). It known to be the main bioactive constituent (8). According to phytochemical analysis of henna, powdered leaves contain about 0.5-1.5% lawsone, the chief constituent responsible for the dyeing properties of the plant. Henna also contains mannite, tannic acid, mucilage, gallic acid and naphthoquinone (9,10).

Therefore, the present study was done to find out the antibacterial activity of local henna plant powder against some clinical bacterial isolates.

MATERIALS AND METHODS

Plant material: Henna plant powder used in this study was collected from Iraqi local markets.

Preparation of plant extracts: Four different concentrations were prepared from solvents of henna plant powder which they 500mg/ml, 250mg/ml, 125mg/ml and 62.5mg/ml for each solvent which they are water, methanol and chloroform by mixing 10 gm, 5gm, 2.5gm and 1.25gm respectively of henna powder in 20ml of each solvent material above for 24h. then filtered. Water extract was adjusted to 20ml with distilled water. Each of methanol and chloroform mixture were evaporated in an oven to dry at 50°C, and then residues were separately resuspended in 20ml of the same solvent, then these solutions were used immediately (3,11).

Bacterial isolates: Three clinical bacterial isolates were used which they were *E. coli*, *Pseudomonas* sp. and *Proteus* sp. The bacteria were cultured on nutrient broth at 37°C for 24h.

Antibacterial study: Mueller- Hinton agar was prepared for antibacterial study of henna plant extracts. 0.2ml of each bacterial isolate inoculums was transferred to a plate then spreaded by a sterile L-shape rod and waited until it saturated in the media. Four wells were made in each plate by using a sterile cork-borer. Then 0.1ml of each concentration for each extract was transferred to the wells in one plate. The plates were incubated at 37°C for 24h. and the inhibition zones were measured (12).

RESULTS AND DISCUSSION

Henna has a wide spectrum of antimicrobial activity including antibacterial, antiviral, antimycotic and antiparasitic activities. With the ever increasing resistant strains of microorganisms to the already available and synthesized antibiotics, the naturally available *L. inermis* (henna) could be a potential alternative(4).

This present research was aimed to study the *in vitro* antibacterial activity of henna plant used by Iraqi peoples to show its therapeutic properties . In the present study , the chloroform extract of henna was the most effective one against *E.coli* as shown in figure (1) , while the water extract of henna had no effect on *E.coli* and *Pseudomonas* sp. , but just a little one on *Proteus* sp. as shown in figure (2) , table (1) and this close to the results obtained by Muhammad and Muhammad (2005) (11) , while it is disagree with Saadabi (2007) (3) .



Figure -1: Antibacterial activity of chloroform extract on *E.coli* with a concentrations of 125mg/ml and 62.5mg/ml .

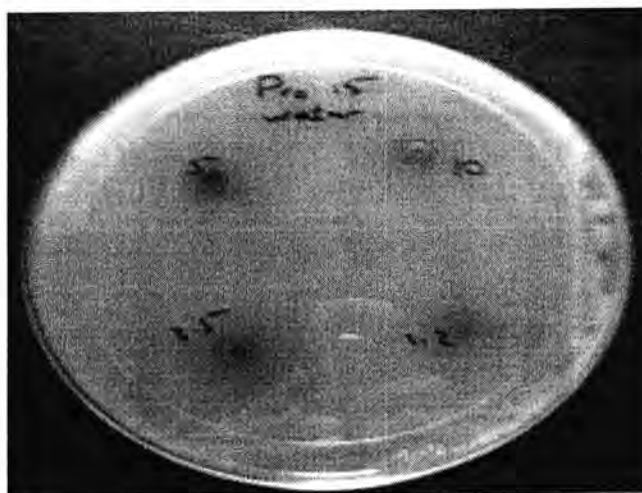
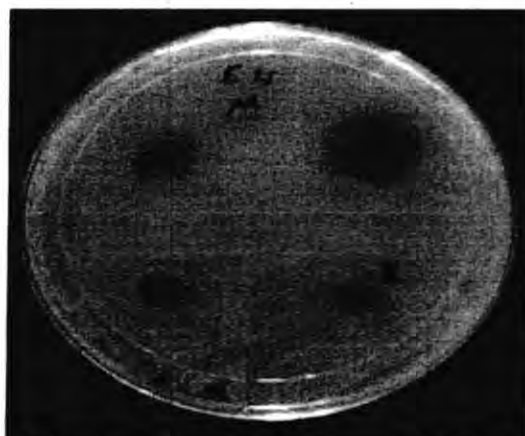


Figure -2: Antibacterial activity of water extract on *Proteus* sp. with concentrations of 500mg/ml , 250mg/ml , 125mg/ml and 62.5mg/ml .

Table -1: Inhibition zones of water , methanol and chloroform extracts of *Lawsonia inermis* .

Bacterial isolates	Concentrations	Water(mm)	Methanol(mm)	Chloroform(mm)
<i>E.coli</i>	500mg/ml	0	30	40
	250mg/ml	0	20	40
	125mg/ml	0	15	29
	62.5mg/ml	0	14	29
<i>Pseudomonas</i> sp.	500mg/ml	0	15	20
	250mg/ml	0	15	20
	125mg/ml	0	10	15
	62.5mg/ml	0	10	15
<i>Proteus</i> sp.	500mg/ml	8	13	8
	250mg/ml	8	11	6
	125mg/ml	8	10	6
	62.5mg/ml	0	10	5

The methanol extract of henna had a good effect on the three gram negative bacterial isolates used in this study as shown in figures (3,4,5). According to Arun *et.al.*(2010) the methanolic extract of henna was studied against five different bacteria and showed an active effect against them (5). Antimicrobial activity may be due to numerous free hydroxyls that have the capability to combine with the carbohydrates and proteins in the bacterial cell wall. They may get attached to enzyme sites rendering them inactive (13). Water extracts did not show any antibacterial activity compared to methanol and chloroform extracts. This may be due to the lack of the solvent properties which plays an important role in antibacterial efficacy (14). Henna Plant showing significant activity may be due to the presence of alkaloids, flavonoids, tannins and quinines (5). Among the various bacteria, the methanolic extract of *L. inermis* was more active against *Proteus* sp. as shown in table (1) above. Henna leaves extracts were capable of inhibiting the growth of microorganisms that are involved in causing burn wound infections (11).

Figure -3: Antibacterial activity of methanol extract on *E.coli* with concentrations of 500mg/ml , 250mg/ml , 125mg/ml and 62.5mg/ml .

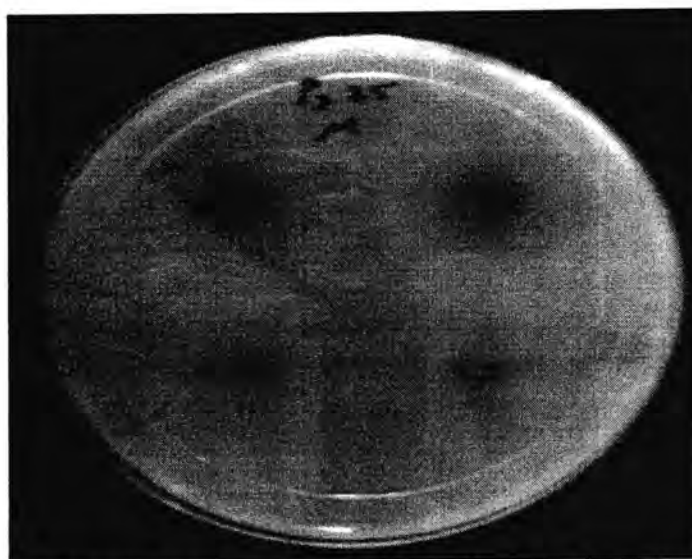


Figure -4: Antibacterial activity of methanol extract on *Pseudomonas* sp. with concentrations of 500mg/ml , 250mg/ml , 125mg/ml and 62.5mg/ml .

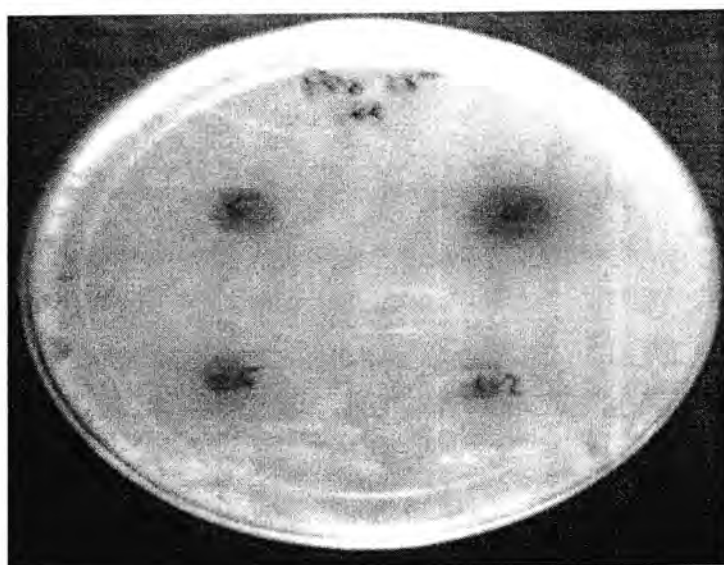


Figure-5:Antibacterial activity of methanol extract on *Proteus* sp.with concentrations of 500mg/ml , 250mg/ml , 125mg/ml and 62.5mg/ml .

CONCLUSION

Henna plant extract has a wide spectrum of antimicrobial activity including antibacterial activity. With the ever increasing resistant strains of microorganisms to the already available and synthesized antibiotics, the naturally available *L. inermis* (henna) could be a potential alternative .

REFERENCES

- 1- Ali, B.H. , Bashir, A.K. and Tanira, M.O.M. , Anti-inflammatory , antipyretic and analgesic effects of *Lawsonia inermis* L. (henna) in rats . *Pharmacol.* , 51:356-63. (1995) .
- 2- Goun, E. , Cunningham, G. , Chu, D. , Nguyen, C. and Miles, D. , Antibacterial and antifungal activity of Indonesian ethnomedical plants . *Fitoterapia* , 74:592-96. (2003).
- 3- Saadabi, A.M.A. , Evaluation of *Lawsonia inermis* Linn (Sudanese Henna) leaf extracts as an antimicrobial agent . *Reas. J. Biol. Sci.* , 2(4):419-23. (2007) .
- 4- Babu, D.P. and Subhasree, R.S. , Antimicrobial activities of *Lawsonia inermis*- A review . *Acad. J. Plan. Sci.* , 2(4):231-32 . (2009) .
- 5- Arun, P. , Purushotham, K.G. , Jayarani, J.J. and Kumari, V. , *In vitro* antibacterial activity and flavonoid contents of *Lawsonia inermis* (Henna) . *Inter. J. Pharm Tech Reas.* , 2(2):1178-81 . (2010) .
- 6- Singh, A. and Singh, D.K. , Molluscicidal activity of *Lawsonia inermis* and its binary and tertiary combinations with other plant derived molluscicides . *Indian J. Exp. Biol.* , 39:263-68 . (2001) .
- 7- Azaizeh, H. , Fulder, S. , Said, K. and Khalil, O. , Ethno-Botanical knowledge of local arab practitioners in the middle eastern region . *Fitoterapia* , 74:98-108 . (2003).
- 8- Khattak, S.G. , Gilani, S.N. and Ikram, M. , Antipyretic studies on some indigenous Pakistani medicinal plants . *J. Ethno. Pharmacol.* , 14:45-51 . (1985) .
- 9- Ahmed, S. , Rahman, A. , Alam, A. , Saleem, M. , Athar, M. and Sultana, S. , Evaluation of the efficacy of *Lawsonia alba* in the alleviation of carbon tetrachloride-induced oxidative stress . *J. Ethnopharm.* , 69:157-64 . (2000) .
- 10- Habbal, O.A. , AL-Jabri, A.A. and EL-Hag, A.G. , Antimicrobial properties of *Lawsonia inermis* (henna) : a review . *Aust. J. Med. Herb.* , Sep. 22 (2007) .
- 11- Muhammad, H. and Muhammad, S. , The use of *Lawsonia inermis* Linn. (henna) in the management of burn wound infections . *Afri. J. Biotechnol.* , 4(9):934-37 . (2005) .
- 12- Groove, D.C. and Randall, W.A. , Assay methods of antibiotics . Medical Encyclopedia , pp:24-55(1955), New York .
- 13- Harborne, S.B. and Baxter, A. , Phytochemical Dictionary. A handbook of bioactive compounds from plants.(1995) , Tylor and Francis. London .
- 14- Kelmanson, J.E., Jager, A.K. and Staden, J.V. , Zulu medicinal plants with antibacterial activity. *J Ethnopharm.* , 69:241-246 (2002).

Dinuclear and Tetranuclear Cobalt(II), Nickel (II), Copper (II) and Zinc (II) complexes with [bis-1,4-(sodium thioglycolate) butane]

N. H. Butrus¹, T. N. Al-Saoor², J.D. Yousif³

¹Department of Chemistry, College of science, Mousel university)

²Department of Science, College of Basic Education, Al-Mustansiriyah university)

³Department of Chemistry, College of science, Duhok university)

Received 5/9/2010 – Accepted 2/3/2011

الخلاصة

تم تحضير الليكاند الجديد ثنائي-1,4-(ثايوكلاكولات الصوديوم) بيوتان (L) من تفاعل 1,4-ثنائي كلوروبوتان و ثنائي صوديوم ثايوكلاكولين في الايثانول ، وكذلك معقداتها التي تمتلك الصيغ العامة [$M_2(L)_2$] و [$M_4(L)_2Cl_4$] حيث إن : $M = Co(II)$, $Ni(II)$, $Cu(II)$, $Zn(II)$ تم تحضيرها من مفاعله الليكاند أعلاه مع أملاح $CoCl_2.6H_2O$, $NiCl_2.6H_2O$, $CuCl_2.2H_2O$, $ZnCl_2$ بنسب مولية (2:2) و (2:4) ليكاند : فلز . تم تشخيص المعقدات بواسطة المحتوى الفلزي أطياف الأشعة تحت الحمراء و فوق البنفسجية والقياسات المغناطيسية والتوصيلية ، إضافة إلى تشخيص الليكاند تحليل العناصر الدقيق . بينت قياسات الطيف الإلكتروني والعزم المغناطيسي بأن قسم من المعقدات يمتلك شبه المربع المستوي والقسم الآخر يمتلك شبه رباعي السطوح .

ABSTRACT

A new multidentate ligand [bis-1,4-(sodium thioglycolate) butane] (L) was prepared from the reaction between 1,4-dichlorobutane and disodiumthioglycolate in ethanol , and their complexes have the general formula $[M_2(L)_2]$ and $[M_4(L)_2Cl_4]$ where ($M=Co(II)$, $Ni(II)$, $Cu(II)$ and $Zn(II)$) were prepared through direct reaction of the above ligand with $CoCl_2.6H_2O$, $NiCl_2.6H_2O$, $CuCl_2.2H_2O$ and $ZnCl_2$ respectively in (2:2) and (2:4) ligand to metal molar ratio. The prepared complexes were characterized by their metal contents, infrared , ultraviolet visible spectra , magnetic measurements and conductivity measurements while the ligand was characterized by elemental analysis. The electronic spectra and the magnetic moment measurements indicate that some of the complexes have square planar geometry while the other contain tetrahedral geometry.

INTRODUCTION

There has been considerable interest in the study of organic ligands containing two or more ligands throw light on nature of metal-ligand bonding . The chemistry of difunctional ligands with group 4-metals has been extensively studied by Stteghan[1-3] , Gau etal [4] , Chen and Gaul [5] , mainly due to the versatile bonding features of the difunctional ligands .

The reaction between $InCl_3$ with sodium mercaptoacetic acid $NaSCH_2COOH$ in 4-methyl pyridine affords $[ClIn(SCH_2COO)_2][4-me-pyH]_2$, X-ray diffraction study of the above complex , show it to have a distorted square pyramidal geometry with $-SCH_2COO-$ ligands in trans conformation [6].

The complexes of the type $[Sn(tch)(MCl_2)_2]$ were prepared from the precursor $Sn(tch)$ and MCl_2 . It was subsequently allowed to

react with diethyldithiocarbamate which yielded the trinuclear complexes of the type $[\text{Sn}(\text{tch})_2(\text{M}_2(\text{dtc})_4)]$ where tch = thiocarbohydrazide, $\text{M} = \text{Mn(II)}, \text{Fe(II)}, \text{Co(II)}, \text{Ni(II)}, \text{Cu(II)}$ and dtc = diethyldithiocarbamate. They were characterized on the basis of thermal gravimetric analysis (TGA), physico-chemical and spectral method [7].

Metal complexes with sulphur rich ligands are very interesting and in continuation to our studies on transition metal ions with sulphur containing ligands [8-11], we are presenting here the preparation and characterization of new ligand bis 1,4-(sodiumthioglycolate) butane scheme-1 and its complexes with Co(II) , Cu(II) , and Zn(II) ion different molar ratio.

MATERIALS AND METHODS

Experimental :

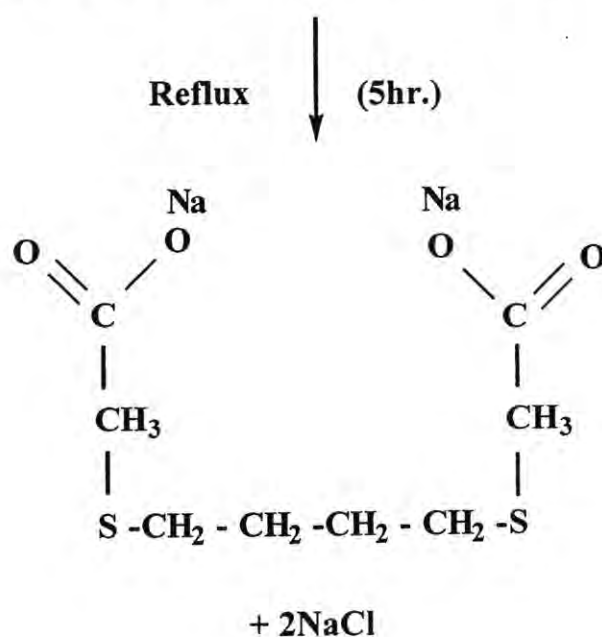
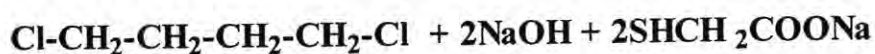
All chemicals were of reagent grade, were used as supplied (Fluka) or (BDH). The solvents were purified by conventional methods [12].

Physical measurements :

Infrared spectra were recorded on FTIR Brucker Tenser 27 Co. spectrophotometer in the $250 - 4000 \text{ cm}^{-1}$ range using CsI disc. The molar conductance of 10^{-3}M solution of metal complexes in dimethylsulfoxide (DMSO) was measured at 25°C using Jenway 4070 conductivity meter and a dip-cell with Platinized electrodes. The UV/Vis spectra were recorded on a Shimadzu UV-160 Spectrophotometer for 10^{-3}M solution of complexes in (DMSO) using 1cm quartz cell. Melting point were measured using an electrothermal digital melting aperture magnetic susceptibility was measured on solid state by Faraday's method using Bruker BM6 instrument at 25°C . Metal content analysis were made on Shimadzu AA670 atomic absorption Spectrophotometer. The ligand was characterized by its (CHNS) analysis using Perkin-Elmer 2400 (CHNS) analyzer, at AL-Bait University, Jordan.

Synthesis of the ligand :

Treatment of disodiumthioglycolate (prepared from the reaction of an equivalent amount of (0.40 g, 0.01 mol) sodium hydroxide and (0.16g, 0.01 mol) mercaptoacetic acidsodium salt) in (30 ml) ethanol with 1,4-dichlorobutane (1.27g, 0.01 mol) in (10 ml) ethanol, the mixture was stirred under reflux for five hours. The resulting solution was concentrated to dryness, the precipitate was observed which was washed with ethanol and diethylether then dried under vacuum for several hours as shown in the following scheme :



Scheme -1 : Ligand synthesis .

The ligand was characterized by its (CHNS) analysis using Perkin-Elmer 2400 (CHNS) analyzer as below :

C%=34.00(obs) , 34.04(calc.)

H%=04.25(obs) , 04.26(calc.)

S%=22.21(obs) , 22.27(calc.)

Preparation of $[\text{M}_2(\text{L})_2]$ complexes :

A clear solution of the ligand 1,4-bis(sodium thioglycolate) butane (0.56g , 2.0 mmol) in (20ml) ethanol was added to a solution of $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ or $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ or $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ or ZnCl_2 (2.0 mmol) in (10 ml) ethanol , the reaction mixture was left for 24 hours , at room temp. to give the precipitate which was filtered off , washed with ethanol and diethylether , then dried under vacuum for 3 hours.

Preparation of $[\text{M}_4(\text{L})_2\text{Cl}_4]$:

A solution of (0.56g , 1.0 mmol) of the ligand bis-1,4-(sodiumthioglycolate)butane in (20ml) ethanol was added to a solution of $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ or ZnCl_2 (4.0mmol) in (15ml) ethanol . The mixture was left at room temperature for 12 hours. A colored precipitate formed in solution was filtered off ,

washed with ethanol and diethylether , then dried under vacuum for several hours .

RESULTS AND DISCUSSION

Treatment of mercaptoacetic acid sodium salt with 1,4-dichlorobutane in basic medium give ligand bis-1,4-(sodiumthioglycolate)butane in high yield (90%) as shown in scheme-1 . The reaction of metal salts with above ligand in different molar ratios gave the complexes of the general formula $[M_2(L)_2]$ and $[M_4(L)_2Cl_4]$. All complexes are non-hygroscopic and stable in air , insoluble in common organic solvents but they are soluble in dimethylformamide or dimethylsulfoxide and hence their crystal structures were not determined by x-ray diffraction . The analytical data of the complexes are given in Table-1 .These data are in a good agreement with the proposed formula . The electrical molar conductance of the $10^{-3}M$ complexes in DMSO solution are with in the range $10-20 \text{ ohm}^{-1} \text{ mol}^{-1} \text{ cm}^2$ indicate the non electrolytic nature of the complexes [13] . This is consistent with stoichiometry assumed for the complexes on the basis of analytical data . The most important diagnostic feature of I.R. spectra of the complexes were listed in Table-2 . The most significant information on the geometry of these complexes were came from the analysis of carboxylate group and of these functional groups are closely related to the way in which they are coordinated to the metal atom [14] . The I.R. spectra of the complexes showed broad and intense bands ranging between $1575-1613$ and $1365-1430 \text{ cm}^{-1}$ assign for asym.v (COO) and sym. v (COO) respectively. The magnitude of $\Delta\nu$ ($\nu = \nu_{\text{asymCOO}} - \nu_{\text{symCOO}}$) where in the range $150-180 \text{ cm}^{-1}$ suggesting monodentate bonding of caboxylate group to metal ion [15] , and a bidentate attachment when ν was between $195-295 \text{ cm}^{-1}$ [16] . In some cases , when $\Delta\nu > \text{zero}$ it means that the only way in which all carboxylate group are bound to the metal atom is through polymeric structure as shown in Fig-1 [17].

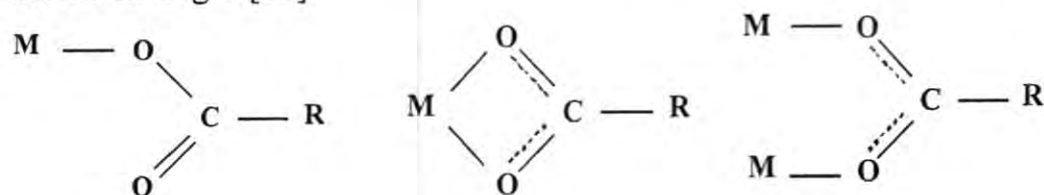


Fig-1 : Different mode of carboxylate coordination .

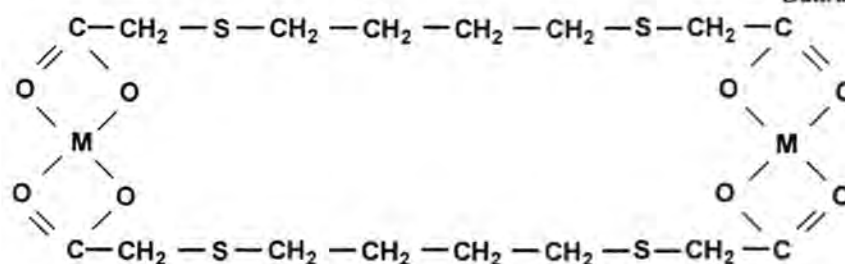
Further support for this argument came from IR of the complexes which showed new bands at $469-480 \text{ cm}^{-1}$ attributable to ν

(M-O) . They also show a band in the region $290 - 320 \text{ cm}^{-1}$ which may be due to $\nu (\text{M-Cl})$ vibration frequency [18] . The $\nu (\text{C-S})$ band of the free ligand was absorbed at 708 cm^{-1} upon coordination with metal ions in complexes it was shifted to lower frequency values Table-2.

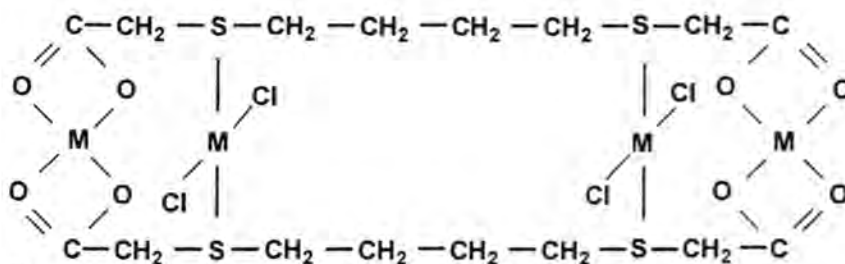
Further support for this coordination has been provided by the appearance of new bands in the $350-370 \text{ cm}^{-1}$ ranges which are tentatively attributed to $\nu (\text{M-S})$ [19] . The UV-visible spectra of the ligand and their complexes in 10^{-3}M DMSO solution were listed in the Table-2 , the band at 280nm was due to $\pi-\pi$ or $n-\pi^*$ transition within the ligand . The magnetic moment of Cobalt (II) complexes (1-2) were (2.34 and 2.50) B.M. , this suggest the presence of one unpaired electron which revealed the low spin nature of the complexes . The electronic spectra of the complexes showed broad band in the range $(612 - 670)\text{nm}$ assigned to ${}^2\text{A}_{1g} \rightarrow {}^2\text{E}_g$ transition and to charge transfer , these values suggested a square planer geometry around the Co(II) ions . The diamagnetic nature of Nickel(II) complexes (3-4) and the appearance of the bands at $(690 - 750)\text{nm}$ and 430nm were assigned to ${}^1\text{A}_{1g} \rightarrow {}^1\text{A}_{2g}$ and ${}^1\text{A}_{1g} \rightarrow {}^2\text{E}_g$ transition in square planer environment around Nickel with D_{4h} symmetry [20] . The magnetic moments of Cu(II) complexes (5-6) has been found to be (1.85 and 2.12)B.M. , suggested the presence of one unpaired electron . The electronic spectra of Cu(II) complexes showed bands at $(590-615)\text{nm}$ which were assigned to ${}^2\text{T}_2 \rightarrow {}^2\text{E}$ transition in distorted tetrahedral geometry [21] . The magnetic susceptibility showed that the Zn (II) complexes (7-8) were diamagnetic , and the electronic spectra of these complexes do not show any d-d band , so that they indicate a tetrahedral geometry . The ligand used in this study coordinated to the metal ions in multidentate fashion , from the carboxylated groups for binuclear complexes or from carboxylate and sulfur atoms for tetranuclear complexes as shown in Fig2.

Dinuclear and Tetranuclear Cobalt(II), Nickel (II), Copper (II) and Zinc (II) complexes with [bis-1,4-(sodium thioglycolate) butane]

Buttrus, Al-Saoor, Yousif



Complexes No. (1,3,5,7)



Complexes No. (2,4,6,8)

Fig-2 : Suggested structure for the complexes .

Table-1 : Physical properties of ligand and its complexes .

No.	Complexes	Color	M.P. (°C)	Yield %	Analysis found (Calc.)% M	Λ ohm ⁻¹ mol ⁻¹ cm ²	μ_{eff} B.M.
L.	C ₈ H ₁₂ O ₄ S ₂ Na ₂	White	330 ^d	90	-----	-----	-----
1.	[Co ₂ (L*) ₂]	Brown	280	70	20.59 (20.68)	15	2.34
2.	[Co ₄ (L) ₂ Cl ₄]	Dark brown	330	62	28.01(28.42)	10	2.50
3.	Ni ₂ (L) ₂	Pale green	295	59	20.48(20.62)	12	D
4.	Ni ₄ (L) ₂ Cl ₄	Dark green	304	70	28.10(28.34)	20	D
5.	[Cu ₂ (L) ₂]	Dark green	230	85	21.82(21.95)	08	1.85
6.	Cu ₄ (L) ₂ Cl ₄	Green	300	80	29.79(29.97)	14	2.12
7.	Zn ₂ (L) ₂	Yellowish	240	70	22.31(22.43)	18	D
8.	Zn ₄ (L) ₂ Cl ₄	White	290	72	30.39(30.57)	17	D

* The ligand after removing Na ions in all complexes .

d = decomposition , D = Diamagnetic .

Table-2 : Electronic and Infrared spectral data of ligand and their complexes .

No.	Band maximum $\lambda_{\max}(\text{nm})$	IR spectral bands (cm^{-1})							
		$\nu_{\text{asy}}(\text{COO})$	$\nu_{\text{sy}}(\text{COO})$	$\Delta\nu = (\nu_{\text{asy}} - \nu_{\text{sy}})$	$\nu(\text{C-O})$	$\nu(\text{C-S})$	$\nu(\text{M-S})$	$\nu(\text{M-O})$	$\nu(\text{M-CL})$
L .	280	1588	1424	---	1241	708	---	---	---
1 .	290 , 310 , 612	1615	1400	215	1214	700	---	470	---
2 .	295 , 314 , 670	1583	1362	221	1218	691	360	473	320
3 .	270 , 430 , 690	1616	1409	205	1231	700	---	469	---
4 .	280 , 430 , 750	1617	1407	210	1234	692	370	480	290
5 .	290 , 590	1616	1384	232	1230	703	---	474	---
6 .	277 , 615	1618	1384	239	1239	685	350	475	300
7 .	269 , 348	1617	1385	231	1234	703	---	470	---
8 .	282 , 344	1622	1407	210	1232	688	355	480	310

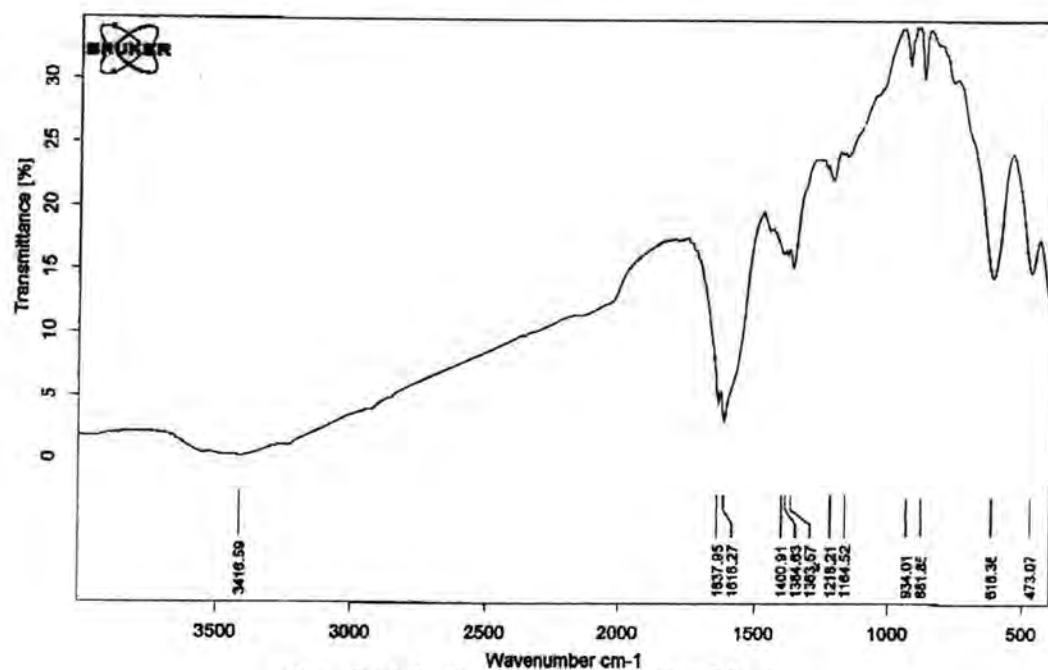


Fig - 3 : I.R. Spectrum of complex No. 1

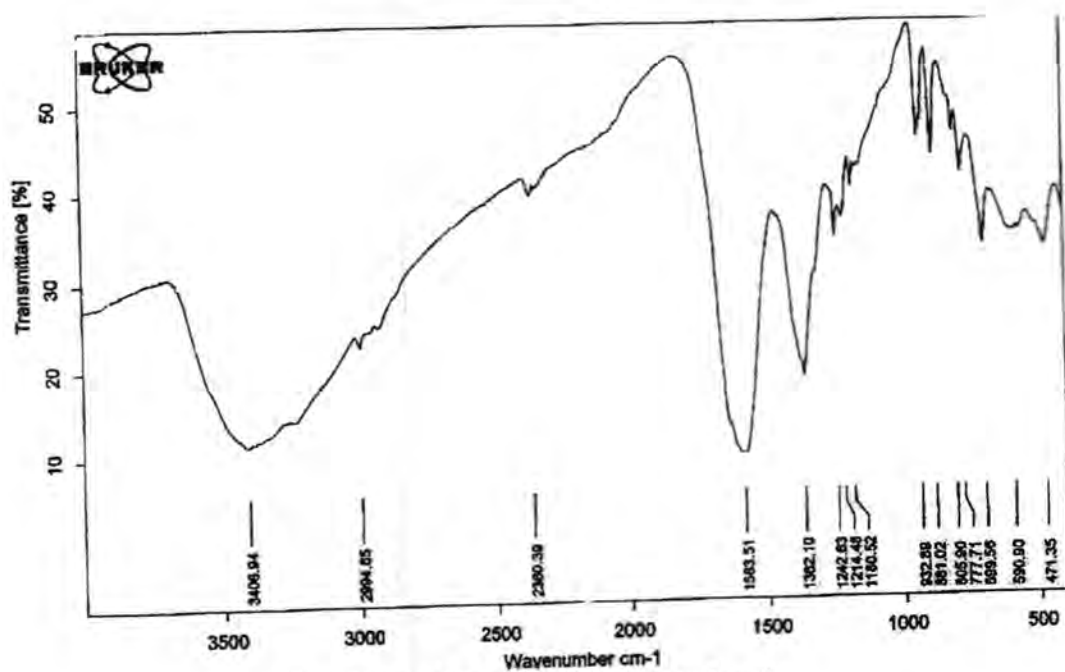


Fig - 4: I.R. Spectrum of complex No. 2

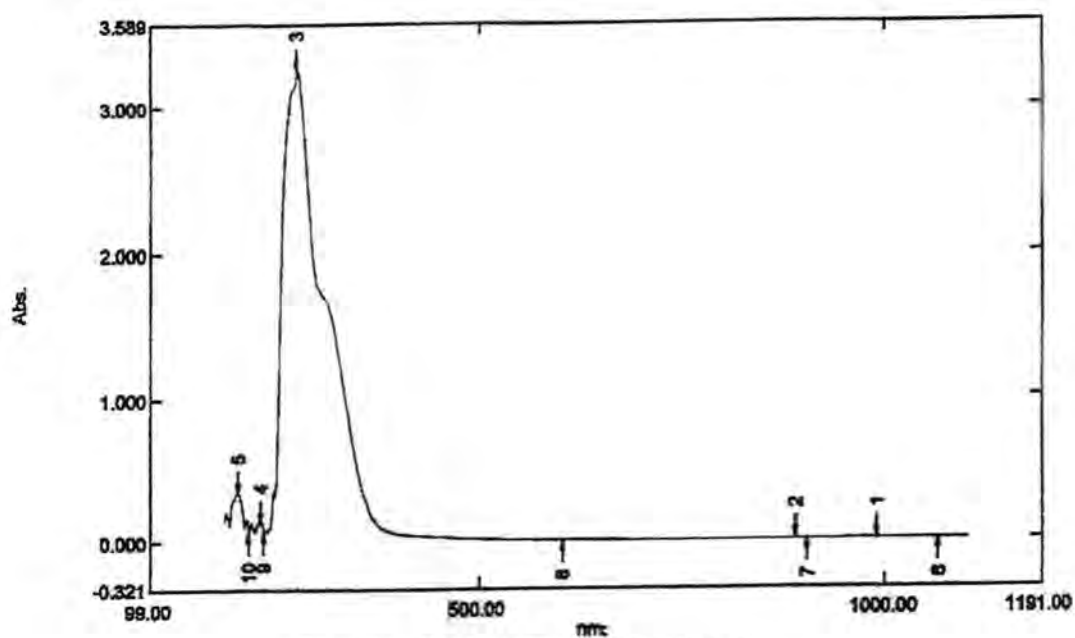


Fig - 5 : UV- Spectrum of the Ligand

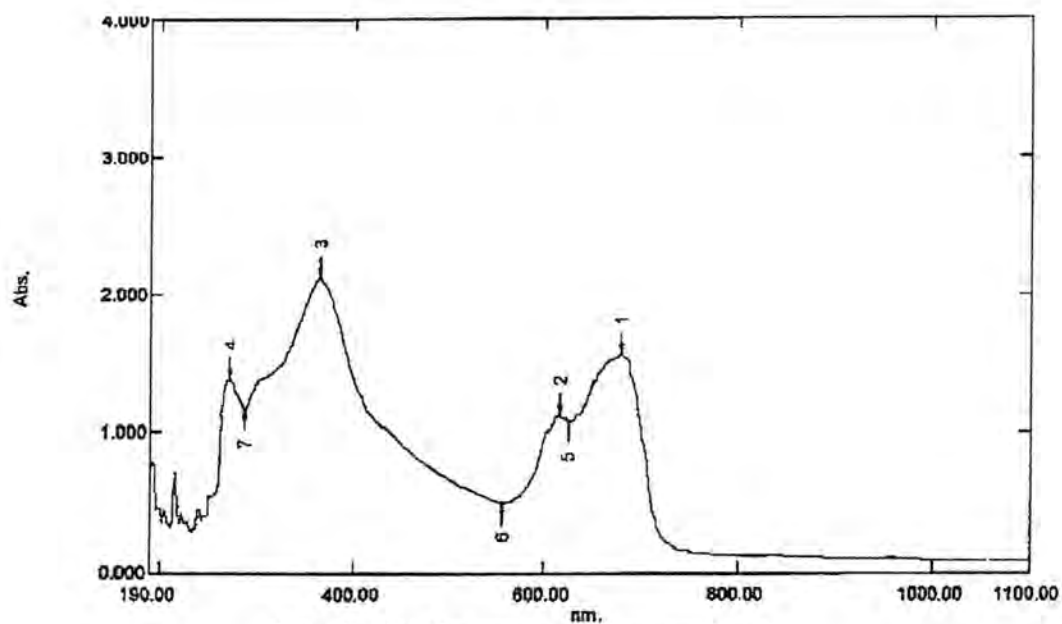


Fig - 6 : UV- Spectrum of Complex No.1

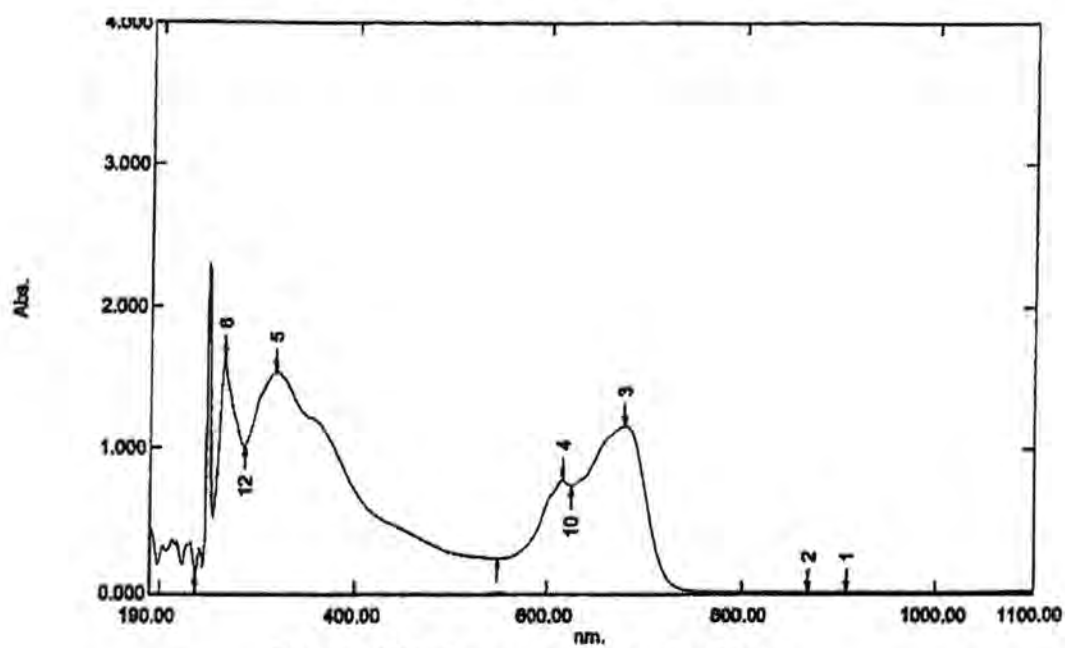


Fig - 7 : UV- Spectrum of Complex No.2

REFERENCES

1. Stephan D.W.:_Bimetallic macrocyclic zirconocene dialkoxides: synthesis, structure, bonding, and molecular modeling considerations. *Organometallics* , 9, 2718 (1990) .
2. Stephan D.W. :_Early metal macrocycles as metalloligands: the synthesis and structure of $\text{Cp}_2\text{Zr}(\mu\text{-SCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{S})_2\text{ZrCp}_2$ and its silver complex $[\{\text{Cp}_2\text{Zr}(\mu\text{-SCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{S})_2\text{ZrCp}_2\}\text{Ag}]\text{BPh}_4$ ($\text{Cp} = \text{C}_5\text{H}_5$) . *J.Chem.Soc.Chem.Comm* ,129(1991) .
3. Stephan D.W. :_Early-metal macrocycles as metalloligands: synthesis and structure of dimeric zirconocene dithiolates $\text{Cp}_2\text{Zr}(\mu\text{-S}(\text{CH}_2)_n\text{S})_2\text{ZrCp}_2$ ($n = 2, 3$) and their silver complexes $[(\text{Cp}_2\text{Zr}(\mu\text{-S}(\text{CH}_2)_n\text{S})_2\text{ZrCp}_2)\text{Ag}]\text{BPh}_4$ ($n = 2, 3$) . *Organometallics* , 10,2037 (1991) .
4. Gaw H.M., Cheng C.A., Chang S.J., Shih W.E., Yang T.K., Jong T.T. And Chien M.Y.:_Synthesis, characterization, and structures of Group IV metallocene complexes of heterodifunctional ligands containing oxygen and sulfur donor atoms . *Organometallics*,12,1314(1993) .
5. Chen C.T.and Gaw H.M.:_The chemistry of 3-mercapto-1-propanol with group 4 metallocene derivatives. The molecular structure of $\text{Cp}_2^*\text{ZrCl}(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH})$. *J.Organomet.Chem.*,505,17 (1995) .
6. Bunker K.K., Duraj S.A. , Hepp P.E. and Martock R.A : Transition Metal Complexes with Aliphatic Schiff Bases. VI. Compounds Formed by the Reaction of Copper(II) and Nickel(II) Ethylenediamine and Triethylenetetramine Complexes with Some Aliphatic Aldehydes. *NASA/TM* , 1 (2004) .
7. Siddiqi K.S., Khan S. , Nami S.A.A. and El-ajaily M.M.: Polynuclear transition metal complexes with thiocarbohydrazide and dithiocarbamates . *Spectrochimica Acta* , A67 , 995 (2007) .
8. Abdalrazaq E.A. , Buttrus N.H. and Abdalrahman A.M. : Synthesis and Characterization of Gold(III) Complexes with bis-(1,4-Sodium thioglycolate)butane Ligand . *Asian J.Chem.* , 22 (3) , 2179 (2010) .
9. Buttrus N.H. , Al-Saman S.H. and Al-Asalli S.M.:Mono-,Di and Tri-Nuclear complexes of Co(II),Cu(II) and Zn(II) with 1,4-Bis(sodium thioglycolate)butane. *Int.J.Chem.*, 20(1) , 37 (2010) .

10. Buttrus N.H. , Abdalrazaq E.A. and Al-Sger A.K.: Synthesis and characterization of polynuclear dithiooxalate copper(I)-tin(IV) complexes of the general type $M[(O_2C_2S_2)CuL_2]_n$. *Int.J Chem.Sci.* , 5 , 1111 (2007) .
11. Mohamed A.A. , Buttrus N.H. and Younis M.K. : Manganese(II) Coordination Polymers Based on m-Pyridinecarboxylates: Synthesis, X-ray Structures, and Magnetic Properties . *National J.Chem.* , 38 , 333 (2010) .
12. Orabi A.S. , Deghaidy F.S. , Azab H.A. and H.A. and Said H. : Inorganic–Organic Framework Structures; M(II) Ethylenediphosphonates (M = Co, Ni, Mn) and a Mn(II) Ethylenediphosphonato-phenanthroline . *Synth.React. Inorg. Met-Org.Chem.* , 31 (4) , 695 (2001) .
13. Geary W.J. : _The use of conductivity measurements in organic solvents for the characterisation of coordination compounds. *Coord. Chem. Rev.* , 7 , 81 (1971) .
14. Cardin C.J. and Roy A. : _Anticancer activity of organometallic compounds. 1. Synthesis and spectroscopic characterisation of cyclopentadienyltitanium amino/amido acid complexes. *Inorg.Chim. Acta* , 107 , L33(1985) .
15. Dass R.C. , Mishra M.K. and Moharty A.K. : Synthesis and characteristics of Ni II and Co II complexes of Schiff base ligands containing triphenylphosphine . *J.Indian Chem.Soc.* , 57 , 667 (1980).
16. Nakamoto K., Infrared and Raman spectra of inorganic and coordination compounds, 5th Edin. Wiley-Inter Science , New York , 1997 .
17. Al-Alaf T.A.K. and Buttrus N.H. : Binuclear complexes of nickel bridged by hydrocarbon ligands. Isocyanide insertion chemistry and amide formation by intramolecular coupling of acyl and imidoyl functionalities . *Abhath Al-yarmuk Jordan* , 1 , 101 (1994)
Buttrus N.H.: Dinuclear complexes of a [30]py₂N₄O₄ macrocyclic ligand containing two .alpha.,.alpha.'-bis(aminomethyl)pyridine moieties. Comparison with analogous 22- and 24-membered macrocyclic ligands . *Asian J. Phy.* , 6 , 104 (1997) .

18. Manav N. , Mishra A. K. and Kaushik N.K. : Triphenyl phosphine adducts of platinum(IV) and palladium(II) dithiocarbamates complexes: a spectral and in vitro study . Spectrochim Acta Part A 60 , 3087 (2004) .
19. Smith D.W. : _Chlorocuprates(II) . Coord. Chem. Rev. , 21 , 93 (1976) .
20. Rana A.K. and Shah J.R. : J. Ind. Chem. Soc. LX111, 281 (1986).
 Dinuclear iron-molybdenum-sulfur complexes containing the FeS₂Mo core. Syntheses, ground-state electronic structures and crystal and molecular structures of the
 $[(C_6H_5)_4P]_2[(C_6H_5S)_2FeS_2MoS_2]$,
 $[(C_2H_5)_4N]_2[(C_6H_5S)_2FeS_2WS_2]$, and
 $[(C_6H_5)_4P]_2[(S_5)FeS_2MS_2]$ (M = Mo, W) complexes.

Theoretical investigation of 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone

Zaid Hassan Abood¹, Rahman Tama Haiwal² and Ali Abdul Razaq Abdul Wahid³

^{1,2} Chemistry Department, College of Science, University of Kerbala

³ Chemistry Department, College of Science University of Basrah

Received 31/5/2009 – Accepted 5/10/2010

الخلاصة

أجريت حسابات شبه تجريبية لدراسة الصفات التركيبية والألكترونية لثمان مركبات من 1-(بارامعوض بنزائل)-3-(4-ميثوكسي بنزائل) بيريميدين-2-سيلينون ، تم الحصول من هذه الحسابات نظرياً على التراكيب المحسنة والصفات الألكترونية بالأعتماد على طريقة PM3 شبه التجريبية. شملت المعوضات المجاميع: C(O)OCH₂CH₃, C(O)CH₃, F, Cl, CH₃, OCH₃, N(CH₃)₂. سجلت كذلك باستخدام هذه الحسابات الطاقة الكلية والشحنة الذرية وموقع أوطا أوربيتال ممتلي وأوطا أوربيتال فارغ و سطح الجهد الألكتروستاتيكي للجزيئات المدروسة.

ABSTRACT

The structural and electronic properties of eight 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone have been investigated theoretically by performing semi-empirical molecular orbital theory at the level of PM3 of theory. The substituents include: C(O)OCH₂CH₃, C(O)CH₃, F, Cl, CH₃, OCH₃ and N(CH₃)₂. The optimized structures, relative binding energies, atomic charges, position of HOMO, LUMO energy levels and the electrostatic potential of the molecules are obtained.

Keywords: Selenone; Semi-empirical PM3 method.

INTRODUCTION

Selenium (Se) is a non-metal element [1], present in varying degrees in soil, water, plants and grains. Se has been found to be a component of glutathione peroxidase (GSH-Px) as selenocysteine (SeCys). In addition of many other enzymes, SeCys is also found in the active site of two mammalian enzymes, phospholipids hydroxide GSH-Px, and 5-deiodinase [2].

From a chemical point of view, Se resembles sulfur (S) in many of its properties [3]. The biological and pharmaceutical activities of different selenium compounds are of special interest because it has been associated with carcinogenicity [2], toxicity [4], modification of metal toxicity [5] and with prevention of cancer [6]. In the same field of research, the results of many studies [7-10] have related Se deficient bioavailability and intake to the human cancer mortality.

Organoselenium compounds had substantially greater bioavailability than that of inorganic selenium [11]. More importantly, organic selenium is usually found to be less toxic than inorganic forms of the element [12-15]. New synthetic selenium compounds may provide a way to minimize toxicity associated with higher selenium intake.

Several forms of organoselenium have been studied for their cancer preventive activities. The dietary *P*-methoxybenzeneselenol, a synthetic

organoselenium compound was found to inhibit azoxymethane-induced hepatocarcinogenesis in female F 344 rats without clinical signs of toxicity [16].

In this study, we have investigated the structural and electronic properties of 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone by performing semi-empirical molecular orbital theory at the level of PM3 calculations because of their biological importance.

MATERIALS AND MEHODS

The semi-empirical method are done on Hyperchem program version 7.5 [17] running on a Windows XP workstation with a Pentium IV PC. Geometry optimization of the 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone were done by performing the semi-empirical molecular orbital theory at the level PM3 [18] using the restricted Hartree-Fock (RHF) procedure [19]. The Polak-Ribier algorithm was used for the optimization [20]. The convergence is set to 0.001 kcal mol⁻¹.

RESULTS AND DISCUSSION

The optimized structures of 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone (1-8) are shown in Fig. 1. The figure shows the molecules in the sticks model (a) and ball and stick model (b). The PM3 geometry optimizations yield non-planar structures of the molecules (1-8). Some of molecular information about the molecules studied is given in Table 1.

The calculated atomic charges are given in Table 2. The calculated atomic charges of selenium and carbon atoms are in agreement with the assignments of selenium-77 and carbon-13 chemical shift reported by Mullen et al. [21]. The selenium atom has a slight negative charge varying from (- 0.389) to (- 0.401). The selenium atom indicates low sensitivity in charge change with substituent effect because of being bound to an electron - donor group. The carbon atoms C-1' of the *p*-substituted phenyl ring have negative excess charge with magnitudes varying from (- 0.097) to (- 0.162). The carbon atoms C-1'' of the unsubstituted phenyl ring have negative excess charge varying from (- 0.156) to (- 0.162). The C-a and C-b have a slight negative charge varying from (- 0.016) to (- 0.063). The C-1', C-1'', C-a and C-b are unaffected with the substituent effect as every carbon atom almost has the same amount of charge for all substituents. The carbon atom C-2 which makes double bond to selenium atom has negative excess charge, with magnitudes varying from (- 0.199) to (- 0.203). The nitrogen atoms have positive excess charge, with magnitude varying from (+0.114) to (+153).

The calculated binding energies and heats of formation values of the molecules studied are given in Table 3.

Binding energy is the energy required to either separate an electron from an atom or to separate the protons and neutrons of an atomic nucleus. For these calculations, we obtained the smallest value of calculated binding energy for CO₂Et substituent. The Cl substituent has the largest calculated binding energy. When we compute for the relative energy with respect to the un substituted molecule, we obtained the values 927.08, 547.07, 10.52, 16.29, 284.53, 373.07 and 719.33 kcal mol⁻¹ for the *para*-substituted of CO₂Et, COMe, F, Cl, Me, OMe and NMe₂, respectively. On the other hand the heat of formation of *p*-substituted molecules of CO₂Et, COMe, F and OMe are exothermic, with magnitudes varying from - 25.44 to - 73.91 kcal mol⁻¹, while it is endothermic for the rest molecules, with magnitudes varying from +3.54 to +12.98 kcal mol⁻¹ (Table 3). The highest occupied and the lowest unoccupied molecular orbital (HOMO and LUMO, respectively) energies and the energy band gap (LUMO-HOMO energy difference, ΔE) with the lowest and highest level energy values are given in Table 4. The energy band gaps are largely responsible for the chemical and spectroscopic properties of the molecules [22]. Substitution at the *p*-position of phenyl ring with donor or acceptor substituents affects the HOMO and LUMO energies. Strong acceptor substituents (CO₂Et, F) lead to a slight increase in ΔE gaps, whereas the other substituents lead to a slight decrease in ΔE gaps. This means that in any excitation process *p*-substituted of CO₂Et and F molecules need more (ca. 0.041 and 0.163 eV, respectively) energy than that unsubstituted molecule, whereas the *p*-substituted of COMe, Cl, Me, OMe and NMe₂ molecules need less (ca. 0.043, 0.027, 0.129, 0.112 and 0.139 eV, respectively) energy than that un substituted molecule.

The calculated dipole moment values of the molecules considered are also given in Table 4. Molecules with *p*-substituted of CO₂Et, Me, OMe and NMe₂ have relatively larger dipole moments than that unsubstituted molecule. This high dipole moment may make these molecules reactive and attractive for interaction with other systems, in other word the molecules with high dipole moment may be more vulnerable by oxidation reagents.

The three-dimensional mapped isosurface of the electrostatic potential of some molecules studied (1, 5 and 8) are shown in Fig. 2. This plot provides information on the reactivity of the molecules in actual reactions with electrophiles or nucleophiles. Dark (black) colors indicate positive ESP regions and light (yellow) colors indicate negative ESP regions.

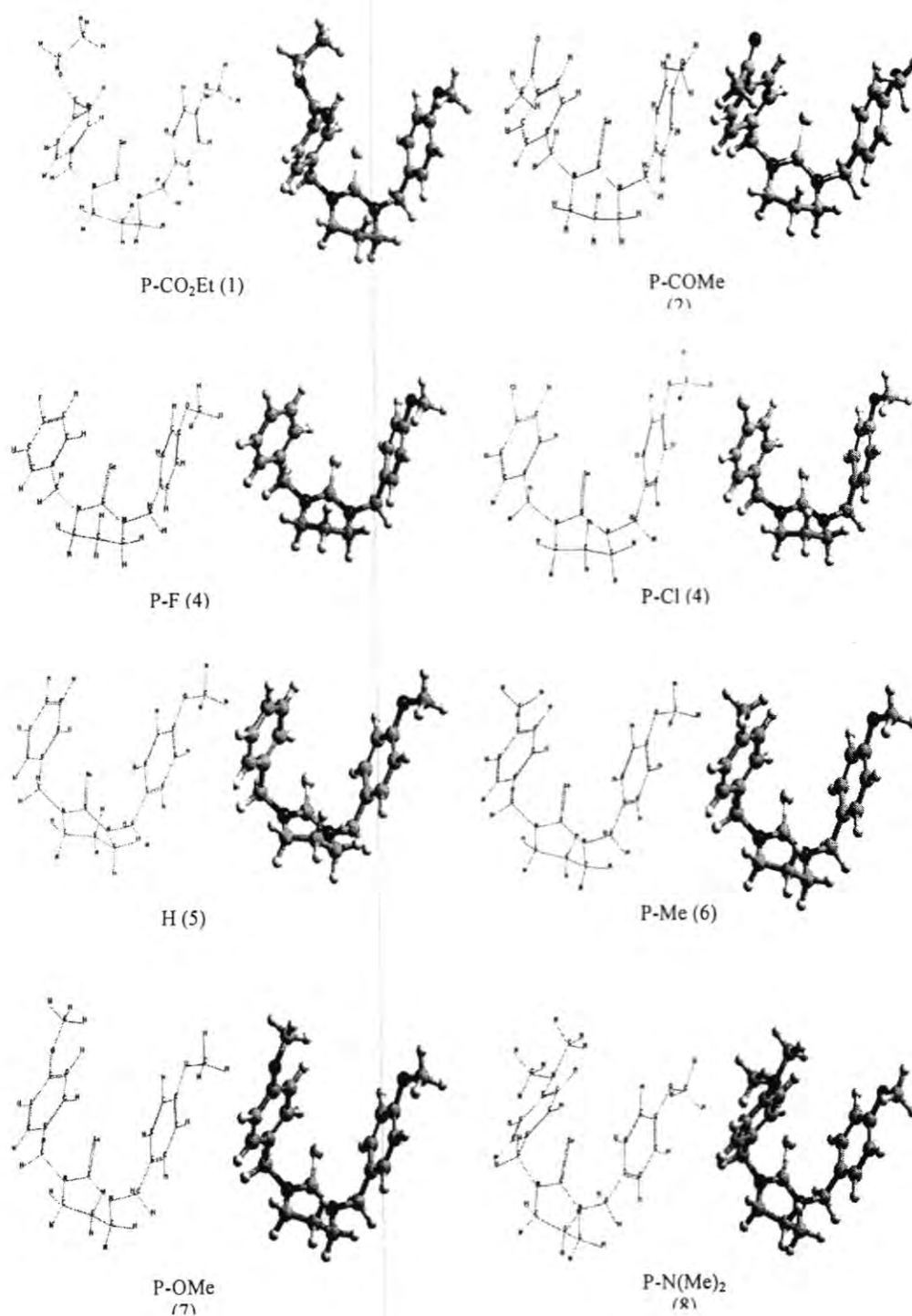


Fig.-1: The optimized structure of 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone. (a) sticks model (b) ball and sticks model.

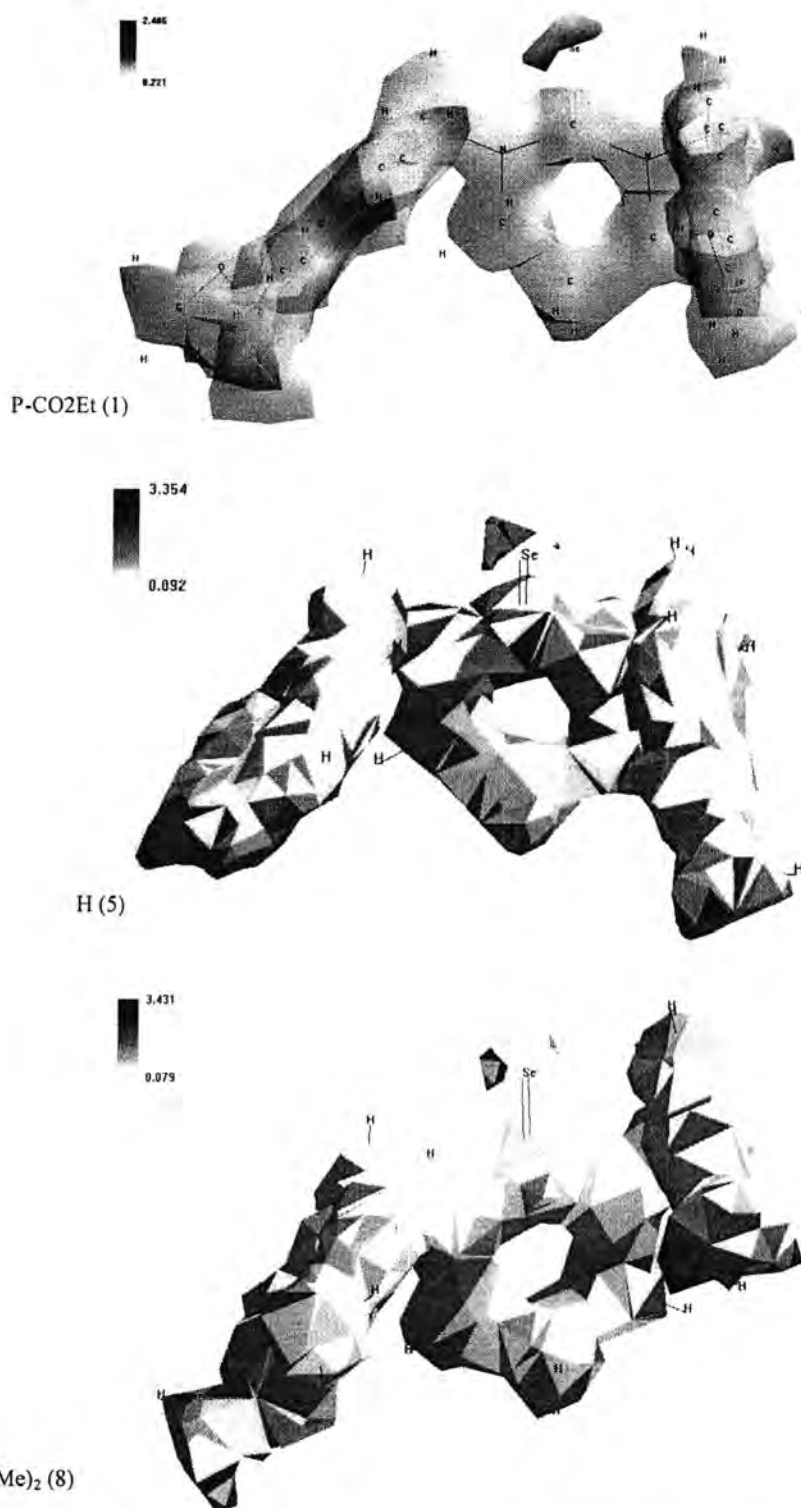
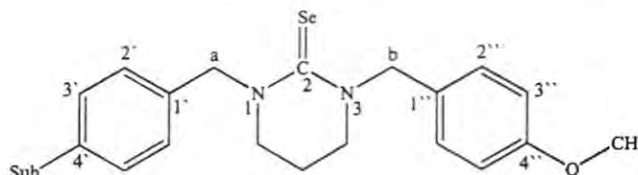


Fig-2: Isosurface of electrostatic potential in the spatial vicinity of some of 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone molecules.

Table -1:Some of the molecular information about the molecules studied

Substance	Formula form	No. of electrons	No. of double occupied levels	No. of total orbitals	Molecular point group
CO ₂ Et	C ₂₂ H ₂₆ N ₂ O ₃ Se	148	74	138	C1
COMe	C ₂₁ H ₂₄ N ₂ O ₂ Se	136	68	128	C1
F	C ₁₉ H ₂₁ FN ₂ OSe	126	63	117	C1
Cl	C ₁₉ H ₂₁ ClN ₂ OSe	126	63	117	C1
H	C ₁₉ H ₂₂ N ₂ OSe	120	60	114	C1
Me	C ₂₀ H ₂₄ N ₂ OSe	126	63	120	C1
OMe	C ₂₀ H ₂₄ N ₂ O ₂ Se	138	69	131	C1
NMe ₂	C ₂₁ H ₂₇ N ₃ OSe	132	66	124	C1

Table -2:Calculated excess charges (in units of electron charge) on the atoms of 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine -2-selenone molecules



Sub.	Se	N-1	N-3	C-1'	C-2'	C-1''	C-2	C-a	C-b
CO ₂ Et	-0.396	+0.151	+0.120	-0.099	-0.103	-0.157	-0.202	-0.063	-0.017
COMe	-0.389	+0.151	+0.118	-0.097	-0.108	-0.157	-0.204	-0.053	-0.017
F	-0.401	+0.148	+0.125	-0.134	-0.070	-0.157	-0.199	-0.061	-0.053
Cl	-0.392	+0.153	+0.117	-0.123	-0.082	-0.157	-0.203	-0.062	-0.029
H	-0.395	+0.156	+0.114	-0.123	-0.094	-0.156	-0.202	-0.062	-0.029
Me	-0.393	+0.140	+0.128	-0.130	-0.090	-0.161	-0.201	-0.059	-0.016
OMe	-0.395	+0.141	+0.127	-0.162	-0.054	-0.161	-0.201	-0.053	-0.017
NMe ₂	-0.394	+0.141	+0.127	-0.158	-0.065	-0.162	-0.201	-0.053	-0.016

Table -3:Binding energy, and heats of formation (in kcal/mol) for the 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone molecules

Substance	Binding energy	Heat of formation
CO ₂ Et	-5647.12	-73.91
COMe	-5267.11	-28.55
F	-4730.56	-30.76
Cl	-4703.75	+6.15
H	-4720.04	+12.98
Me	-5004.57	+3.54
OMe	-5439.37	+8.94
NMe ₂	-5093.11	-25.44

Table -4: The MO energy of the lowest, highest, HOMO, LUMO energy levels, ΔE (in eV) and the dipole moment, μ_r (in Debyes) for the 1-(*p*-substituted benzyl)-3-(4-methoxybenzyl)pyrimidine-2-selenone molecules

Substance	Lowest energy level	Highest energy level	HOMO	LUMO	ΔE	μ_r
CO ₂ Et	-41.625	7.225	-7.696	-0.699	6.997	5.352
COMe	-41.644	6.988	-7.652	-0.739	6.913	0.0
F	-41.526	6.535	-7.797	-0.678	7.119	0.0
Cl	-55.368	6.621	-7.612	-0.683	6.929	0.0
H	-41.426	6.645	-7.565	-0.609	6.956	0.0
Me	-41.352	6.730	-7.360	-0.533	6.827	6.699
OMe	-41.419	6.703	-7.383	-0.539	6.844	5.766
NMe ₂	-41.309	6.784	-7.315	-0.498	6.817	6.217

REFERENCES

1. F. Bauer, Selenium and Soils in the Western United States, Electronic Green Journal, UCLA Library, UC Los Angeles (1997).
2. J.E. Spallholz, Organoselenium Coating on Cellulose Inhibits the Formation of Biofilms by *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*, Free Radic Biol Med. 17 (1994) 45.
3. T.C. Stadtman, In vitro cytogenetic testing of an organoselenium compound and its sulfur analogue in cultured rat bone marrow cells Annual Review of Biochemistry. 49 (1980) 93.
4. N. Terry and D. LeDuc, Phytoremediation of Selenium and Other Toxic Trace Elements, Third International Conference on Plants & Environmental Pollution (ICPEP-3) held at Lucknow from 28 November to 2 December 2005.
5. L. Magos, M. Webb, Interactions between selenium compounds and those of mercury or cadmium; Crit Rev Toxicol 8 (1980) 1.
6. PB. Caffrey and GD Frenkel, Selenium compounds prevent the induction of drug resistance by cisplatin in human ovarian tumor xenografts in vivo, Cancer Chemother Pharmacol. ; 46(1): 74-8 (2000).
7. R.J. Shamberger, High sensitivity PIXE determination of selenium in food and biological samples using a preconcentration technique, Elements in Medicine 3 (1986) 105.
8. W.J. Blot, J.Y. Li, P.R. Taylor, W. Guo, S. Dawsey, G.O. Wang, C.S. Yang, S.F. Zheng, M. Gail, G.Y. Li, et al, Nutrition intervention trials in Linxian, China: supplementation with specific vitamin/mineral combinations, cancer incidence, and disease-specific mortality in the general population, J Nat Cancer Inst. 85 (1993) 1483.

9. A. Stephen , P. Johannes & V. N. Christiaan , Hypothesis: Iodine, selenium and the development of breast cancer , *Cancer Causes and Control* 11 (2000) 127.
10. J. V. Vadagama, Y. Wu, D. Shen, S. Hisa, 10) Effect of Selenium I Combination with Adriamycin or Taxol on Several Different Cancer Cells; J. Block, *Anticancer Research* 20 (2000) 1391.
11. J. H. Jacob, A. M. Khalil and A. O Maslat , In vitro cytogenetic testing of an organoselenium compound and its sulfur analogue in cultured rat bone marrow cells , *Journal of Carcinogenesis*, 3:5 (2004).
12. D. A. Bendsleve, M. Abdulla, A. Jepsrn, E. Pedeson, Selenium in Medicine and Biology; *Trace Elements in Medicine* 5 (1988) 29.
13. A.M. Khalil, In vitro cytogenetic testing of an organoselenium compound and its sulfur analogue in cultured rat bone marrow cells; *Mutation Research* 224 (1989) 503.
14. R. L. Payne, T. K. Lavergne, and L. L. Southern Effect of Inorganic Versus Organic Selenium on Hen Production and Egg Selenium Concentration, *Poultry Science* 84 , (2005) 232–237.
15. A. Cantor, M. Nash, and T. H. Johnson. Toxicity of selenium in drinking water of poultry. *Nutr. Rep. Int.* 29 , (1984) 683–688.
16. T. Tanaka, B.S. Reddy, K. El-Bayoumy, *Japanese Journal of Cancer Research* 76 (1985) 462.
17. HyperchemTM Release 6, Windows molecular Modeling System, hypercube, Inc. and Autodesk, Inc. Developed by Hypercube, Inc.
18. J. J. P. Stewart. Optimization of Parameters for Semi-Empirical Methods I-Method. *J. Comp. Chem.*, 10:209-220, 1989.
19. C.C.J. Roothman, New Developments in Molecular Orbital Theory *Rev. Mod. Phys.* 23 (1951) 69.
20. P. Fletcher, *Practical Method of Optimization*, Wiley, New York, 1990.
21. G.P. Mullen, N.P. Luthra, R.B. Dunlap, Compounds without selenium-metal contacts; J.D. Odom, *J. Org. Chem.* 50 (1985) 811.
22. P.W. Atkins, *Physical Chemistry*, Oxford University Press, Oxford, 2001.

Calculation of Drag Coefficients for Geometrical Shapes for Gaseous Medium Using Numerically Transport Equation Solution

Ibrahim G. F., Ahmed I. A., Kareem K. M., Muhammad I. I., and Kasem R. A.
Ministry of Science and Technology

Received 29/9/2010 – Accepted 2/3/2011

الخلاصة

تم في هذا العمل حساب معاملات الإعاقة لغاز الهيليوم لأشكال هندسية محددة وهي القرص المتعامد والمائل والشكل الكروي، وحسب فكرة التصادم المرن وبدلالة معدل طاقة الإلكترون للغاز، وذلك بتطبيق تقنية الفروق المحدد لحل معادلة الانتقال عددياً، ومنها تم الحصول على معدل طاقة الإلكترون، ومن ثم تعويض هذه القيم في المعادلات التي تم اشتقاقها، إضافة إلى حساب معدل سرعة الإلكترونات ودالة توزيع الإلكترونات بدلالة طاقة الإلكترون عند قيم $E/N = (0.12-30.3) \times 10^{-18} \text{ V. cm}^2$ ودرجة حرارة 300°K كلفن. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها تطابقاً جيداً مع القيم العملية والنظرية المنشورة.

ABSTRACT

In this job, calculated the drag coefficients of helium gas for geometrical shapes, such as, perpendicular disc, tilted disc and sphere according to the elastic collision by applied the finite difference to solve the numerically transport equation and obtained the electron energy average, this values fed the derivate equations, addition to calculations the electron velocity average and distribution function in term of the electron energy at values, $E/N = (0.12-30.3) \times 10^{-18} \text{ V. cm}^2$ and temperature, 300°K Kelvin. The results obtained appeared the agreement with experimental and theoretical data.

INTRODUCTION

The gas particles, which in the most general case are molecules, either in the normal state or excited or ionized, and free electrons, may perturb the motion of the in coming electron. This perturbation is interpreted as the effect of collisions of the electron with the gas particles. To use the experimental results for the definition of the basic electron collision parameters, in which we are interested, the size of the slab and the composition and density of the gas must be properly chosen. It is clear that the gas density and composition in the experiment have simple to be chosen consistently with the range of values of these same quantities in gas discharge and plasma problems of usual interest the size of the disk-shaped gas sample.

For an elastic collision between an incoming electron and a gas particle of molecular mass $M \gg m$ having a much lower kinetic energy, the classical theory of collisions predicts that the electron velocity (modulus) variation is on the average of the order of fraction m/M of the velocity itself [1, 2, 3].

We consider the case of elastic collision to determine the smallest velocity evaluations, the term "elastic collision" means, as in customary

in the physics of collisions, that involve only the exchange of kinetic energy.

The gas pressure is equal to the momentum delivered to a unit area of a wall, during a unit time [4].

The Boltzmann Equation:

Consider an electron swarm in a gas under the action of a continuous Lorentz force field $(E + v \times B)$, where E, B are electric and magnetic fields in general functions of time and position. The number of electrons at time t in the volume dr centered at r in space form and it's velocities in volume dv countered at V in velocity space due to collisions is $f(r, v, t) dr dv$. The density distribution function f can be computed by solving an integrodifferential equation, which expresses mathematically the property of continuity for the flow of electrons in phase space, it's called Boltzmann equation, which is [5-7].

$$\frac{\partial f}{\partial t} + v \cdot \nabla_r f - \frac{e}{m} (E + v \times B) \cdot \nabla_v f = \bar{B}(r, v, t) \quad (1)$$

Where \bar{B} identifies the Boltzmann term, which provides the electron distribution function rate of change with time due to collisions[8], e and m are charge and electron mass respectively. The electron collisions involving a change in the number of interacting particles, such as, ionizing collisions which is called transformation collisions.

Solution of Boltzmann Equation:

We solved Eq.(1) to obtain the linear equation in a flux divergent form. The result is a finite set of coupled, linear differential equations which state the electrons number density at each energy as a function of time, by feeding the No. of energy mesh points ≤ 250 and energy zoning 0.01(eV). From this technique we obtained the transport coefficients as shown in table (1) [9].

1- Gas Pressure:

A particle moves with a velocity V at an angle ϕ to the perpendicular of a wall as seen in figure(1). It will collide with the wall during a time Δt , if it's distance from the wall is less then $|V| \cos \phi \Delta t$ [3, 10].

we can find for momentum ΔM is:

$$\Delta M = \frac{nm \langle v^2 \rangle}{3} \Delta t$$

$$\frac{\Delta M}{\Delta t} = \frac{nm \langle v^2 \rangle}{3} \quad (2)$$

Since:

$$\frac{\Delta M}{\Delta t} = P \quad (3)$$

Where: n represents the particle number density, ΔM represents overall momentum, which is the sum of moment a delivered by all the colliding

particles that come from all directions of the half sphere and P represents the pressure

Substitute Eq.(3) into Eq.(2) yields:

$$P = nm \langle v^2 \rangle / 3 \quad (4)$$

We can find the thermal average $\langle v \rangle$, $\langle v^2 \rangle$ by using Maxwell-Boltzmann distribution, which is:

$$f(v) = (m/2\pi KT)^{3/2} \exp(-mv^2/2KT) \quad (5)$$

where: K is the Boltzmann constant, and T is the particle temperature, in unit of Kelvin ($^{\circ}\text{K}$) and $f(v)$ is the probability that the particle velocity is V .

$$\langle v \rangle = 2 \left(\frac{2KT}{\pi m} \right)^{1/2} \quad (6)$$

$$\langle v^2 \rangle = \frac{3KT}{m} \quad (7)$$

Substituting Eq.(7) into Eq.(4) yields:

$$\begin{aligned} P &= nm \frac{3KT}{3m} \\ &= nKT \end{aligned} \quad (8)$$

from the Eq.(8) we can say this equation is the state equation of an ideal gas.

2- Drag of a perpendicular disc:

We suppose a flat horizontal disc, of unit area, moving upward at a velocity V_m within a box of an ideal gas [11].

The particles of the gas collide with the disc's front surface will leave it with a higher velocity and particles that collide with the disc's back surface will leave it with a lower velocity, the particle moves with a velocity V_{in} toward a moving disc at a velocity V_m .

From the figure(2), we can deduce the following:

$(|V| \cos \varphi + V_m) \Delta t$: refers the particles above the disc will collide with it if their distance from the disc is less.

$(|V| \cos \varphi - V_m) \Delta t$: refers the particles below the disc will collide with it if their distance from the disc is less.

$m(|V| \cos \varphi + 2V_m)$: refers the momentum since the disc transfers to a particle that collides with it from above.

$m(|V| \cos \varphi - 2V_m)$: refers the momentum transfers to a particle that collides with it from below.

From the above, we can say the net momentum transferred to two such particles is zero. Therefore, a net pressure is formed, opposing the disc movement.

The net momentum transferred above and below the disc is:

$$\Delta M = [6nm] \int V \cos \varphi f(v) V_M d^3v \Delta t \quad (9)$$

The net pressure becomes:

$$P_{ex} = \frac{\Delta M}{\Delta t} = 6nV_M (2mkT/\pi)^{\frac{1}{2}} \quad (10)$$

We can define the drag coefficient γ by:

$$P_{ex} = \gamma V_M \quad (11)$$

Substitute Eq.(11) into Eq.(10) yields:

$$\begin{aligned} \gamma V_M &= 6nV_M (2mkT/\pi)^{\frac{1}{2}} \\ \gamma &= 6n(2mkT/\pi)^{\frac{1}{2}} \end{aligned} \quad (12)$$

the Eq.(12) refers the drag coefficient for a perpendicular disc.

3- Drag of a tilted disc:

The velocity of the particle is V_{in} moves at an angle β toward a tilted moving disc. The velocity of the disc V_M as seen in below figure (3).

From the figure (3) we can see the collision of a particle with a tilted moving disc for three cases[3,12]:

(a) Velocity of the particle transformation from a static reference to coordinates that move together with the disc.

(b) Velocity of the particle has a mirror reflection in the moving coordinates.

(c) Back transformation to the static reference.

from the Eqs.(10-12) yields:

The drag coefficient γ is:

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{P_{ex}}{V_M} \\ &= 6n(2mkT/\pi)^{\frac{1}{2}} \cos^2(\alpha) \end{aligned} \quad (13)$$

Where α is the tilt angle. The Eq.(13) refers the drag coefficient for a tilted disc.

4- Drag of a Sphere:

We can calculated the drag of the sphere by dividing the upper half of its surface into elements [3,13] as shown in fig.(4).

From this could be say:

R refers the sphere radius, φ is the elevation angle in the front look, and θ is the rotation angle from above, and $r = R \sin \varphi$.

The contribution of a surface element is $r d\theta R d\varphi$ to the drag F is [8]:

$$r = R \sin \varphi \quad (14)$$

$$dF = P_{ex} r d\theta R \cos^2 \varphi d\varphi \quad (15)$$

by using Eq.(22) and substitute Eq.(14) into Eq.(15) yields:

$$dF = 6n(2mkT/\pi)^{\frac{1}{2}} V_M d\theta R^2 \sin \varphi \cos^2 \varphi d\varphi \quad (16)$$

The integration over the azimuth angle θ is 2π , and the integration over the elevation angle φ , between 0 and $\pi/2$ is $1/3$, therefore the drag force is:

$$F = P_{\text{ex}} A = \gamma V_M A = 4n(2mkT/\pi)^{1/2} V_M (\pi R^2) \quad (17)$$

Where:

$$A = \pi R^2 \text{ (is the sphere cross section)} \quad (18)$$

Substitute Eq.(18) into Eq.(17) yields: The drag coefficient is:

$$\gamma = 4n(2mkT/\pi)^{1/2} \quad (19)$$

The equation (19) represents the drag coefficient for a sphere.

Formulation of the Problem:

The distribution function f^0 becomes Maxwellian and corresponds to an electron average energy, $\langle u \rangle$ [5]:

$$\langle u \rangle = \frac{2\pi m}{n_e} \int_0^\infty f^0 v^3 dv = \frac{3}{2} k T_g \quad (20)$$

and

$$u = \frac{1}{2} m v^2 \quad (21)$$

Where m, n_e, v, k, T_g and u are represent electron mass, electron number density ($n_e = 2.5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$), electron speed, Boltzmann constant, gas temperature and electron energy respectively. Substitute Eqs.(20-21) into Eqs.(5-8) respectively, Eq.(12-13) and Eq.(19) become:

$$f(u) = \left(\frac{3m}{4\pi \langle u \rangle} \right)^{3/2} \exp\left(-\frac{3u}{2 \langle u \rangle} \right) \quad (22)$$

$$\langle v \rangle = 2(2kT/\pi m)^{1/2} = 2 \left(\frac{4 \langle u \rangle}{3\pi m} \right)^{1/2} \quad (23)$$

$$\langle v^2 \rangle = \frac{3kT}{m} = \frac{3 \times 2 \langle u \rangle / 3}{m} = \frac{6 \langle u \rangle}{3 m} \quad (24)$$

$$P_{\text{stateeq.}} = nkT = \frac{2}{3} n \langle u \rangle \quad (25)$$

$$\gamma_{\text{perp.}} = 6n(2mkT/\pi)^{1/2} = 6n \left(\frac{4m \langle u \rangle}{3 \pi} \right)^{1/2} \quad (26)$$

$$\begin{aligned} \gamma_{\text{ull.}} &= 6n(2mkT/\pi)^{1/2} \cos^2(\alpha) \\ &= 6n \left(\frac{4m \langle u \rangle}{3 \pi} \right)^{1/2} \cos^2(\alpha) \end{aligned} \quad (27)$$

Where:

$$\alpha = 0^\circ - 90^\circ$$

$$\gamma_{sphere} = 4n(2mkT/\pi)^{\frac{1}{2}} = 4n\left(\frac{4m\langle u \rangle}{3\pi}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (28)$$

Substitute Eq.(24) into Eq.(4) becomes:

$$P_{net} = nm\langle v^2 \rangle / 3 = \frac{6nm\langle u \rangle}{9m} = \frac{2n\langle u \rangle}{3} \quad (29)$$

Where $n_e = 2.51 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$.

We constructed a computer program to calculate the above physical equations according to fig.(15).

RESULT AND DISCUSSION

In this job, we study and analysis of the drag coefficient for the rare gas which it's the helium gas, where are important role play in the industrial applications, such as, which used by artists for special purpose lighting.

Fig (5) represents the electrons distribution function as a function of the electrons speed, since the electron distribution refers the exponential function with its speed increasing according to the equations:

$\text{Log}(Y) = B \times \text{log}(x) + A$, $\text{Log}(Y) = -3.00037 \times \text{log}(x) + 63.8196$, $Y = \text{pow}(x, -3.00037) \times 5.20572 \times 10^{27}$ [14,15].

Fig (6) it was a similar to the fig(1) but as a function of the electron average energy $\langle u \rangle$, i.e., the distribution function is a dependence, which it's not depend on the speed or energy of the particle as show in equations:

$\text{Log}(Y) = B \times \text{log}(x) + A$, $\text{Log}(Y) = -1.50001 \times \text{log}(x) + (-30.6265)$, $Y = \text{pow}(x, -1.50001) \times 5.00111 \times 10^{14}$.

Fig (7-8) was shown the three-dimensional particles average velocity is increasing with Particle average energy according to equation:

$\text{Log}(Y) = B \times \text{log}(x) + A$, $\text{Log}(Y) = 0.4999 \times \text{log}(x) + 31.3962$, $Y = \text{pow}(x, 0.4999) \times 4.3171 \times 10^{13}$, as in fig(7) but in fig(8) the relation between the particle average velocity square and the average energy is straight line according to the equation:

Linear, $Y = B \times x + A$, $Y = 2.19566 \times 10^{27} \times x + (-5.11673 \times 10^{22})$, i.e. the particle acquired the energy from the elective field.

Fig(9) refers the particle net momentum transferred above and below the disc, for drag of a perpendicular disc as a function of the average energy which acquired from the electric field according to the equation: Linear, $Y = B \times x + A$, $Y = 1.67328 \times 10^{19} \times x + 2.32771 \times 10^{14}$. Since it's straight line.

Fig (10) represents the state equation of an ideal gas. This pressure is a function of the gas average energy instead of KT. This relation is a straight line according to the equation:

Linear, $Y = B \times x + A$, $Y = 1.67328 \times 10^{19} \times x + 2.32771 \times 10^{14}$.

Fig (11) refers the drag coefficient of a perpendicular disc as a function of the particle average energy as seen in Eq.(26). At $\langle u \rangle = (0.051-0.102)$ eV, the drag coefficient increases high but after these energies, the drag increases slow. We can say from the above, when the particle average energy increases the drag coefficient is very slow according to the equation:

Power, $\log(Y) = B \times \log(x) + A$, $\log(Y) = 0.500003 \times \log(x) + 14.901$,
 $Y = \text{pow}(x, 0.500003) \times 2.96102 \times 10^6$.

Fig(12-13) show the drag coefficient of a tilted disc as a function of the particle average energy, Eq.(27) and a tilt angle (α). From the figures, when the average energy is increasing, the drag coefficient is slow. We could show at the tilt angle $\alpha = 90^\circ$ the drag coefficient equal zero, but at $\alpha = 45^\circ$, the drag is increasing and so on as shown in equations:

at $\alpha = 0^\circ$, $\log(Y) = 0.500003 \times \log(x) + 14.901$, $Y = \text{pow}(x, 0.500003) \times 2.96102 \times 10^6$

at $\alpha = 45^\circ$, $\log(Y) = 0.499947 \times \log(x) + 14.2078$, $Y = \text{pow}(x, 0.499947) \times 1.48042 \times 10^6$

at $\alpha = 90^\circ$, linear, $Y = B \times x + A$, $Y = 7.56418 \times 10^{-27} \times x + 2.83604 \times 10^{-27}$

From the above we can say when a tilt angle go to the large, the drag tend to the small values and opposite correct. But when the particle average energy, $\langle u \rangle$ is increasing the drag coefficient go to the zero as in fig (13).

Fig (14) represents the drag coefficient of a sphere as a function of the practice energy, $\langle u \rangle$ Eq.(28). When the average energy $\langle u \rangle$ is increasing, the drag coefficient tend to the slowing according to the equations:

Power, $\log(Y) = B \times \log(x) + A$, $\log(Y) = 0.499964 \times \log(x) + 14.4955$,
 $Y = \text{pow}(x, 0.499964) \times 1.97307 \times 10^6$

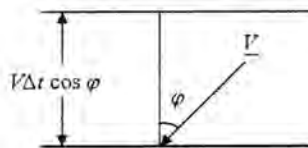


Fig-1: Elastic collision of a particle with a wall

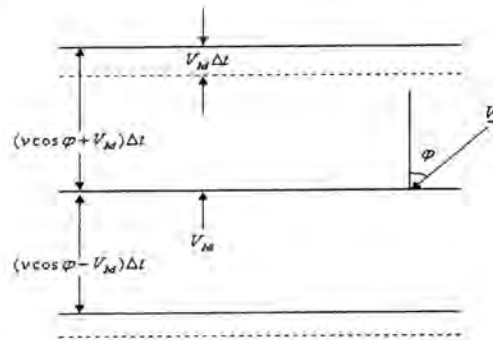


Fig-2: Elastic collision of a particles with a moving disc

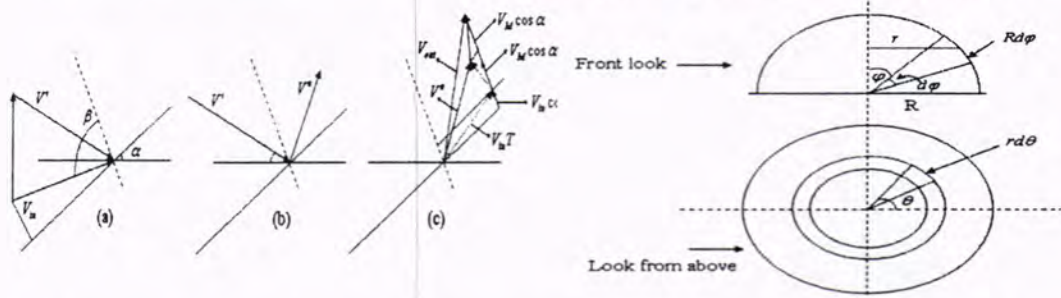


Fig-3:: Collision of a particle with a tilted disc

Fig-4: The sphere parameters and coordinates. The upper figure is a front look and the lower figure is a look from above. The sphere moves upward.

Table -1:The calculated transport parameter for pure Helium gas

$E/N \times 10^{-18}$ (V.cm ²)	$\langle u \rangle$ (eV)
0.12	0.051
0.18	0.052
0.45	0.062
1.21	0.102
1.82	0.136
4.55	0.283
12.14	0.677
18.2	0.989
24.3	1.312
30.3	1.635

Table -2: The calculated physical quantities for Helium gas

$f(v)$ (eV) ^{-3/2}	$f(u)$ (eV) ^{-3/2}	$\langle v \rangle$ (cm sec ⁻¹)	P_{net} (Torr)	P_{state} (Torr)	γ_{perp}	γ_{sphere}
4.342×10^{-12}	4.342×10^{-12}	9.749×10^{12}	8.534×10^{17}	8.534×10^{17}	6.687×10^5	4.458×10^5
4.218×10^{-12}	4.218×10^{-12}	9.844×10^{12}	8.701×10^{17}	8.701×10^{17}	6.752×10^5	4.502×10^5
3.240×10^{-12}	3.240×10^{-12}	1.075×10^{13}	1.037×10^{18}	1.037×10^{18}	7.373×10^5	4.915×10^5
1.535×10^{-12}	1.535×10^{-12}	1.379×10^{13}	1.707×10^{18}	1.707×10^{18}	9.457×10^5	6.305×10^5
9.972×10^{-13}	9.972×10^{-13}	1.592×10^{13}	2.276×10^{18}	2.276×10^{18}	1.092×10^6	7.280×10^5
3.322×10^{-13}	3.322×10^{-13}	2.297×10^{13}	4.736×10^{18}	4.736×10^{18}	1.575×10^6	1.050×10^6
8.978×10^{-12}	8.978×10^{-14}	3.552×10^{13}	1.133×10^{19}	1.133×10^{19}	2.436×10^6	1.624×10^6
5.085×10^{-14}	5.085×10^{-14}	4.293×10^{13}	1.655×10^{19}	1.655×10^{19}	2.945×10^6	1.963×10^6
3.328×10^{-14}	3.328×10^{-14}	4.945×10^{13}	2.195×10^{19}	2.195×10^{19}	3.392×10^6	2.261×10^6
2.392×10^{-14}	2.392×10^{-14}	5.520×10^{13}	2.736×10^{19}	2.736×10^{19}	3.786×10^6	2.524×10^6

Table -3: The calculated drag coefficient of a tilted disc for Helium gas

$\gamma t(u,0)$	$\gamma t(u,45)$	$\gamma t(u,90)$	$\gamma t(u_0,\alpha)$	$\gamma t(u_s,\alpha)$	$\gamma t(u_0,\alpha)$
6.687×10^5	3.344×10^5	2.507×10^{-27}	6.687×10^5	1.575×10^6	3.786×10^6
6.752×10^5	3.376×10^5	2.532×10^{-27}	6.485×10^5	1.528×10^6	3.672×10^6
7.373×10^5	3.687×10^5	2.764×10^{-27}	5.905×10^5	1.391×10^6	3.343×10^6
9.457×10^5	4.729×10^5	3.546×10^{-27}	5.015×10^5	1.181×10^6	2.840×10^6
1.092×10^6	5.460×10^5	4.094×10^{-27}	3.924×10^5	9.244×10^5	2.222×10^6
1.575×10^6	7.876×10^5	5.906×10^{-27}	2.763×10^5	6.509×10^5	1.564×10^6
2.436×10^6	1.218×10^6	9.134×10^{-27}	1.672×10^5	3.938×10^5	9.466×10^5
2.945×10^6	1.472×10^6	1.104×10^{-26}	7.822×10^4	1.843×10^5	4.429×10^5
3.392×10^6	1.696×10^6	1.272×10^{-26}	2.016×10^4	4.750×10^4	1.142×10^5
3.786×10^6	1.893×10^6	1.420×10^{-26}	2.507×10^{-27}	5.906×10^{-27}	1.420×10^{-26}

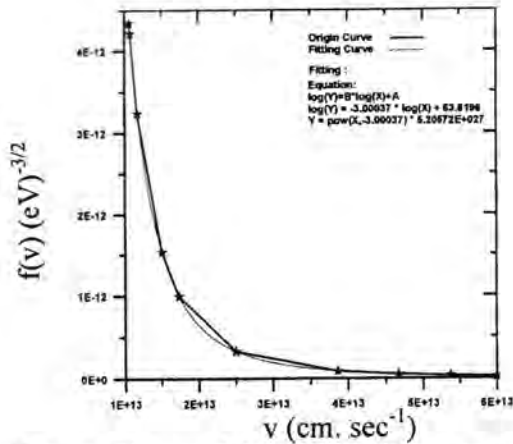


Fig.-5: The particle distribution function as a function of the particle speed in a pure Helium gas.

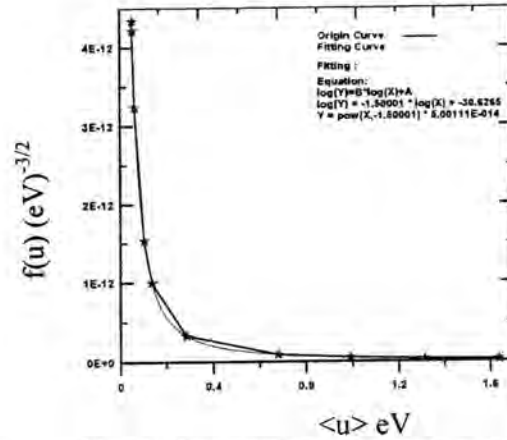


Fig.-6: The particle distribution function as a function of the particle average energy, $\langle u \rangle$ in Helium gas.

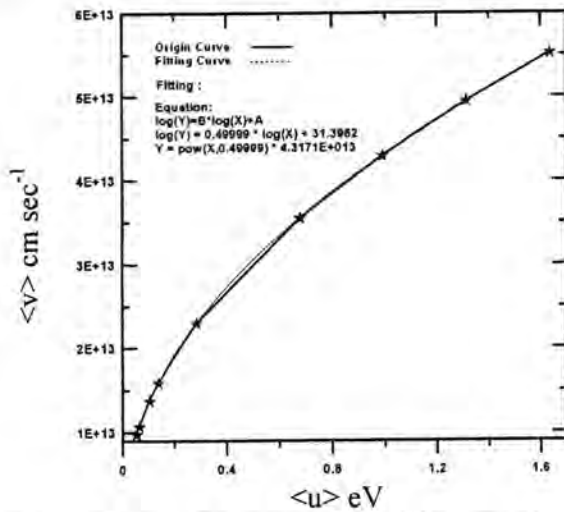


Fig.-7: The average velocity of the particles as a function of the particle average energy, $\langle u \rangle$ in Helium gas.

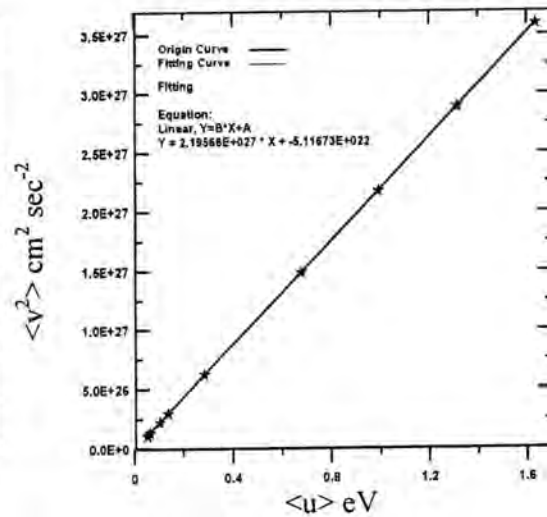


Fig.-8: The particle average velocity square as a function of the particle average energy, $\langle u \rangle$ in Helium gas.

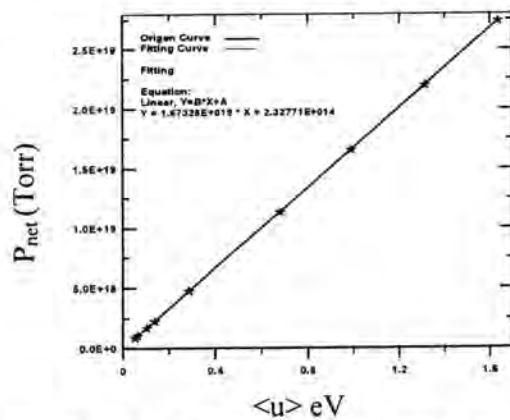


Fig.-9: The particle net momentum as a function of the particle average energy, $\langle u \rangle$ in pure Helium gas.

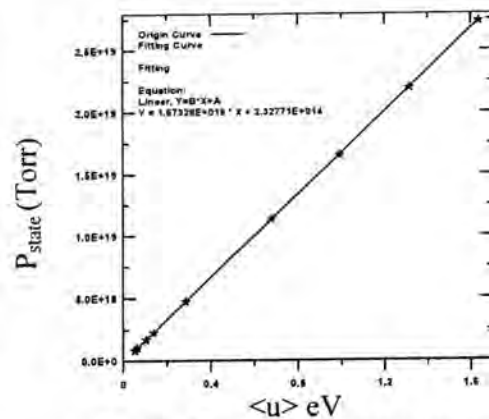


Fig.-10: The particle pressure as a function of the particle average energy, $\langle u \rangle$ in pure Helium gas.

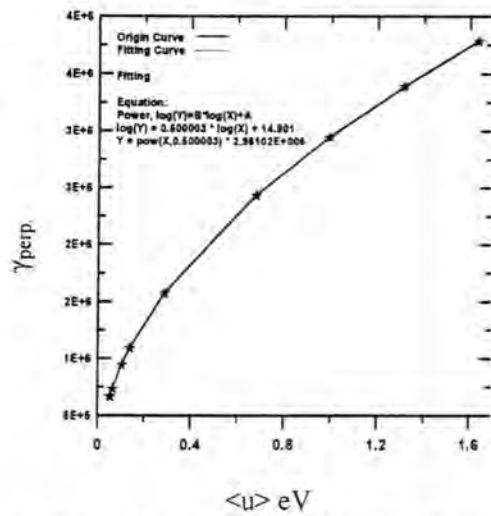


Fig.-11: The drag coefficient of a perpendicular disc as a function of the particle average energy, $\langle u \rangle$ in pure Helium gas.

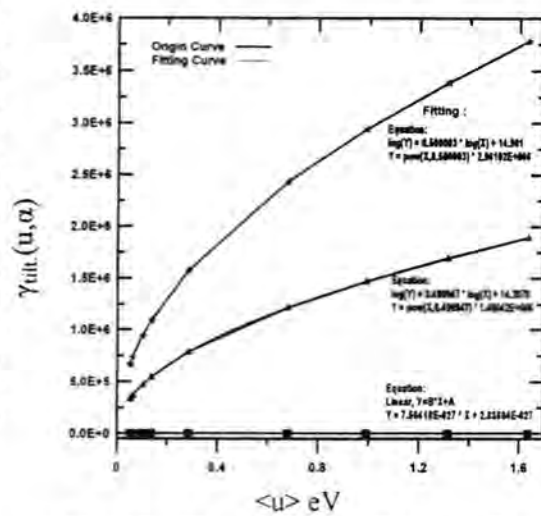


Fig.-12: The drag coefficient of a tilted disc as a function of the particle average energy, $\langle u \rangle$ at a different tilt angle(α) in pure Helium gas.

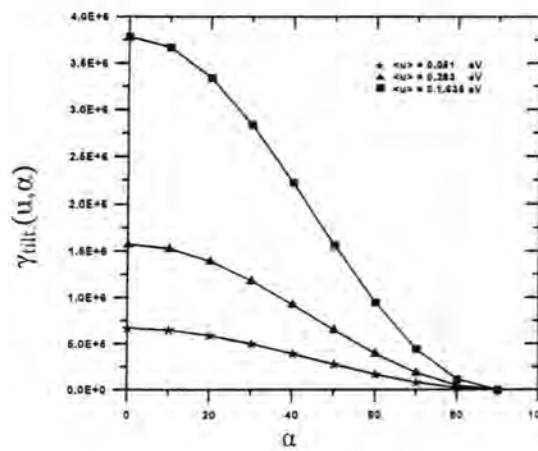


Fig.-13: The drag coefficient of a tilted disc as a function of the tilt, α at a different energies in pure Helium gas.

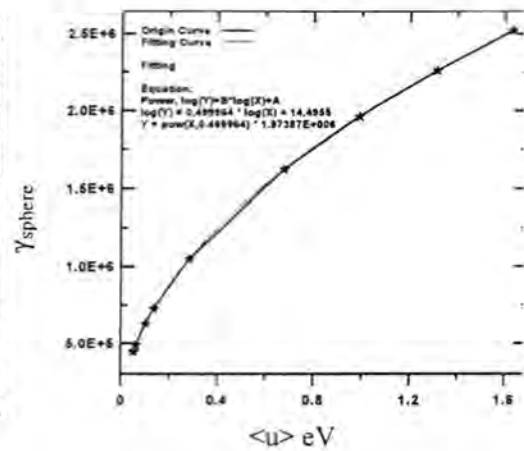


Fig.-14: The drag coefficient of a sphere as a function of the particle average energy, $\langle u \rangle$ in pure Helium gas.

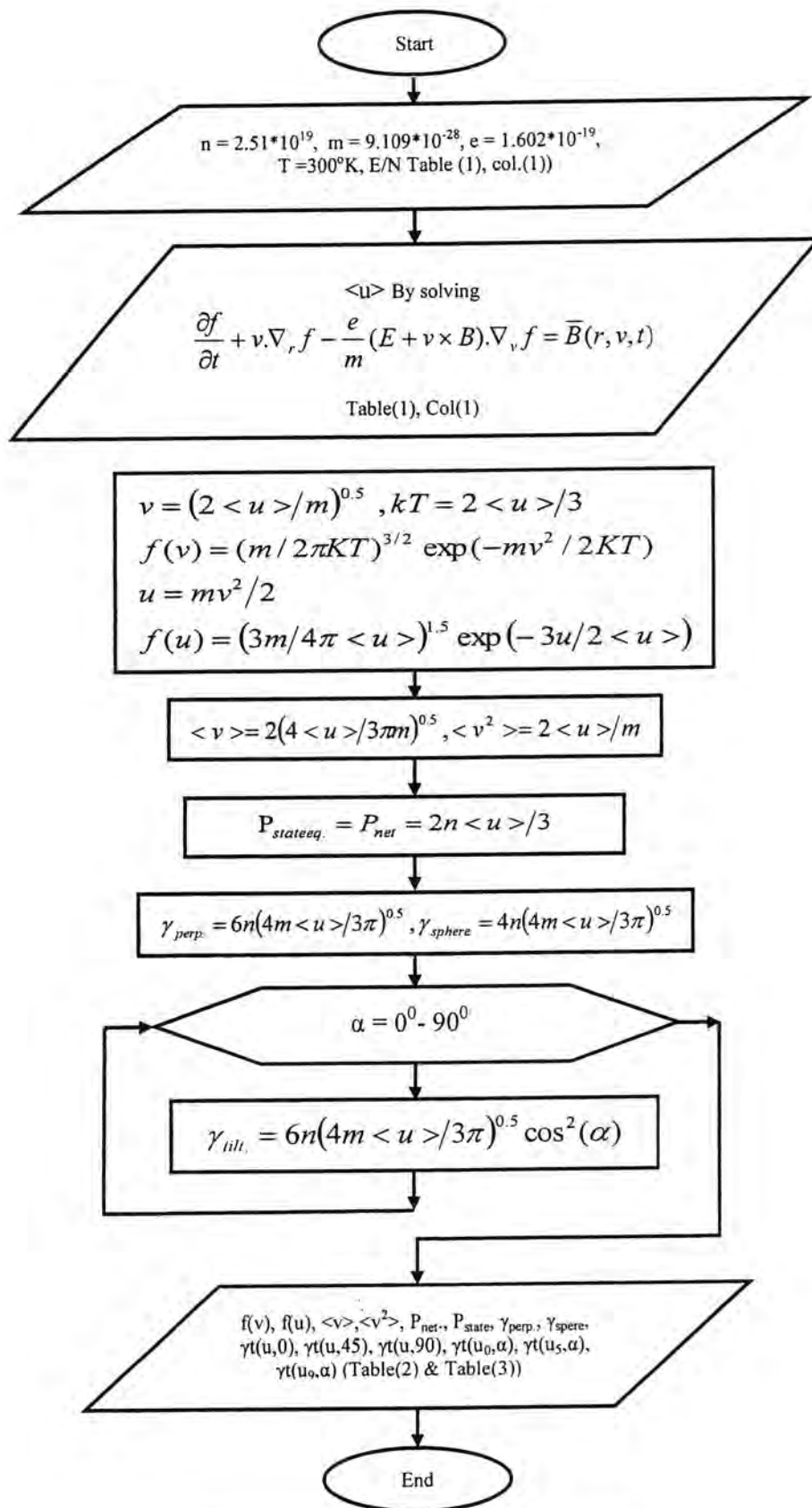


Fig.-15: Diagram Flow Chart

REFERENCES

- 1- Pauli W., Thermodynamics and Kinetic Theory of Gases, Dover Publications. Inc., New York, pp.73-82, (2000).
- 2- Paul A. Tiple, Physics for Scientists and Engineers, 4th Edition, W. H. Freeman Company, U.S.A, pp.134, (1999).
- 3- Lachish U., Derivation of Some Basic Properties of Ideal Gases and Solutions from Processes of Elastic Collisions, J. Chem. Education, 55, 6, pp.369-371, (1978).
- 4- Sitar B., Merson G. I., Chechin V. A. & Budagov Yu. A., Ionization Measurements in High Energy Physics, Section 2.2, Springer-Verlag, Berlin, (1993).
- 5- Aldo Gilardini, Low Energy Electron Collisions in Gases: swarm and plasma Methods Applied to their study, John Wiley & sons, U.S.A, pp.68,48, (1972).
- 6- Palladino, V., and Sadoulet B., Application of Classical Theory of Electrons in Gases to Drift Proportional Chambers, Nucl. Inst. & Meth., 128, pp. 323-335, (1974).
- 7- V. Guerra, P. A. Sa, J. Loureiro, Relaxation of the Electron Energy Distribution Function in the AfterGlow of a N₂ Microwave Discharge Including Space-Charge Field Effects, Phys. Rev. E, 63, pp. 1-13, (2001).
- 8- N. A. Dyatko and A. P. Napartovich, Plasma Parameter Bi-stability in e-beam Sustained Discharge in Xe, J. Phys. D: Appl. Phys. 36, pp. 2096-2101, (2003).
- 9- Rockwood S. D. & Greene A. E., Numerical Solutions of the Boltzmann Transport Equation, Computer Physics Communications 19, pp. 377-393, (1980).
- 10- Uri Lachish, Osmosis and Thermodynamics(2007), <http://urila.tripod.com/osmotic.htm> .
- 11- Sears, F. W., and Salinger, G. L., Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics, 3rd Ed., Addison-Wesley, Reading, Massachusetts. pp. 262, (1975).
- 12- Uri Lachish, Calculation of Linear Coefficients in Irreversible Processes by Kinetic Arguments, American J. Phys. Vol. 46, No. 11, pp. 1164, (1978).
- 13- Philip M. Morse, Allis W. P. and Lamar E. S., Velocity Distribution for Elastically Colliding Electron, Phys. Rev. 48, pp. 412-419, (1935).
- 14- Golden Software, Inc., Grapher; Decryption: 2.D Graphing System, File Version: 1.09, (1993).
- 15- MathSoft, Inc., (2001), Mathcad, U.S.A., <http://www.mathsoft.com>.

Operator Fuzzy Normed Linear Space

Mary Ghadbaan Thoubaan

Department of Physics, College of Science, Baghdad University.

Received 16/6/2010 – Accepted 2/3/2011

الخلاصة

قدمنا في هذا البحث تعريف الفضاء الخطي المعيارى الضبابي (Fuzzy Normed Linear Space) وبرهنا (Operator Fuzzy Normed Linear Space). والفضاء الخطي المعيارى للمؤثر الضبابي كمال فضاء الفضاء الخطي المعيارى للمؤثر الضبابي. وقدما تعريف المؤثر الضبابي المستمر والمؤثر الضبابي المحدد وناقشنا العلاقة بينهم. وأيضا قمنا ببرهان بعض النظريات حول الاستمرارية التتابعية والاستمرارية القوية والاستمرارية المنتظمة للمؤثر الضبابي.

ABSTRACT

In this paper after an introduction of fuzzy normed linear spaces, operator fuzzy normed linear space and complete operator fuzzy normed linear space will be introduced. We introduce the notions of continuous fuzzy operator, fuzzy bounded linear operator and discuss an interesting relationships between them. Also, we give some definitions and theorems related to fuzzy sequentially continuous, fuzzy strong continuous and uniformly continuous fuzzy operators.

1. INTRODUCTION:

The theory of metric spaces of normed linear spaces is of fundamental importance in mathematics, computer science, statistics, etc. Many problems may be an appropriate metric or norms for making some measurements. Both metric spaces and normed spaces were generalized and many papers and text books have been published in this area. The positive number expressing the distance between two points or the absolute value of a vector was replaced by a fuzzy set (in the sense of fuzzy theory [1], [2], [3], [4]). The theory of fuzzy sets was introduced by L. Zadeh [5] in 1965. The authors T. Bag and S. K. Samanta [6] introduced the definition of fuzzy norm over a linear space following the definition of S. C. Chang and J. N. Noordeson [7] and they have studied finite dimensional fuzzy normed linear spaces [8].

2. Preliminaries:

Now, some basic and fundamental notions related to the subject of the paper are introduced for completeness.

Definition (2.1), [9]:

A binary operation $*$: $[0, 1] \times [0, 1] \longrightarrow [0, 1]$ is continuous t-norm if $*$ satisfies the following conditions:

- i. $*$ is commutative.
- ii. $*$ is continuous.
- iii. $a*1 = 1, \forall a \in [0, 1]$.

iv. $a*b \leq c*d$, where $a \leq c$, $b \leq d$ and $a, b, c, d \in [0, 1]$.

Remark (2.1), [9]:

(a) For any $r_1, r_2 \in (0, 1)$ with $r_1 \geq r_2$, there exist $r_3 \in (0, 1)$, such that $r_1 * r_3 > r_2$.

(b) For any $r_5 \in (0, 1)$, there exist $r_6 \in (0, 1)$, such that $r_6 * r_6 \geq r_5$.

Definition(2.2), [10]:

Let X be real vector space, let $\|\cdot\|$ be real -valued function on X satisfying the following conditions ,

(1) $\|x\| \geq 0$,

(2) $\|x\| = 0$ if and only if $x = 0$,

(3) $\|\alpha x\| = |\alpha| \|x\|$, where α is real ,

(4) $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$ (Triangle inequality) .

Here $x, y \in X$, $\|\cdot\|$ is called a norm on X and $(X, \|\cdot\|)$ is called a linear normed space .

Definition(2.3), [6]:

Let X be a linear space over K (field of real or complex numbers). A fuzzy subset N of $X \times R$ (R , set of real numbers) is called a fuzzy norm on X if and only if for all $x, u \in X$ and $c \in K$,

(N1) For all $h \in R$ with $h \leq 0$, $N(x, h) > 0$.

(N2) For all $h \in R$ with $h > 0$, $N(x, h) = 1$ if and only if $x = 0$.

(N3) For all $h \in R$ with $h > 0$, $N(cx, h) = N(x, h/|c|)$, if $c \neq 0$.

(N4) For all $s, h \in R$ with $x, u \in X$,

$$N(x + u, s + h) \geq \min \{N(x, s), (u, h)\},$$

where the binary operation $*$ is taken to be the minimum.

(N5) $N(x, \cdot)$ is nondecreasing function of R and $\lim_{h \rightarrow \infty} N(x, h) = 1$.

The pair (X, N) is called fuzzy normed linear space.

Definition (2.4), [11]:

Let (X, N) and (Y, N) be two fuzzy normed linear spaces, $T : X \longrightarrow Y$ be an operator. We call T a linear operator with addition and scalar multiplication by α , if:

$$T(x + y) = Tx + Ty, \quad T(\alpha x) = \alpha Tx.$$

Definition (2.5):

Let X and Y be two fuzzy normed linear spaces, $O : X \longrightarrow Y$ is called zero operator and it is defined by $O.x = 0$, for all $x \in X$.

Definition (2.6):

Let X and Y be two fuzzy normed linear spaces, $T : X \longrightarrow Y$ be an operator. T is said to be fuzzy bounded if and only if there exist $h > 0$ and $0 < r < 1$, such that:

$$N(Tx, h) > rN(x, h)$$

Remark (2.2):

Let X and Y be two fuzzy normed linear spaces. Then we let $L(X, Y)$ to be the set of all bounded linear operators from X into Y .

Remark (2.3):

$L(X, Y)$ become a vector space or linear space if we define the sum $T_1 + T_2$ of two operators $T_1, T_2 \in L(X, Y)$ in a natural way by:

$$(T_1 + T_2)x = T_1x + T_2x.$$

and the product αT of $T \in L(X, Y)$ and a scalar $\alpha \in \mathbb{R}$, by:

$$(\alpha T)x = \alpha Tx.$$

Theorem (2.1), [10]:

The vector space $L(X, Y)$ of all bounded linear operators from X into Y is a normed space with norm defined by:

$$\begin{aligned} \|T\| &= \sup_{\substack{x \in X \\ x \neq 0}} \frac{\|Tx\|}{\|x\|} \\ &= \sup_{\substack{x \in X \\ \|x\|=1}} \|Tx\| \end{aligned}$$

and satisfy norm conditions.

Definition (2.7):

Let $L(X, Y)$ be a linear space over K (field of real or complex numbers). A fuzzy norm on $L(X, Y)$ is an object of the form:

$$A = \{((T, h), N(T, h)) : (T, h) \in L(X, Y) \times \mathbb{R}^+\}$$

Where N is a fuzzy subset of $L(X, Y) \times \mathbb{R}^+$ which is called fuzzy norm on $L(X, Y)$ if and only if for all $T_1, T_2 \in L$ and $c \in K$:

(N1) For all $h \in \mathbb{R}$ with $h \leq 0$, $N(T, h) > 0$.

(N2) For all $h \in \mathbb{R}$ with $h > 0$, $N(T, h) = 1$ if and only if $T = 0$.

(N3) For all $h \in \mathbb{R}$ with $h > 0$, $N(cT, h) = N(T, h/|c|)$, if $c \neq 0$.

(N4) For all $s, h \in \mathbb{R}$ with $T_1, T_2 \in L(X, Y)$

$$N(T_1 + T_2, s + h) \geq \min \{N(T_1, s), (T_2, h)\},$$

where the binary operation $*$ is taken to be the minimum.

(N5) $N(T, \cdot)$ is nondecreasing function of \mathbb{R} and $\lim_{h \rightarrow \infty} N(T, h) = 1$.

The pair $(L(X, Y), A)$ is called operator fuzzy normed linear space.

Theorem (2.2):

Let $(L(X, Y), \|\cdot\|)$ be a normed linear space. Define:

$$N(T, h) = \begin{cases} \frac{h}{h + \|T\|}, & \text{when } h > 0, h \in \mathbb{R}^+, T \in L \\ 0, & \text{when } h \leq 0 \end{cases}$$

Then $A = \{((T, h), N(T, h)) : (T, h) \in L(X, Y) \times \mathbb{R}^+\}$ is an operator normed linear space.

Proof:

(N1) Obviously $N(T, h) > 0$.

$$\begin{aligned} (N2) \quad N(T, h) = 1 &\Leftrightarrow \frac{h}{h + \|T\|} = 1 \\ &\Leftrightarrow h = h + \|T\| \\ &\Leftrightarrow \|T\| = 0 \Leftrightarrow T = 0. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (N3) \quad N(T, h/|c|) &= \frac{h/|c|}{h/|c| + \|T\|} \\ &= \frac{h/|c|}{\frac{h + |c|\|T\|}{|c|}} \\ &= \frac{h}{h + |c|\|T\|} \\ &= \frac{h}{h + \|cT\|} = N(cT, h) \end{aligned}$$

(N4) Without loss of generality, assume that:

$$N(T_1, s) \leq N(T_2, h)$$

Hence:

$$\begin{aligned} \frac{s}{s + \|T_1\|} &\leq \frac{s}{s + \|T_2\|} \Rightarrow h(s + \|T_1\|) \leq s(h + \|T_2\|) \\ &\Rightarrow h\|T_1\| \leq s\|T_2\| \Rightarrow \|T_1\| \leq \frac{s}{h}\|T_2\| \end{aligned}$$

Therefore:

$$\begin{aligned} \|T_1\| + \|T_2\| &\leq \frac{s}{h}\|T_2\| + \|T_2\| \\ &\leq \left(\frac{s}{h} + 1\right)\|T_2\| \\ &= \frac{s + h}{h}\|T_2\| \end{aligned}$$

But:

$$\|T_1 + T_2\| \leq \|T_1\| + \|T_2\| \leq \frac{s + h}{h}\|T_2\|$$

$$\begin{aligned}
&\Rightarrow \frac{\|T_1 + T_2\|}{s+h} \leq \frac{\|T_2\|}{h} \Rightarrow 1 + \frac{\|T_1 + T_2\|}{s+h} \leq 1 + \frac{\|T_2\|}{h} \\
&\Rightarrow \frac{s+h+\|T_1 + T_2\|}{s+h} \leq \frac{h+\|T_2\|}{h} \\
&\Rightarrow \frac{s+h}{s+h+\|T_1 + T_2\|} \geq \frac{h}{h+\|T_2\|}
\end{aligned}$$

Similarly:

$$\frac{s+h}{s+h+\|T_1 + T_2\|} \geq \frac{s}{s+\|T_1\|}$$

Hence:

$$N(T_1 + T_2, s+h) \geq \min\{N(T_1, s), N(T_2, h)\}.$$

(N5) For all $h_1, h_2 \in \mathbb{R}$, if $h_1 < h_2 \leq 0$. Then by our definition $N(T, h_1) = N(T, h_2) = 0$

Suppose $h_2 > h_1$, then:

$$\frac{h_2}{h_2+\|T\|} - \frac{h_1}{h_1+\|T\|} = \frac{(h_2 - h_1)\|T\|}{(h_2+\|T\|)(h_1+\|T\|)} \geq 0, \text{ for all } T \in$$

$L(X, Y)$

Implies that:

$$\frac{h_2}{h_2+\|T\|} \geq \frac{h_1}{h_1+\|T\|}$$

Hence, implies that $N(T, h_2) \geq N(T, h_1)$

Thus $N(T, h)$ is nondecreasing function. Also:

$$\begin{aligned}
\lim_{n \rightarrow \infty} N(t, h) &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{h}{h+\|T\|} \\
&= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{h}{h(1+1/n)\|T\|} = 1 \quad \blacksquare
\end{aligned}$$

Definition (2.8):

A sequence $\{T_n\}$ in operator fuzzy normed linear space $(L(X, Y), A)$ is said to be converge to $T \in L(X, Y)$ if for given $r > 0, t > 0, 0 < r < 1$; there exists an integer $n_0 \in \mathbb{R}$, such that $N(T_n - T, t) > 1 - r$, for all $n \geq n_0$.

Theorem (2.3):

Let A be fuzzy normed linear space of operators, then a sequence $\{T_n\}$

in A converge to T_0 if and only if $N(T_n - T_0, h) \longrightarrow 1$ as $n \longrightarrow \infty$, i.e.,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} N(T_n - T_0, h) = 1.$$

Proof:

Fix $h > 0$ and suppose $\{T_n\}$ converges to T_0 in A .
 Then for a given r , $0 < r < 1$
 There exists an integer $n_0 \in \mathbb{N}$, such that $N(T_n - T_0, h) > 1 - r$
 Thus, $1 - N(T_n - T_0, h) < r$, and hence $N(T_n - T_0, h) \longrightarrow 1$ as $n \longrightarrow \infty$.

Conversely, if for each $h > 0$, $N(T_n - T_0, h) \longrightarrow 1$ as $n \longrightarrow \infty$
 Then for every r , $0 < r < 1$; there exists an integer n_0 , such that $1 - N(T_n - T_0, h) < r$, for all $n \geq n_0$
 Thus, $N(T_n - T_0, h) > 1 - r$, for all $n \geq n_0$
 Hence $\{T_n\}$ converges to T_0 in A . ■

Theorem (2.4):

If a sequence $\{T_n\}$ in fuzzy normed linear space of operators $L(X, Y)$ is convergent, then its limit is unique.

Proof:

Let $\lim_{n \rightarrow \infty} T_n = T_1$ and $\lim_{n \rightarrow \infty} T_n = T_2$. Also let $s, h \in \mathbb{R}^+$. Now:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} T_n = T_1 \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} N(T_n - T_1, h) = 1$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} T_n = T_2 \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} N(T_n - T_2, h) = 1$$

Hence:

$$\begin{aligned} N(T_1 - T_2, s + h) &= N(T_1 + T_n - T_n - T_2, s + h) \\ &\geq N(T_n - T_1, s) * N(T_n - T_2, h) \\ &= N(T_n - T_1, s) * N(T_n - T_2, h) \end{aligned}$$

Taking the limit, we have:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} N(T_1 - T_2, s + h) \geq \lim_{n \rightarrow \infty} N(T_n - T_1, s) * \lim_{n \rightarrow \infty} N(T_n - T_2, h) =$$

1

$$\lim_{n \rightarrow \infty} N(T_1 - T_2, s + h) = 1 \Rightarrow T_1 - T_2 = 0 \Rightarrow T_1 = T_2$$

This completes the proof of the theorem. ■

Theorem (2.5):

In operator fuzzy normed linear space $L(X, Y)$, every subsequence of convergent sequence converges to the limit of the sequence.

Proof:

Let $\{T_n\}$ be a sequence converges to T and let $\{T_{n_k}\}$ be a subsequence of $\{T_n\}$ converges to T_0

Since $\{T_{n_k}\}$ is converges, then by theorem (2.3), $\lim_{n \rightarrow \infty} N(T_{n_k} - T_0, h) =$

1

Hence $\lim_{n \rightarrow \infty} N(T_{n_k} - T_n + T_n - T_0, h) = 1 \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} [N(T_n - T_{n_k}, h/2) * N(T_n - T_0, h/2)] = 1$

$\Rightarrow N(T_n - T_0, h/2) = 1$, which is a contradiction, because the convergent point is unique

Hence $T_0 = T$. ■

Definition (2.9):

A sequence $\{T_n\}$ in operator fuzzy normed linear space is said to be a Cauchy sequence if $\lim_{n \rightarrow \infty} (T_{n+p} - T_n, h) = 1$, $p = 1, 2, \dots, h > 0$.

Theorem (2.6):

In an operator fuzzy normed linear space, every convergent sequence is a Cauchy sequence.

Proof:

Let $\{T_n\}$ be a convergent sequence in the operator fuzzy normed linear space $(L(X, Y), A)$, with $\lim_{n \rightarrow \infty} T_n = T$

Let $s, h \in \mathbb{R}^+$ and $p = 1, 2, \dots$; we have:

$$\begin{aligned} N(T_{n+p} - T_n, s + h) &= N(T_{n+p} - T + T - T_n, s + h) \\ &\geq N(T_{n+p} - T, s) * N(T - T_n, h) \\ &= N(T_{n+p} - T, s) * N(T_n - T, h) \end{aligned}$$

Taking the limit, we have:

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} N(T_{n+p} - T_n, s + h) &\geq \lim_{n \rightarrow \infty} N(T_{n+p} - T, s) * \lim_{n \rightarrow \infty} N(T_n - T, h) \\ &= 1 * 1 = 1 \end{aligned}$$

Thus, $\lim_{n \rightarrow \infty} N(T_{n+p} - T_n, s + h) = 1$, $\forall s, h \in \mathbb{R}^+$ and $p = 1, 2, \dots$

Then $\{T_n\}$ is a Cauchy sequence in $(L(X, Y), A)$. ■

Theorem (2.7):

Let $(L(X, Y), A)$ be an operator fuzzy normed linear space, such that every Cauchy sequence in $(L(X, Y), A)$ has a convergent subsequence. Then $(L(X, Y), A)$ is complete.

Proof:

Let $\{T_n\}$ be a Cauchy sequence in $L(X, Y)$ and $\{T_{n_k}\}$ be a subsequence of $\{T_n\}$ that converges to $T \in L(X, Y)$ and $h > 0$. Since $\{T_n\}$ is a Cauchy sequence in $L(X, Y)$, we have:

$$\lim_{n, k \rightarrow \infty} N(T_n - T_{n_k}, h/2) = 1$$

Again, since $\{T_{n_k}\}$ converges to T , we have:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} N(T_{n_k} - T, h/2) = 1$$

Now:

$$\begin{aligned} N(T_n - T, h) &= N(T_n - T_{n_k} + T_{n_k} - T, h) \\ &\geq N(T_n - T_{n_k}, h/2) * N(T_{n_k} - T, h/2) \\ &= 1 * 1 = 1 \end{aligned}$$

Hence

$$\lim_{n \rightarrow \infty} N(T_n - T, h) = 1$$

Then $\{T_n\}$ converges to T in $(L(X, Y), A)$ and hence $(L(X, Y), A)$ is complete. ■

3. Fuzzy Continuous, Strongly Continuous and uniformly Continuous Operators:

In this section, some additional notions concerning fuzzy operators are introduced.

Definition (3.1):

Let (X, N) and (Y, N) be two fuzzy normed spaces over the same field K . The operator $T : (X, N) \longrightarrow (Y, N)$ is said to be fuzzy continuous at $Tx_0 \in L(X, Y)$ if for every given $\varepsilon > 0$ and $\alpha \in (0, 1)$, there exists $\delta = \delta(\alpha, \varepsilon)$, $\beta = \beta(\alpha, \varepsilon) \in (0, 1)$, such that for all $Tx \in L(X, Y)$

$$N(x - x_0, \delta) > 1 - \beta \Rightarrow N(Tx - Tx_0, \varepsilon) > 1 - \alpha$$

Theorem (3.1):

Let $T : (X, N) \longrightarrow (Y, N)$ be linear operator, then T is continuous if and only if T is bounded.

Proof:

We consider two cases for T

For $T = 0$, the statement is trivial

Let $T \neq 0$, then $\|T\| \neq 0$, and we will assume that T is fuzzy bounded and consider any $x_0 \in (X, N)$.

Suppose for any given $\varepsilon > 0$, $\alpha \in (0, 1)$; there exists $\delta = \delta(\alpha, \varepsilon) > 0$, $\beta = \beta(\alpha, \varepsilon) \in (0, 1)$

Since T is linear for every $x \in X$, such that:

$$\begin{aligned} N(x - x_0, \delta) > 1 - \beta &\Rightarrow \frac{\delta}{\delta + \|x - x_0\|} > 1 - \beta \\ &\Rightarrow \|x - x_0\| < \frac{\delta\beta}{1 - \beta} \end{aligned}$$

$$\text{Let } \frac{\delta\beta}{1 - \beta} = \frac{\varepsilon\alpha}{\|T\|(1 - \alpha)}$$

$$\begin{aligned}
\|Tx - Tx_0\| &= \|T(x - x_0)\| \\
&\leq \|T\| \|x - x_0\| \\
&< \|T\| \frac{\varepsilon\alpha}{\|T\|(1-\alpha)} \\
&= \frac{\varepsilon\alpha}{1-\alpha} \\
\Rightarrow \|Tx - Tx_0\| &< \frac{\varepsilon\alpha}{1-\alpha} \\
\Rightarrow \|Tx - Tx_0\|(1-\alpha) + \varepsilon - \varepsilon - \varepsilon\alpha &< 0 \\
\Rightarrow \|Tx - Tx_0\|(1-\alpha) - \varepsilon + \varepsilon(1-\alpha) &< 0 \\
\Rightarrow (1-\alpha)(\|Tx - Tx_0\| + \varepsilon) &< \varepsilon \\
\Rightarrow \frac{\varepsilon}{\varepsilon + \|Tx - Tx_0\|} &> 1-\alpha \\
\Rightarrow N(Tx - Tx_0, \varepsilon) &> 1-\alpha
\end{aligned}$$

Since $x_0 \in (X, N)$ was arbitrary. This shows that T is continuous.

Conversely, assume that T is continuous at an arbitrary $x_0 \in (X,$

$N)$

Then given $\varepsilon > 0$, $\alpha \in (0, 1)$, there exists $\delta = \delta(\alpha, \varepsilon)$, $\beta = \beta(\alpha, \varepsilon) \in (0, 1)$, such that:

$$N(x - x_0, \delta) > 1 - \beta \Rightarrow N(Tx - Tx_0, \varepsilon) > 1 - \alpha$$

We now take any $y \neq 0 \in (X, N)$ and set:

$$x = x_0 + \frac{\delta\beta}{(1-\beta)\|y\|}y \Rightarrow x - x_0 = \frac{\delta\beta}{(1-\beta)\|y\|}y$$

Since T is continuous, then:

$$\begin{aligned}
N(Tx - Tx_0, \varepsilon) &> 1 - \alpha \\
\Rightarrow \frac{\varepsilon}{\varepsilon + \|Tx - Tx_0\|} &= \frac{\varepsilon}{\varepsilon + \|T(x - x_0)\|} \\
&= \frac{\varepsilon}{\varepsilon + \left\|T\left(\frac{\delta\beta}{(1-\beta)\|y\|}\right)y\right\|} \\
&= \frac{\varepsilon}{\varepsilon + \|Ty\| \frac{\delta\beta}{(1-\beta)\|y\|}}
\end{aligned}$$

$$\Rightarrow \|Ty\| \frac{\delta\beta}{(1-\beta)\|y\|} < \frac{\varepsilon\alpha}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow \|Ty\| < \frac{\varepsilon\alpha(1-\beta)}{(1-\alpha)\delta\beta}\|y\|$$

$$\text{Let } r = \frac{\varepsilon\alpha(1-\beta)}{(1-\alpha)\delta\beta}$$

Hence $\|Ty\| < r\|y\|$, such that there exist $h > 0$ and we can write:

$$\frac{h}{h+\|Ty\|} > r \frac{h}{h+\|y\|}$$

$$\Rightarrow N(Ty, h) > rN(y, h)$$

$\Rightarrow T$ is fuzzy bounded operator. ■

Definition (3.2):

An operator $T : (X, N) \longrightarrow (Y, N)$ is said to be sequentially fuzzy continuous at $Tx_0 \in L(X, Y)$, if for any sequence $\{x_n\}$, $x_n \in (X, N)$, $\forall n \in \mathbb{N}$ with

$x_n \longrightarrow x_0$ in (X, N) , implies $Tx_n \longrightarrow Tx_0$ in (Y, N) , i.e.,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n - x_0, t) = 1 \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} (Tx_n - Tx_0, t) = 1$$

Theorem (3.2):

Let $T : X \longrightarrow Y$, then T is fuzzy continuous operator on (X, N) if and only if it is sequentially fuzzy continuous on (X, N) .

Proof:

(\Rightarrow) Suppose that T is fuzzy continuous at $x_0 \in X$ and $\{x_n\}$ is a sequence in X , such that $x_n \longrightarrow x_0$ in (X, N)

Let $\varepsilon > 0$ and $\alpha \in (0, 1)$

Since T is fuzzy continuous at x_0 , then there exists $\delta = \delta(\varepsilon, \alpha)$ and $\beta = \beta(\varepsilon, \alpha) \in (0, 1)$ such that for all $x \in X$

$$N(x - x_0) > 1 - \beta \Rightarrow N(Tx - Tx_0, \varepsilon) > 1 - \alpha$$

Since $x_n \longrightarrow x_0$ in (X, N) , then there is a positive integer n_0 such that for all $n \geq n_0$

$$N(x_n - x_0, \delta) > 1 - \beta \Rightarrow N(Tx_n - Tx_0, \varepsilon) > 1 - \alpha$$

Hence $Tx_n \longrightarrow Tx_0$ in (Y, N) , that is, T is sequentially fuzzy continuous at x_0 .

(\Leftarrow) Let T be sequentially fuzzy continuous

We suppose that T is not fuzzy continuous at x_0

Hence there exist $\varepsilon > 0$ and $\alpha \in (0, 1)$, such that for any $\delta > 0$ and $\beta \in (0, 1)$, there exist y (depending on δ, β), such that $N(x_0 - y, \delta) > \beta$, but $N(Tx_0 - Ty, \varepsilon) \leq \alpha$

Thus $\beta = 1 - \frac{1}{n+1}$, $\delta = \frac{1}{n+1}$, $n = 1, 2, \dots$; there exist y_n , such that:

$$N(x_0 - y, \frac{1}{n+1}) > 1 - \frac{1}{n+1}$$

But $N(Tx_0 - Ty_n, \varepsilon) \leq \alpha$

Taking $\delta > 0$, there exist n_0 such that $\frac{1}{n+1} < \delta, \forall n \geq n_0$

$$\begin{aligned} N(x_0 - y_n, \delta) &\geq N(x_0 - y_n, \frac{1}{n+1}) \\ &> 1 - \frac{1}{n+1}, \forall n \geq n_0 \end{aligned}$$

Hence

$$\lim_{n \rightarrow \infty} N(x_0, y_n, \delta) = 1$$

But $N(Tx_0 - Ty_n, \varepsilon) \leq \alpha$ and hence $\lim_{n \rightarrow \infty} N(Tx_0 - Ty_n, \varepsilon) \neq 1$

Thus, $\{Ty_n\}$ does not converge to Tx_0 , where as $y_n \longrightarrow x_0$ in X , which is a contradiction to our assumption

Thus, T is fuzzy continuous at x_0 . ■

Definition (3.3):

An operator T from (X, N) to (Y, N) is said to be strong fuzzy continuous at $x_0 \in X$, if for any given $\varepsilon > 0$, there exists $\delta(\alpha, \varepsilon) > 0$, such that for all $x \in X$

$$N(Tx - Tx_0, \varepsilon) \geq N(x - x_0, \delta)$$

T is said to be strongly fuzzy continuous on X if T is strong at each point of X .

Theorem (3.3):

Let T be an operator from (X, N) to (Y, N) . If T is strongly fuzzy continuous, then it is sequentially fuzzy continuous.

Proof:

Let $T : (X, N) \longrightarrow (Y, N)$ be strongly fuzzy continuous on X and $x_0 \in X$, then for each $\varepsilon > 0$, there exist $\delta = \delta(x_0, \varepsilon) > 0$, such that for all $x \in X$

$$N(Tx - Tx_0, \varepsilon) \geq N(x - x_0, \delta)$$

Let $\{x_n\}$ be a sequence in X , such that $x_n \longrightarrow x_0$, that is, for all $t > 0$,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} N(x_n - x_0, t) = 1. \text{ Thus, we have that:}$$

$$N(Tx_n - Tx_0, \varepsilon) > N(x_n - x_0, \delta)$$

$$\text{Which implies that } \lim_{n \rightarrow \infty} N(Tx_n - Tx_0, \varepsilon) = 1$$

$$\text{That is } Tx_n \longrightarrow Tx_0 \text{ in } (Y, N)$$

Example (3.1):

To show that the sequentially fuzzy continuous of T does not imply strongly fuzzy continuous of T on X . Consider $(L(X, Y), \|\cdot\|)$ be a normed linear space, where $\|T\| = |T|, \forall x \in \square$. Define $a*b = \min \{a,$

$b\}$, for all $a, b \in [0, 1]$. Also, define $N_1, N_2 : L(X, Y) \times \mathbb{R}^+ \longrightarrow [0, 1]$, by:

$$N_1(T, h) = \frac{h}{h + |T|}, \quad N_2(T, h) = \frac{h}{h + K|x|}$$

Let:

$$A = \{((T, h), N_1) : (T, h) \in L(X, Y) \times \mathbb{R}^+\}$$

$$B = \{((T, h), N_2) : (T, h) \in L(X, Y) \times \mathbb{R}^+\}$$

It is easy to see that $(L(X, Y), A)$ and $(L(X, Y), B)$ are operator of fuzzy normed linear space.

Let us now define:

$$T(x) = \frac{x^4}{1+x^2}, \quad \forall x \in X$$

Let $x_0 \in X$ and $\{x_n\}$ be a sequence in X , such that $x_n \longrightarrow x_0$ in (X, A) , that is, for all $h > 0$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} N_1(x_n - x_0, h) = 1, \text{ that is } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{h}{h + |x_n - x_0|} = 1$$

Hence:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} |x_n - x_0| = 0 \quad \dots\dots\dots(1)$$

For all $h > 0$:

$$\begin{aligned} N_2(Tx_n - Tx_0, h) &= \frac{h}{h + K|Tx_n - Tx_0|} \\ &= \frac{h}{h + K \left| \frac{x_n^4}{1+x_n^2} - \frac{x_0^4}{1+x_0^2} \right|} \\ &= \frac{h|1+x_n^2||1+x_0^2|}{h|1+x_n^2||1+x_0^2| + K|x_n^4(1+x_0^2) - x_0^4(1+x_n^2)|} \\ &= \frac{h|1+x_n^2||1+x_0^2|}{h|1+x_n^2||1+x_0^2| + K|(x_n^2 - x_0^2)(x_n^2 + x_0^2) + x_n^2x_0^4(x_n^2 - x_0^2)|} \end{aligned}$$

Hence by (1) it follows that for all $h > 0$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} N_2(Tx_n - Tx_0, h) = 1$$

Hence $Tx_n \longrightarrow Tx_0$ in B

Let $\varepsilon > 0$ be given, then $N_2(Tx - Tx_0, \varepsilon) \geq N_1(x - x_0, \delta)$. Therefore:

$$\frac{\varepsilon |1+x^2| |1+x_0^2|}{\varepsilon |1+x^2| |1+x_0^2| + K |x-x_0| (x^2+x_0^2) + x^2 x_0^2 (x+x_0)} \geq \frac{\delta}{\delta + |x-x_0|}$$

So:

$$\begin{aligned} K\delta |x-x_0| |x+x_0| |x^2+x_0^2+x^2 x_0^2| &\leq \varepsilon |1+x^2| |1+x_0^2| |x-x_0| \\ \Rightarrow \delta &\leq \frac{\varepsilon |1+x^2| |1+x_0^2|}{K |x+x_0| |x^2+x_0^2+x^2 x_0^2|} \quad (\text{for } x \neq x_0) \end{aligned} \quad \dots(2)$$

We see that T is continuous at x_0 if there exist $\delta > 0$ satisfying for all $x \neq x_0$

$$\text{Let } \delta_1 = \inf \frac{\varepsilon |1+x^2| |1+x_0^2|}{K |x+x_0| |x^2+x_0^2+x^2 x_0^2|}, \text{ where the infimum is taken}$$

over all $x \neq x_0$. Then $\delta = \frac{\varepsilon}{K} \delta_1$ satisfying (2).

But $\delta_1 = 0$, which is impossible

Therefore, T is not strongly fuzzy continuous.

Definition (3.4):

Let $T : (X, N) \longrightarrow (Y, N)$ is said to be uniformly fuzzy continuous on X if for any given $\varepsilon > 0$, $\alpha \in (0, 1)$, there exist $\delta = \delta(\alpha, \varepsilon) > 0$, $\beta = \beta(\alpha, \varepsilon) > 0$, such that for each two points $x_1, x_2 \in X$

$$N(x_1 - x_2, \delta) > 1 - \beta \Rightarrow N(Tx_1 - Tx_2, \varepsilon) > 1 - \alpha$$

Theorem (3.4):

Let T be uniformly fuzzy continuous on X . If $\{x_n\}$ is a Cauchy sequence in (X, N) , then $\{Tx_n\}$ is a Cauchy sequence in (Y, N) .

Proof:

T is uniformly fuzzy continuous on X .

Hence, for any given $\varepsilon > 0$, $\alpha \in (0, 1)$, there exists $\delta = \delta(\alpha, \varepsilon) > 0$, $\beta = \beta(\alpha, \varepsilon) > 0$, such that for any two points $x_1, x_2 \in X$:

$$N(x_1 - x_2, \delta) > 1 - \beta \Rightarrow N(Tx_1 - Tx_2, \varepsilon) > 1 - \alpha \quad \dots\dots\dots(1)$$

Since $\{x_n\}$ is Cauchy sequence, for $\delta > 0$ and $\beta \in (0, 1)$, there exist a natural number k such that $N(x_n - x_m, \delta) > 1 - \beta \Rightarrow N(Tx_n - Tx_m, \varepsilon) > 1 - \alpha \quad \forall m, n \geq k$ (by (1))

Hence $\{Tx_n\}$ is a Cauchy sequence in (Y, N) . ■

4. REFERENCES

1. I. Golet, "On fuzzy normed spaces", Southeast Asian Bull. Of Math., 131 (2007), 1-10.
2. V. Gregori and A. Sapena, "On fixed point theorems in fuzzy metric spaces", Fuzzy Sets and Systems, 125 (2002), 245-252.
3. O. Sarma, "On fuzzy metric space", Southeast Asian Bull. Of Math., 26 (2002), 133-145.
4. J. Z. Xiao and X. H. Zhu, "Topological degree theory and fixed point theorems in fuzzy normed spaces", Fuzzy Sets and Systems, 147 (2004), 437-453.
5. L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets", Inform. And Control, 8 (1965), 538-353.
6. T. Bag and S. K. Samanta, "Finite Dimensional Fuzzy Normed Linear Spaces", The Journal of Fuzzy Mathematics, 11 (2003), 687-705.
7. Shih-Chuan Cheng and Jahn N. Mordeson, "Fuzzy Linear Operators and Fuzzy Normed Linear Spaces", Calcutta Bull. Of Math. Soc., 86 (1994), 429-436.
8. T. K. Samanta, "Finite dimensional intuitionistic fuzzy normed linear space", The Journal of Fuzzy Math., (2008), 1-16.
9. Vijayabalaji S., Thillaigovindan N., Jun Y. B., "Intuitionistic fuzzy n-normed linear space", Korean Bull. Of Math. Soc., 44(2007), 291-308.
10. Kreyszig, E., "Introductory functional analysis with applications", John Wiley and Sons, Inc., 1978.
11. S. Panayappan ., "Fuzzy Linear Operator on Vector Spaces" ,J. Math. Sciences, Vol. 5(2010), no.13, 609-613.

TMA and DSC study of molded and annealed polyester : a thermal expansion and crystallization evaluation

Nabil N. Rammo, Khalid H. Harbee and Hind Abdulmajeed Mahdi
Physics Department, College of Education Ibn Al Haytham, University of Baghdad

Received 4/10/2010 – Accepted 2/3/2010

خلاصة

استخدمت تقنيات التحليل الميكانيكي الحراري TMA و المسح التفاضلي DSC لدراسة تأثير قولبة وتلدين البولي استر على سلوك التمدد الحراري والتبلور حيث إن هذه العوامل تلعب دوراً في عمليات إعادة الاسترجاع للبولىمر. يزود التحليل الميكانيكي الحراري بالطريقة الديناميكية معلومات تشخيص متقدمة حول البولىمر حيث تقوم بفصل الانتقالات إلى إشارات قابلة للعكس وغير قابلة للعكس إضافة إلى إظهار التقدم الحاصل في المناطق العشوائية عندما يفقد البولى استر المقاومة الميكانيكية مع درجة الحرارة بالاقتراب إلى نقطة الانصهار. يحدث التبريد البطيء للبولىمر بعد التلدين تبلور يمكن أن يعزى إلى استقامة السلسلة الجزيئية من جراء التوجيه.

ABSTRACT

Thermomechanical analysis (TMA) and differential scanning calorimetry (DSC) are used to investigate the effect of molding and annealing of polyester on the behavior of thermal expansion and crystallization since these factors play role in the reprocessing or recycling of the polymer. The dynamic mode of the TMA provides enhanced characterization information about the polyester since it separates the transitions into reversible and irreversible signals, and also reveals the progress of the amorphous regions as the polyester loses strength with the increasing temperature approaching melting. Slow cooling after annealing brings crystallization that may be attributed to molecular chain straightening due to orientation.

Keywords: TMA, DSC, Recycling, Crystallization, Thermal Expansion

INTRODUCTION

Polyesters are well known polymers that have many major industrial applications. Current work is being devoted on presenting efficient solutions for the problems encountered in recycling or reuse of these materials since they are not biodegradable. As chemical processing is most often costly and some times aggressive to the environment, a possible solution is the recycling of such material by thermomechanical techniques. [1] Chemically modified polyethylene terephthalate with a new diepoxide chain extender has been studied by dynamic thermomechanical and tensile properties [2]. The application of modulated – temperature progressing to thermomechanical analysis has been investigated by Price [3]. The analysis affords method for separating the reversible nature of thermal expansion from irreversible deformation arising from creep under the applied load or change in dimension due to relaxation of orientation.

Polyester samples subjected to special schemes of crystallization annealing treatment at multiple descending temperatures by DSC show

multiple melting points which were demonstrated to be the effect of multiple lamellae population [4]. On the other hand cold – drawn polyester annealed at different undercoolings investigated by DSC and DMTA show that the onset of Tg region in the cold – drawn, un – annealed is found to be lower than in the case of un – oriented PET [5]. An investigation to explain the evolution of annealing process of injection molded semi-crystalline polyester by the correlation of structural characteristic from FTIR and DSC results [6] have shown to be influenced by the lamellae structure. In an attempt to further explain the unfolding of lamellae structure during molding and annealing cycles, thermomechanical analysis TMA is employed [7].

The aim of the present study is to evaluate some of the thermal parameters of the treated polymer that can eventually be fed in the reprocessing of the polymer to obtain for instance blend or composite materials for engineering applications.

Experimental

Raw granules of the polymer (obtained from local market) were molded in a vacuum oven at 280 °C into a bulk shape which was then machined into bars of diameter 8 mm and length 20 mm. The bars were annealed in vacuum oven in the temperature range 200 – 220 °C for 20 minutes and then slowly cooled in the oven to room temperature. Thermomechanical analysis were made on Linsies type PT 1000 in static penetration mode and dynamic penetration mode at constant initial loading of 1N and sinusoidal wave of 0.5N in amplitude and 0.5Hz in frequency. The differential scanning calorimetry were made on Shimadzu DSC – 60 analyzer at a heating rate of 10°/min with some samples flushed with nitrogen gas and others without nitrogen flushing.

Results and Discussion

TMA – static mode

Figure 1 shows change in sample length (ΔL) and thermal expansion coefficient (def. $\alpha = \Delta L / L \Delta T$) curves as a function of temperature. The ΔL curve show non-linear behavior in the temperature range 30-200 °C, where ΔL increases rapidly beyond the glass transition temperature (70°C). The behavior can be explained as lamellae forming the molecular chains starts to unfold as glass transition is crossed leaving the unfolding to progress steadily to unoriented like molecular chains.

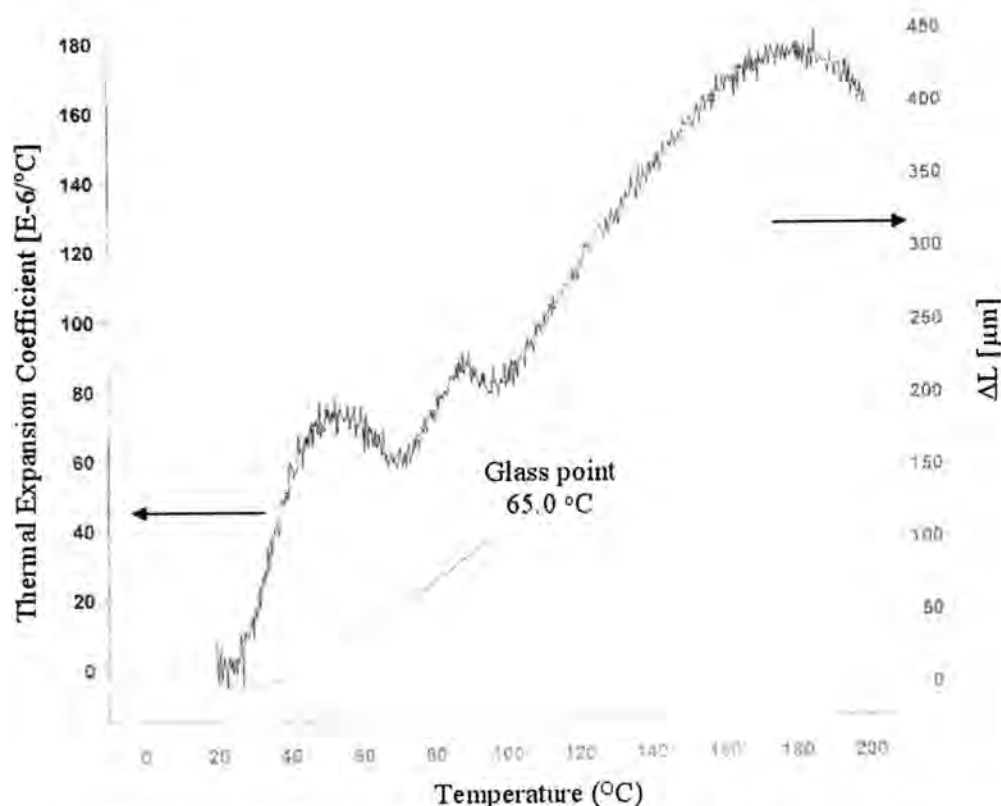


Figure -1 : Change in length and thermal expansion of polyester in static mode (TMA test)

The thermal expansion curve also features three distinct regions. From room temperature (30°C) α rises sharply in a behavior similar to crystalline materials. The behavior change at the glass transition to viscous as softening begins to take effect and at higher temperatures, the curve flattens out for large α 's. The inflection of the α curve near 175°C is a consequence of irreversible deformation arising from creep due to relaxation of orientation [3].

The thermal expansion coefficient (α) in the 1st region up to 50°C is $70 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, in the 2nd region up to 90°C is $85 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, and in the 3rd region up to 175°C is $170 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. These values are inline with the values found in the literature [8] where αT for this polymer is about 1×10^{-6} . The decrease in α values at the glass transition temperature (70°C) is a consequence of the transformation of material from crystal-like behavior of expansion to non-crystal like (amorphous) behavior of expansion which is clearly seen in the molecular chain structures of polymers.

TMA – dynamic mode

Figure 2 shows changes in sample length (ΔL) and thermal expansion curves as a function of temperature. The overall behavior of the ΔL curve in the dynamic mode is similar to that in the static mode regarding the progress in the changes in length with temperature, however the net change in length in the dynamic mode is larger than in the static mode by about 7% due to excessive loading. The curve also shows sinusoidal wave that progresses in the rate of penetration with temperature due to the viscous behavior of the molecular chains.

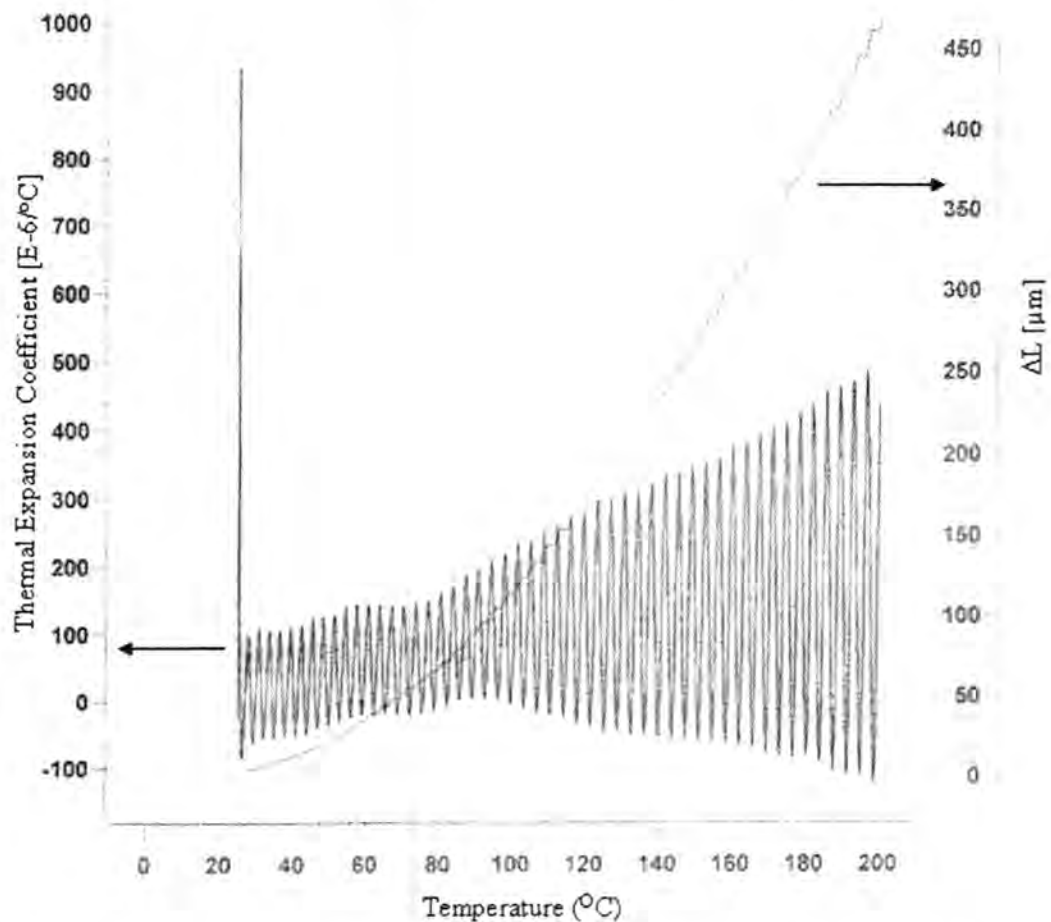


Figure -2: Change in length and thermal expansion of polyester in dynamic loading (TMA test) penetration mode, 1N constant load plus sinusoidal wave amplitude 0.5 N at 0.5 Hz.

The sinusoidal pattern of thermal expansion show typical viscous behavior manifested by regular increase in wave amplitude above glass transition with temperature up to 200°C. A small crest at ~70°C identify the glass transition of the polymer.

Prior to T_g , however, the wave amplitude is constant an indication to a behavior of solid crystalline material. Thermal expansion coefficient values (α) in the dynamic mode at different temperatures are similar to those in the static mode.

Figure 3 shows DSC curves represented by heat flow (def. as the energy supplied to sample in Joules during the heating rate cycle) versus temperature for samples as molded and as annealed after molding. The general features in the as molded polyester signify glass transition point at 68°C and melting at 252°C. However in the annealed after molding, the DSC curve signifies the appearance of recrystallization peak at 125°C. This is due to the effect of annealing that brings orientation in the molecular chains.

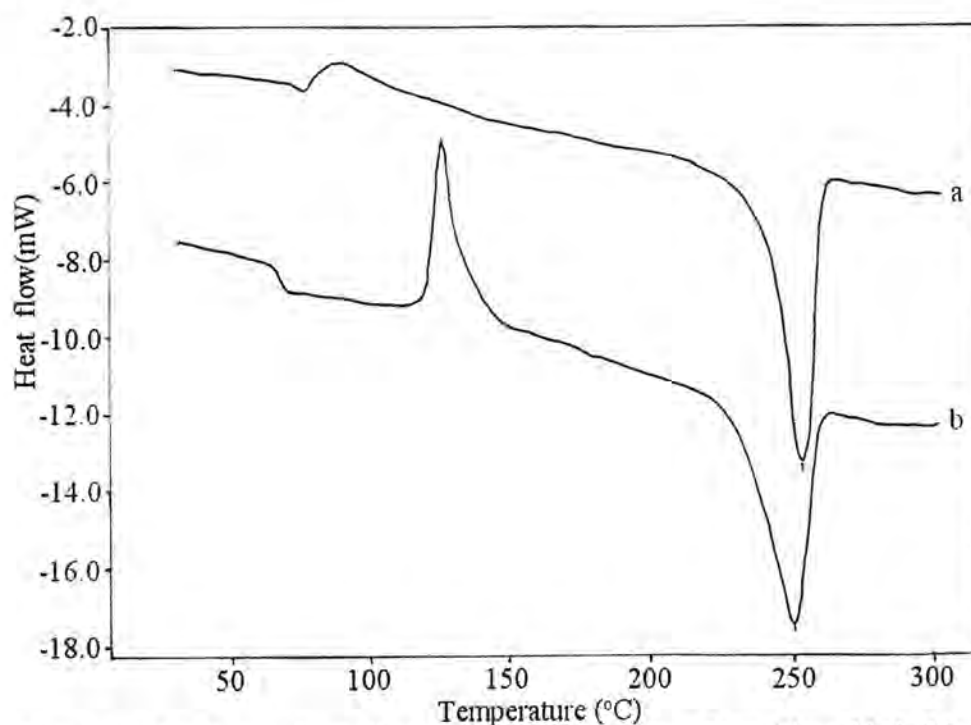


Figure 3: DSC Curves for polyester in normal air atmosphere (a) molded, (b) molded and annealed

This means that annealing has improved orientation and thus enhances crystallization.

Heat of melting ΔH_m (calculated from the area under the peak in the DSC curve) of the molded sample (Figure 3a) is 61.16 J/g, compared with 36 J/g for the annealed sample (Figure 3b). Heat of crystallization ΔH_c of recrystallized polyester is found to be 17 J/g. The decrease in the heat of melting for the annealed polyester is a consequence of crystallization in the molecular chains that were otherwise being amorphous in the molded samples and thus need more heat energy for melting. This means that heat of melting involve mostly amorphous regions which are more abundant in the molded polyester samples.

The DSC scans are also found to be slightly influenced by the presence of gas during the pursuit of measurement. It can be seen from Table 1 that T_g , T_c and T_m in the N_2 gas are less on average by $1.5 \pm 0.7^\circ C$ from those with out gas.

Table 1: Values of glass transition, crystallization and melting temperatures and enthalpy of crystallization and melting for molded and annealed polyester in N_2 gas and without gas.

		Molded		Annealed	
		With N_2 gas	Without gas	With N_2 gas	Without gas
T_g ($^\circ C$)		67.02	68.21	67.22	68.40
T_c ($^\circ C$)	onset			120.14	120.79
	peak			124.55	125.79
T_m ($^\circ C$)	onset	242.15	242.42	234.44	234.50
	peak	251.07	252.42	249.51	250.91
ΔH_c (J/g)				14.44	16.98
ΔH_m (J/g)		58.32	61.16	33.79	36.96

The heats of crystallization and melting appear to be more sensitive to the presence of N_2 gas, since it inhibits oxidation reactions that can occur during the heating cycle. Thus ΔH_c and ΔH_m are lower in the N_2 gas case (see Table 1).

CONCLUSION

TMA analysis convey the viscous nature of the polymer understudy when subjected to simultaneous dynamic loading and thermal effects. Evaluation of thermal parameters (ΔL and α) can be utilized in the subsequent processing or recycling of the polymer.

In the static TMA analysis, the method affords a mean for separating irreversible deformation (ΔL) from reversible nature of thermal expansion.

The DSC scans reveal the crystallization nature of the polymer chains when subjected to heat treatment.

The TMA analysis surpasses the DSC scan in revealing the viscous behavior of the polymer and thus more appropriate for detailed evaluation.

Acknowledgment

The authors is indebted to the advanced materials center in the Ministry of Science and Technology for allowing us to use the TMA and DSC equipment.

REFERENCE

1. Avila, A.F., Duarte, M.V. "A mechanical analysis on recycled PET/HDPE composites", *Polym. Degrad. Stabil.*, **80**(2): 373-382(2003).
2. Bikiaris, D.N., Karayannidis, G.P. "Dynamic thermomechanical and tensile properties of chain-extended poly(ethylene terephthalate)", *J. Appl. Polym. Sci.*, **70**(4): 797-803(1998).
3. Price, D.M. "Modulated-temperature thermomechanical analysis", *Thermochimica Acta*, **357**: 23-29(2000).
4. Woo, E.M., Ko, T.Y. "A differential scanning calorimetry study on polyethylene terephthalate isothermally crystallized at stepwise temperatures : multiple melting behavior re-investigated", *Colloid and Polymer Sciences*, **27**(4): 309-315(1996).
5. Bartolotta, A., D, Marco, G., Farsaci, F., Lanza, M., Pieruccini, M., "DSC and DMTA study of annealed cold-drawn PET : a three phase model interpretation", *polymer*, **44**(19): 5771-5777(2003).
6. Quintanilla, L., Rodriguez-Cabello, J.C., Jawhari, T., Pastor, J.M. "Structural analysis of injection -modulded semi-crystalline polymer by FTIR with photoacoustic detection and DSC 1.PET", *Polymer*, **34** (18): 3787-3795(1993).
7. Karagiannids, P.G., Stergiou A.S., Karayannids, G.P. "Study of crystallinity and thermomechanical analysis of annealed

TMA and DSC study of molded and annealed polyester : a thermal expansion and crystallization evaluation

Nabil, Khalid and Hind

poly(ethylene terephthalate) films", *European Polymer Journal*, **44**(5): 1475-1486(2008).

8. ASM Handbooks, Vols.1 and 2. ASM International, Materials Park, OH. Properties of selected engineering materials , Appendix B, p. 805.

Calculation The Alpha Yields From (P, A) Reactions For Ni And Zn Element Targets

Iman Tarik Al-Alawy and Waleed Jabbar Mhana

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

Email: drimantarik@yahoo.com

Received 16/4/2011 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

لقد تم حساب نواتج الفا و قدرة الايقاف و من تفاعلات (p,α) لثمانية اهداف من العناصر المتوسطة اربعة منها لعنصر النيكل Ni و اربعة لعنصر الزنك Zn بمدى طاقي من طاقة العتبة الى 49.85 MeV لطاقات البروتون. حيث تم تحليل كامل لمدى الطاقة ابتداء من طاقة العتبة لكل تفاعل للحصول على المقاطع العرضية المختارة وقد تم معالجتها احصائيا لحساب المقاطع العرضية لفترات صغيرة من طاقة البروتون الساقطة مقدارها 0.01 MeV مع الاخطاء المصاحبة لكل قراءة وبذلك تم الحصول على طيف متكامل للمقاطع العرضية. لقد تم استخدام صيغة زكلر لحساب قدرة الايقاف الناتجة وبذلك تمكنا من حساب نواتج الفا لكل تفاعل.

ABSTRACT

Alpha yields and stopping power from (p,α) reactions for eight medium target elements (for targets of Nickel Ni and Zinc Zn) in the energy range from threshold energy up to 49.85 MeV proton energies have been calculated. Complete energy range starting from threshold energy for each reaction have been analyzed statistically and the adopted cross sections were reproduced in fine steps of incident proton energy in 0.01 MeV intervals with the corresponding errors in order the explain a spectrum of cross sections. The stopping power according to Zeigler formula was used in order to obtain the cross sections and alpha yield for each reaction.

Keywords: Cross sections; Stopping power; Alpha yields; (p,α) reactions, Nickel and Zinc.

1. Introduction

The (p,α) reactions induced by bombardment of medium elements have been intensively studied with high energy resolution up to energies accessible with conventional electrostatic accelerators. In addition to the intrinsic value of (p,α) cross section in the investigation of nuclear spectroscopy and reaction mechanisms, such data are essential for the polarization of (p,α) reactions as alpha sources [1]. The cross sections evaluation for (p,α) reactions Nickel and Zinc target elements are calculated according to the available International Atomic Energy Agency (IAEA) libraries and other experimental published data. The stopping power depends on the type and energy of the incident particle and on the properties of the materials it passes. In passing through matter, fast charged particles ionize the atoms or molecules which they encounter. The yield for a target having any thickness can be defined as the ratio of the number of nuclei formed in the nuclear reaction to the number of particles incident on the target. Integral yield is defined for a finite energy loss down to the threshold of the reaction, $E_{in}-E_{th}$. The

recommended cross sections discussed in the present work and the target stopping powers of Ziegler [2,3] and SRIM program (2003) [4] were used to calculate the alpha yield for a target of significant thickness. The cross sections of (p, α) reactions published by different authors [5-13] in the energy range 3.11-49.85 MeV. Adopted values have been calculated, the cross sections were reproduced in fine steps of incident proton energy in 0.01 MeV intervals with the corresponding errors. In this study the stopping power have been calculated using SRIM program and Ziegler formulae [2,3] corpuscle to three regions based on the velocity of the incident proton (V). The calculated adopted cross sections for these reactions have been evaluated and a systematic behavior of alpha yields with proton energy and target numbers (Z) have been observed throughout the studied isotopes.

2. Theoretical part

a. Stopping Power

Particles such as protons with certain energy will lose all their energies in a definite distance in a medium before it stopped completely. The mechanism for the stopping power of ions penetrating condensed matter depends on the charge and velocity of the incident corpuscle and the nature of the matter, for that reason one can be compilation the energy loss of the charge corpuscle to three regions (high, intermediate and low energy). The behavior of ions in each region can be explained as the following [14]:

i. The high energy region

This region can occurs when the velocity of the incident corpuscle (V) is ($V \geq 2V_0Z_1$) where (Z_1) is the atomic number of ion and (V_0) represents the Bohr velocity ($V_0 = 2.18 \times 10^6$ m/s) and this is about the velocity of the conduction electrons in solid. Ions with velocity below (V_0) have adiabatic collisions with target electrons and hence small stopping power. The stopping power increases with decreasing ion-velocity [15].

The electronic stopping power (S_e) is to prevail with Bethe (1932) equation applies in this region [16]:

$$-\frac{dE}{dx} = NS_e = \frac{4\pi K^2 e^4 Z_1^2}{mV^2} NZ_2 \left[\ln \left(\frac{2mV^2}{I} \right) - \ln(1 - \beta^2) - \beta^2 \right] \quad \dots (1)$$

Where N: is the atomic density of the medium [$N = N_a (\rho/A)$].

N_a : is the Avogadro's number ($N_a = 6.022 \times 10^{23} \text{ mole}^{-1}$).

ρ : is the density of matter.

A: is the mass number.

e, m: are the charge and mass of the electron respectively.

Z_1, Z_2 : are the atomic numbers of ion and target respectively.

β : is the ratio between incident corpuscle velocity and the velocity of light $\beta = \frac{V}{c}$.

I: is the mean ionization and excitation potential.

K: is the coulomb constant $K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$.

ii. The Intermediate Energy Region

The intermediate energy region occurs when the velocity (V) of the incident corpuscle is in the range ($2V_0Z_1 > V \geq V_0Z_1^{2/3}$); it includes the maximum stopping power. In this region the effect of effective charge is clear and that is because of loss its energy which is mean decrease of corpuscle velocity and charge Z_1 decreased too, and that because of loss or acquire electrons and there will be elastic collision with the nuclei of atoms occur. Thus equation (1) was modified, and its express electronic stopping power as Bethe-Bloch (1933) [16]:

$$-\frac{dE}{dx} = NS_e = \frac{4\pi K^2 e^4 Z_1^2}{mV^2} NZ_2 L \quad \dots (2)$$

Where L is the stopping atomic number and depends on the velocity of incident corpuscle and the medium of the target.

$$L = L_0 + Z_1 L_1 + Z_1^2 L_2 \quad \dots (3)$$

Where $L_0 = \ln(2wv^{1/2} / I) - C/Z_2$

C/Z_2 is the shell correction.

$Z_1 L_1$ is the Barkas effect correction from the polarization.

$Z_1^2 L_2$ is Bloch-correction to transform from quantum to classical form

iii. The Low energy region

It occurs when the incident corpuscle velocity (V) ($V < V_0Z_1^{2/3}$) in this region, to calculate the cross section for electronic stopping on the Thomas-Fermi potential as a function of velocity. The equation for this region is given by [17, 18]:

$$S_e = 8\pi e^2 a_0 \frac{Z_1^{7/6} Z_2}{Z^{2/3}} \left(\frac{V}{V_0} \right) \quad \dots (4)$$

$$\text{Where } Z^{2/3} = Z_1^{2/3} + Z_2^{2/3} \quad \dots (5)$$

$$\text{and } a_0 \text{ represents the Bohr radius, } a_0 = \frac{h^2}{me^2} = 5.29 \times 10^{-11} \text{ \AA} \quad \dots (6)$$

In the scope of this work, the electronic stopping powers were programmed and calculated using the Ziegler formulae expressions valid for the energy range as follows [2]:

1- Energy range $(1-10) \times 10^{-3} \text{ MeV}$

$$-\frac{dE}{dx} = A_1 E^{1/2} \quad \dots (7)$$

2- Energy range $(10-999) \times 10^{-3} \text{ MeV}$

$$\left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1} = \left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1}_{Low} + \left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1}_{High} \quad \dots (8)$$

$$\left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1}_{Low} = A_2 E^{0.45} \quad \dots (9)$$

$$\left(-\frac{dE}{dx}\right)^{-1}_{High} = \left(\frac{A_3}{E}\right) \ln \left[1 + \left(\frac{A_4}{E}\right) + A_5 E \right] \quad \dots (10)$$

3- Energy range (1000-100.000) × 10⁻³ MeV

$$\left(-\frac{dE}{dx}\right) = \left(\frac{A_6}{\beta^2}\right) \left[\ln \left(\frac{A_7 \beta^2}{1 - \beta^2} \right) - \beta^2 - \sum_{i=0}^4 A_{i+8} (\ln E)^i \right] \quad \dots (11)$$

Where E : is the proton energy in (MeV).

A_i: are the coefficients given by Ziegler [2, 19].

β: is the ratio between incident corpuscle velocity and the

b. Alpha Yield

The Yield of alpha detected per incident particle, Y, for an ideal, thin, and uniform target and monoenergetic particles beam of incident energy E_b is given by [20].

$$Y = (nt)\sigma(E_b)\varepsilon(E_b) \quad \dots (12)$$

Where n: is the number of target atoms per unit volume.

t: is the target thickness.

σ: is the reaction cross section.

ε: is the alpha-detection efficiency.

For target which is not infinitesimally thin, the beam loses energy as it passes through the target, and the Yield is then given by [21, 22].

$$Y = \int_{E_{thr}}^{E_b} \frac{n\sigma(E)\varepsilon(E)f dE}{-\frac{dE}{dx}(E)} \quad \dots (13)$$

In which (E_{thr} = E_b - ΔE)

Where E_{thr}: is the reaction threshold energy.

ΔE : is the energy loss of the beam in the target.

f : is the number of target atoms in each target molecule.

$-\frac{dE}{dx}(E)$: is the stopping power of the medium as a

function of the beam energy.

If the target is sufficiently thick, and there exist one atom per each molecule (i.e., f = 1) and taking the efficiency ε(E) = 1, then the resulting alpha yield is called the thick-target yield which is given by [23]:

$$Y(E_b) = \int_{E_{thr}}^{E_b} \frac{n\sigma(E)dE}{-(dE/dx)} \quad \dots (14)$$

Since stopping power $= \frac{1}{n} \left(-\frac{dE}{dx} \right)$.

3. Data Reduction and Analysis

Method Used to Obtain the Adopted Cross Sections is as the following:

- The sets of experimental cross sections data were collected for different authors and with different energy intervals. The cross sections with their corresponding errors for each value are re-arranged according to the energy interval 0.01 MeV for available different energy range for each author.
- The normalization for the statistical distribution of cross sections errors to the corresponding cross section values for each author has been done.
- The interpolation for the nearest data for each energy interval as a function of cross sections and their corresponding errors have been done using Matlab program version (7.0).
- The interpolated values were calculated to obtain the adopted cross section which is based on the weighted average calculation according to the following expressions [23]:

$$\sigma_{w.a.} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i}{(\Delta\sigma_i)^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{(\Delta\sigma_i)^2}} \quad \dots (15)$$

Where the standard deviation error is:

$$S.D. = \frac{1}{\sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{1}{(\Delta\sigma_i)^2}}} \quad \dots (16)$$

Where σ_i : is the cross section value.

$\Delta\sigma_i$: is the corresponding error for each cross section value.

4. Results and Discussion

Table (1) present the international atomic energy Agency (IAEA) libraries (EXFOR) used in the present work for available measuring data collected for (p, α) reactions. The available data in the literature, taken from EXFOR library, concerning the measurement of the (p, α) reaction cross sections for the target elements $^{58}_{28}\text{Ni}_{30}$, $^{60}_{28}\text{Ni}_{32}$, $^{61}_{28}\text{Ni}_{33}$, $^{64}_{28}\text{Ni}_{36}$, $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$, $^{67}_{30}\text{Zn}_{37}$, $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$, and $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$ mentioned in table-1 were evaluated in the present work in order to calculate the adopted cross sections using adopt.m program, which is written in the present work using Matlab-7.0. The adopted evaluated cross sections are calculated (using adopt.m program) and plotted as a function of incident proton energy starting from threshold energy for each reaction. The results for each (p, α) reaction are discussed as follows:

1- $^{58}_{28}\text{Ni}_{30}(p, \alpha)^{55}_{27}\text{Co}_{28}$ Reaction

The $^{58}_{28}\text{Ni}_{30}(p, \alpha)^{55}_{27}\text{Co}_{28}$ reaction is used as a source of neutron. The sets of the cross sections data of this reaction presented by Kaufman (1960) [5], Ewart and Blann (1964) [6], Brinkman et al.(1977) [7], and Levkovskij V.N.(1991)[8]. have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV at threshold energy 3.11 MeV up to 49.85 MeV as shown in figures (1).

2- $^{60}_{28}\text{Ni}_{32}(p, \alpha)^{57}_{27}\text{Co}_{30}$ Reaction

The measurements of the $^{60}_{28}\text{Ni}_{32}(p, \alpha)^{57}_{27}\text{Co}_{30}$ reaction cross sections reported by Kaufman (1960) [5], Tanaka et al.(1972) [9], and Levkovskij (1991)[8]. have been plotted, interpolated, and recalculated in steps 0.01 MeV at threshold energy 6.8 MeV up to 55 MeV, as shown in figures (2).

3- $^{61}_{28}\text{Ni}_{33}(p, \alpha)^{58}_{27}\text{Co}_{31}$ Reaction

The $^{61}_{28}\text{Ni}_{33}(p, \alpha)^{58}_{27}\text{Co}_{31}$ cross sections reported by Tanaka et al.(1972) [9], Sudar et al.(1993) [10], and Sudar et al.(1993) [10]. have been plotted, interpolated, and recalculated in steps 0.01 MeV at threshold energy 5.3 MeV up to 32.4 MeV as shown in figures (3).

Table -1: International libraries used for available measuring data collection for (p, α) reactions.

Target Element	(p,α) reaction		Target Element	(p, α) reaction	
	Library	Product		Library	Product
$^{58}_{28}\text{Ni}_{30}$	EXFOR	$^{55}_{27}\text{Co}_{28}$	$^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$	EXFOR	$^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$
$^{60}_{28}\text{Ni}_{32}$	EXFOR	$^{57}_{27}\text{Co}_{30}$	$^{67}_{30}\text{Zn}_{37}$	EXFOR*	$^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$
$^{61}_{28}\text{Ni}_{33}$	EXFOR	$^{58}_{27}\text{Co}_{31}$	$^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$	EXFOR*	$^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$
$^{64}_{28}\text{Ni}_{36}$	EXFOR	$^{61}_{27}\text{Co}_{34}$	$^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$	EXFOR	$^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$

* Only one author gives data.

4- $^{64}_{28}\text{Ni}_{36}(p, \alpha)^{61}_{27}\text{Co}_{34}$ Reaction

The sets of measured data for the cross sections of $^{64}_{28}\text{Ni}_{36}(p, \alpha)^{61}_{27}\text{Co}_{34}$ reaction reported by Levkovskij (1991) [8], and Qaim et al.(1995) [11]. have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 5.04 MeV up to 29.5 MeV as shown in figures (4).

5- ${}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p, \alpha){}^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ Reaction

The sets of measured data for the cross sections of ${}^{64}_{30}\text{Zn}_{34}(p, \alpha){}^{61}_{29}\text{Cu}_{32}$ reaction reported by Cohen et al.(1954) [12], and Levkovskij (1991) [8]. have been plotted, interpolated and recalculated in steps of 0.01 MeV starting from threshold energy 7.1 MeV up to 29.5 MeV. The measured data and the calculated adopted cross sections results are shown in figures (5).

6- ${}^{67}_{30}\text{Zn}_{37}(p, \alpha){}^{64}_{29}\text{Cu}_{35}$ Reaction

The cross sections data published by Levkovskij (1991) [8]. for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 9.5 up to 29.5 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figures (6).

7- ${}^{68}_{30}\text{Zn}_{38}(p, \alpha){}^{65}_{29}\text{Cu}_{36}$ Reaction

The cross sections data published by Levkovskij (1991) [8]. for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 3.36 up to 5 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figures (7).

8- ${}^{70}_{30}\text{Zn}_{40}(p, \alpha){}^{67}_{29}\text{Cu}_{38}$ Reaction

The cross sections data published by Levkovskij (1991) [8], and Kastleiner et al.(1999) [13]. for this reaction have been plotted, interpolated, and recalculated in steps of 0.01 MeV from threshold energy 7.7 up to 36.67 MeV of the incident proton energy in order to obtain the adopted cross sections of this reaction. The results of adopted cross sections and the experimental results for the authors mentioned above are shown in figures (8).

In analyzing the (p,α) reactions cross sections, we note that the discrete nuclear states that are populated in ordinary decays have discrete separations, widths, and lifetimes. Thus if we were to calculate the cross sections at a given incident proton energy of a nuclear state, it is very unlikely that the overlap of the energy distributions of two different states could cause confusion as to the stationary state resulting from the decay.

When the widths of unstable states are small compared with their separation, the states are distinct and observable. And if the states are overlap and strongly mixed, these states do not have distinctly observable wave functions. Because of the instability of the compound

Table -2: Coefficients for stopping of proton used in the Zeigler formula [2,23].

Target Element	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12
H	1.262	1.44	242.6	1.20E+04	0.1159	0.0005099	54360.000	-5.052	2.049	-0.3044	0.01966	-0.0004659
Ni	3.553	4.004	6205	555.1	0.008763	0.01428	3297	-10.53	4.019	-0.549	0.03229	0.0006957
Zn	4.21	4.75	6953	295.2	0.006809	0.0153	3194	-11.57	4.394	-0.598	0.03506	0.0007537

For energies 1-10 KeV/amu use coefficients A-1.

For energies 10-999 KeV/amu use coefficients A-2 to A-5.

For energies above 1000 KeV/amu use coefficients A-6 to A-12.

nucleus, results in an uncertainty in the energy of these states. The energy uncertainty is given by the width of the resonance and lifetime of the state. Therefore, the resonance will have the character of the energy distribution of any decaying state of width, lifetime, and a maximum total cross section.

The stopping power of medium target elements for proton-particles has been calculated in the present work using two methods:

1-Adopt SRIM (2003) [4] as an experimental results where SRIM is a program build for Ziegler

empirical formulae.

2- Ziegler equations and Ziegler coefficients mentioned in table (2) have been used as a theoretical calculation results.

For these calculations, the (stop.m) program has been written in Matlab-7.0 for this purpose. The alpha yields from (p,α) reactions are very important quantity as well as the cross sections in analyzing problems of the following [24]:

1. Radiation shielding.
2. Criticality safety on spent fuel.
3. Have influence on safety design and operation of the facility that the light nuclei have large cross sections for alpha product.

Therefore, the alpha yield for $^{58}_{28}\text{Ni}_{30}$, $^{60}_{28}\text{Ni}_{32}$, $^{61}_{28}\text{Ni}_{33}$, $^{64}_{28}\text{Ni}_{36}$, $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$, $^{67}_{30}\text{Zn}_{37}$, $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$, and $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$ target elements were calculated in the present work using equation (16).

The main aim of this study is to increase a alpha yields from (p,α) reactions by increasing the energy of proton beams which can interact with different targets. The stopping power and alpha yields of the (p,α) reactions for eight target elements maintained above have been obtained. The results have been shown in figure (9,10) respectively for each target element.

In all figures, the alpha yields of most of the (p,α) reactions seem to depend strongly on the structure of the individual nucleus, the incident proton energy, and stopping power of the target element.

Generally, the behavior of the stopping power decreases with increasing the alpha yields which agrees with Ref. [2,19,20]. It is clear from the calculated results shown in these figures that for the calculated alpha yield values for 20-100% abundance target element $^{58}_{28}\text{Ni}_{30}$, $^{60}_{28}\text{Ni}_{32}$, and $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ follow the trend in the asymmetry parameter of alpha excess $(N-Z)/A$ so that by increasing this parameter the maximum alpha yields will be increase as shown in table (3). This increment may be attributed to the fact that by increasing the number of neutrons the outer shells are populated by an excess alpha which increases the occurrence probability of (p,α) reactions.

Table -3: The maximum alpha yield and the asymmetry parameter for the 20-100% abundance elements.

Target elements	Maximum neutron yield (atom*1.0E-9)	(N-Z)/A
$^{58}_{28}\text{Ni}_{30}$	1540.7	0.03448
$^{60}_{28}\text{Ni}_{32}$	155.08	0.06666
$^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$	617.06	0.0625

For even-even elements with $Z=N$ the asymmetry parameters are zero; i.e. the elements are symmetric ($Z=A/2$, $N=A/2$). The binding energy, the Q-values, and the alpha yields differ by much larger amounts among the medium elements than within any group.

Hence, for even-Z and even-A target elements $^{58}_{28}\text{Ni}_{30}$, $^{60}_{28}\text{Ni}_{32}$, and $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$ of (p,α) reactions the maximum alpha yield were found to be a function of the target atomic number (Z) and the asymmetry parameter $(N-Z)/A$, where the maximum alpha yield have not systematic behavior with increasing (Z) and decreasing asymmetry parameter.

5- Conclusions

1- The most important results of the alpha yields studies can be summarized as follows:

- a- The described calculations of alpha yields, with the use of different targets, should be performed in order to determine the alpha scaling shielding.
- b- The use of different medium target element showed a change in dynamics of the incident proton energy, but the alpha yields was changed rapidly for the following proton energy range:
 - Incident proton energy 3-6 MeV in $^{58}_{28}\text{Ni}_{30}$, $^{61}_{28}\text{Ni}_{33}$, $^{64}_{28}\text{Ni}_{36}$, and $^{68}_{30}\text{Zn}_{38}$.
 - Incident proton energy 6-10 MeV in $^{60}_{28}\text{Ni}_{32}$, $^{64}_{30}\text{Zn}_{34}$, $^{67}_{30}\text{Zn}_{37}$ and $^{70}_{30}\text{Zn}_{40}$.

The alpha yield described above these energy ranges was changed slightly for the maintained target elements.

- 2- Because the widths of nuclear states are either small compared with their separation or overlapped. We therefore, conclude that it is reasonable to speak of discrete quasibound stationary states because their separation is far greater than their width, and we also conclude that such nuclear states do not contribute to the density of final states because there is only one nuclear state that can be reached in a given decay process.
- 3- The alpha production by proton incident reactions, (p, α) reactions, with medium nuclei have large cross sections for alpha production and they could have influence on safety design and operation of these facilities. Hence, accelerators using protons are used in such fields as physics, biology, proton therapy and medicines.
- 4- For incident proton on Ni, the maximum proton energy was 19 MeV. The beam current was calculated with the target stack from the beam, because the activity measurement was free of $^{55}_{27}\text{Co}_{28}$, $^{57}_{27}\text{Co}_{30}$, $^{58}_{27}\text{Co}_{31}$ and $^{61}_{27}\text{Co}_{34}$ which have good agreement with the experimentally shown in ref. [5-11].
- 4- For incident proton on Zn, the information of the reactions is insufficient based on the published data. Hence, the excitation functions from runs with relative measurements were normalized in the energy range. Therefore, the cross sections calculation assuming the uncertainty due to the counting statistics are agree with the measured data shown in ref. [8,12,13].

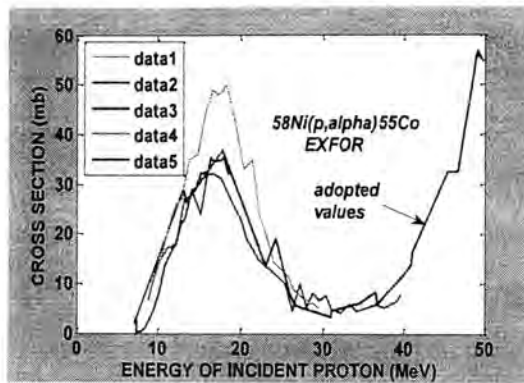


Figure -1: The adopted cross section of the $^{58}\text{Ni}(p,\alpha)^{55}\text{Co}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library. Data 1:Ref. No.[5]; Data 2: Ref. No.[6];Data 3: Ref. No.[7]. Data 4: Ref. No.[8];Data 5: (PW).

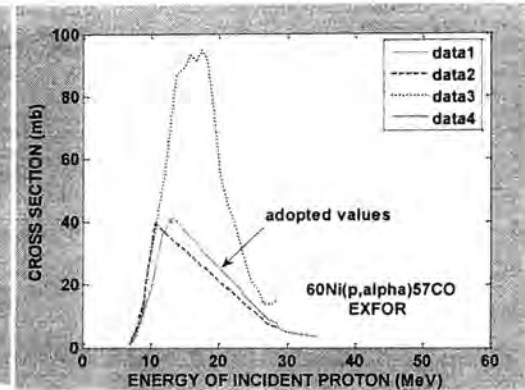


Figure -2: The adopted cross section of the $^{60}\text{Ni}(p,\alpha)^{57}\text{Co}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library. Data 1:Ref. No.[5]; Data 2: Ref. No.[9];Data 3: Ref. No.[8].Data 4: (PW)

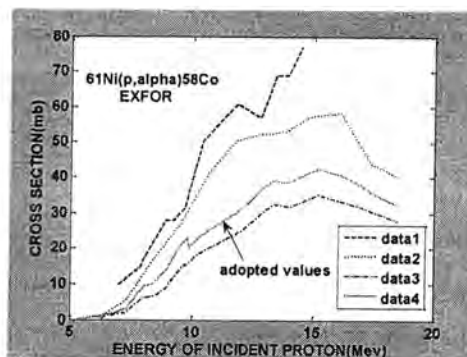


Figure -3: The adopted cross section of the $^{61}\text{Ni}(p,\alpha)^{58}\text{Co}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library. Data 1:Ref. No.[9]; Data 2: Ref. No.[10];Data 3: Ref. No.[10]. Data 4: (PW).

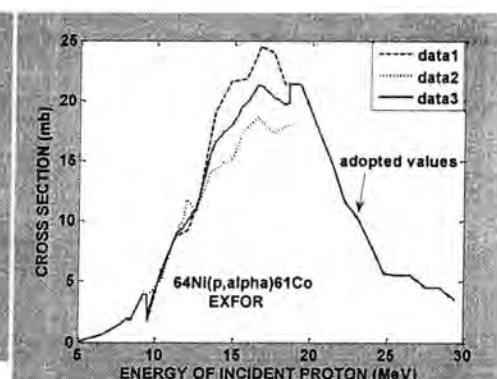


Figure -4: The adopted cross section of the $^{64}\text{Ni}(p,\alpha)^{61}\text{Co}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library. Data 1:Ref. No.[8]; Data 2: Ref. No.[11];Data 3: (PW).

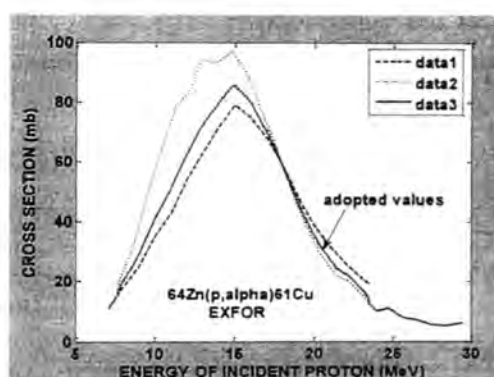


Figure -5: The adopted cross section of the $^{64}\text{Zn}(p,\alpha)^{61}\text{Cu}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library. Data 1:Ref. No.[12]; Data 2: Ref. No.[8]; Data 3: (PW).

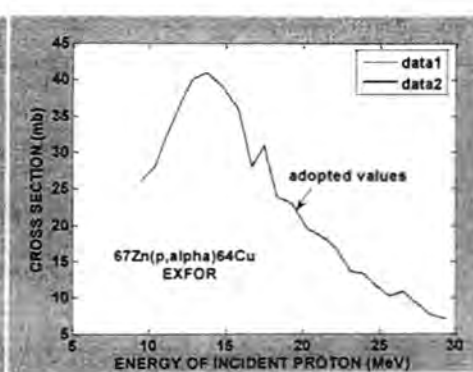


Figure -6: The adopted cross section of the $^{67}\text{Zn}(p,\alpha)^{64}\text{Cu}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library. Data 1:Ref. No.[8]; Data 2: (PW).

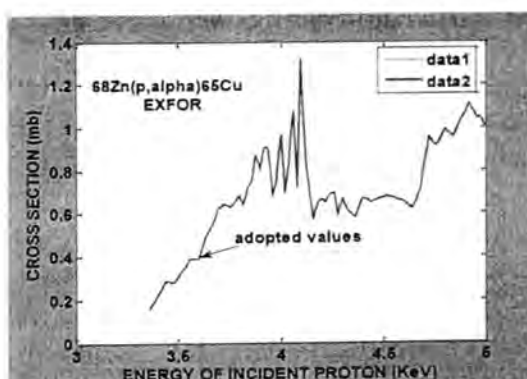


Figure -7: The adopted cross section of the $^{68}\text{Zn}(p,\alpha)^{65}\text{Cu}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library. Data 1:Ref. No.[8]; Data 2: (PW).

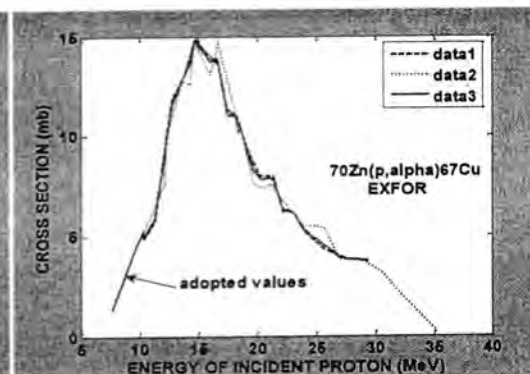


Figure -8: The adopted cross section of the $^{70}\text{Zn}(p,\alpha)^{67}\text{Cu}$ reaction (present work) compared with EXFOR Library. Data 1:Ref. No.[8]; Data 2: Ref. No.[13]; Data 3: (PW).

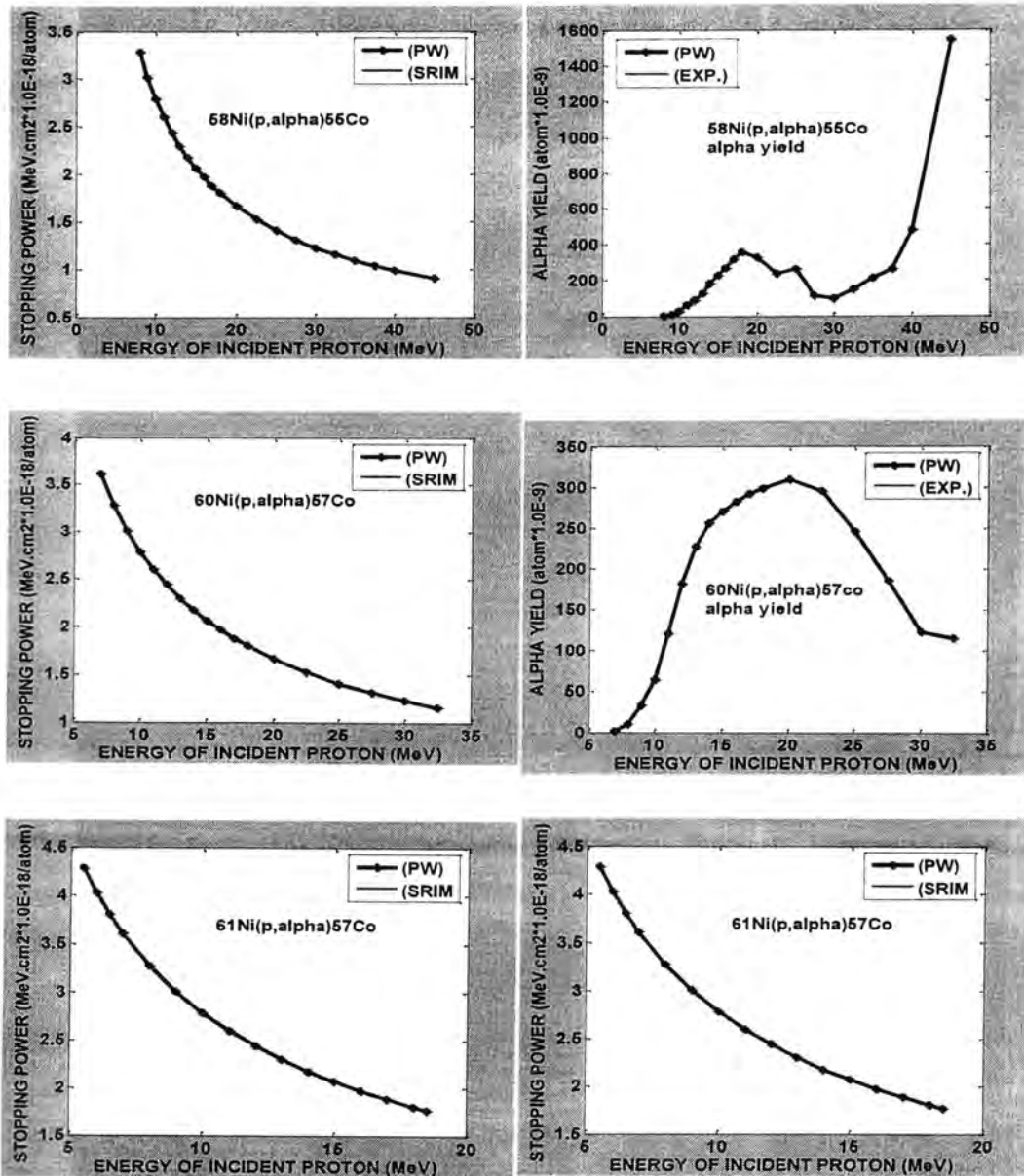


Figure -9: Left side; the comparison between the calculated stopping power in the present work (pw) and SRIM (2003) of proton in the Ni. Right side; the alpha yield as calculated in the present work compared with experimental results based on the adopted cross section of the Ni(p,α)Co reaction.

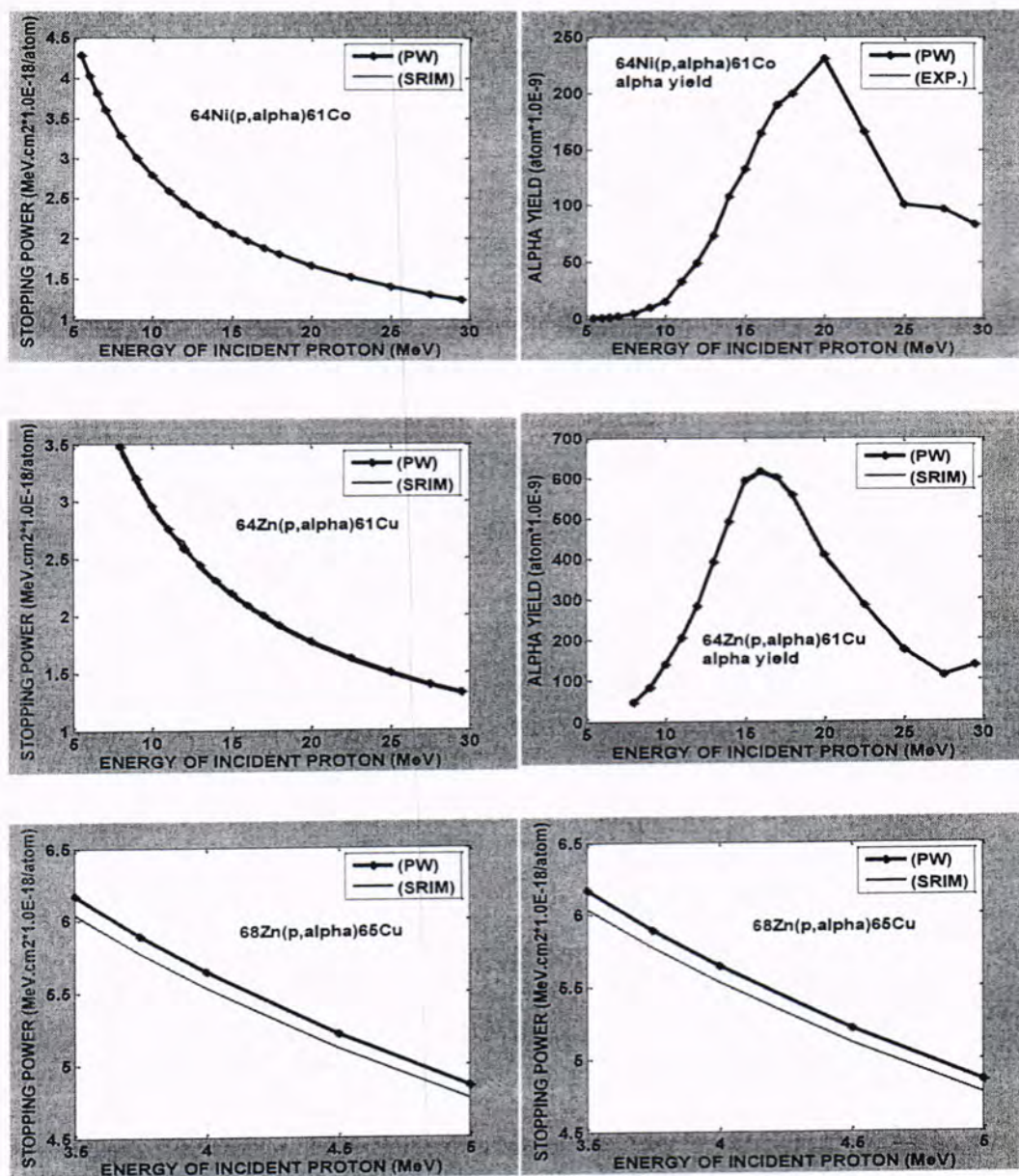


Figure -9: To be continued(2/2) .

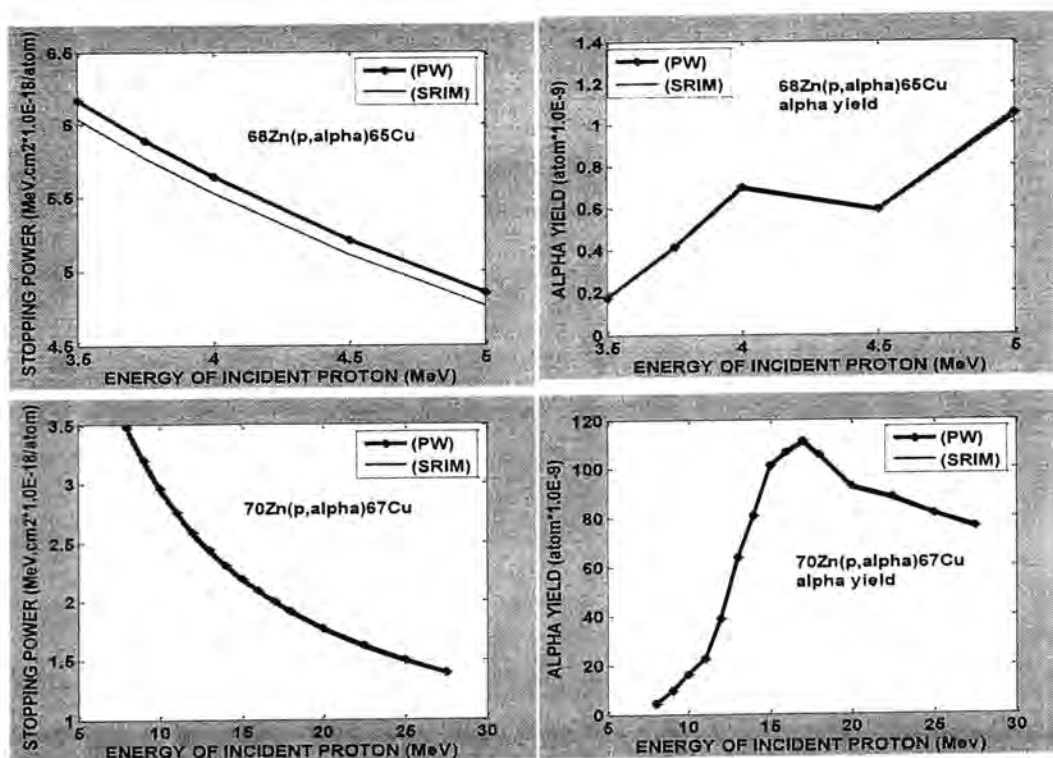


Figure -10: Left side; the comparison between the calculated stopping power in the present work (pw) and SRIM (2003) of proton in the Zn. Right side; the alpha yield as calculated in the present work compared with experimental results based on the adopted cross section of the Zn(p, α)Cu reaction.

REFERENCES

- 1- Ahmed A.H., and Youhana H.M., "Empirical formula to Calculate n-Yields from (α ,n) Reactions for ^9Be , ^{19}F , ^{23}Na , and ^{27}Al the Light Element Targets", Nuclear Instrument and Methods in Physics Research A, Vol.582,P.287 (2007).
- 2- Ziegler J.F., "Handbook of Stopping Cross-Sections for Energetic Ions in all Elements", Pergamon Press, Oxford, Vol.5, (1980).
- 3- Ziegler J.F., "Stopping and Ranges Elements", Helium Pergamum Press, Oxford, Vol.4, (1977).
- 4- SRIM(2003)program, experimental results from the original work by: J.F.Ziegler, "The Stopping and Range of Ions in Matter", Vol.2-6,Pergamon Press,(1977-1985).
- 5- Kaufman S., "Reactions of Protons with Ni-58 and Ni-60", Physical Review Vol.117, P.1532(1960).
- 6- Ewart H.A, Blann M., Private communication Name.Ewart(1964).
- 7- Brinkman G.A., Helmer J. and Lindne L., "Nickel and copper fiols as monitors for beam intensities", Radiochemical and Radio analytical Letters Vol.28, P.9 (1977).

- 8- Levkovskij V.N., "activation cross section nuclides of average masses($A=40-100$) by protons and alpha-particles with average energies ($E=10-50$ MEV)", Levkovskij, Act.Cs.By Protons and Alphas, Moscow (1991).
- 9- Tanaka S., Furukawa M. and Chiba M., "Nuclear Reactions of Nickel with Protons up to 56 MeV", Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry Vol.34, P.2419(1972).
- 10- Sudar S., Szelecsenyi F. and Qaim S.M., "Excitation function and, isomeric crosssection for the Ni-61(p, α)Co- 58 m,g process", Physical Review, Part C, Nuclear Physics, Vol.48, P. 3115 (1993).
- 11- Qaim S.M., Uhl M., Rosch F. and Szelecsenyi F. "Excitation functions of (p, α) reactions on 64-Ni, 78-Kr and 86 Sr" Physical Review, Part C, Nuclear Physics Vol.52, P.733 (1995).
- 12- Cohen B.L., Newman E., Charpie R.A. and Handley T.H., " (P,PN) (P,AN) Excitation Functions", Part C, Nuclear physics, Physical Review Vol.94, P.620(1954).
- 13- Kastleiner S., Coenen H.H., and Qaim S.M., " Possibility of production of 67- Cu at a small-sized cyclotron via the (P,ALPHA) reaction on enriched 70- Zn", Radiochimica Acta Vol.84, P.107 (1999).
- 14- Lindhard H.H. and Schardff M., "Hydrogen Stopping Powers and Ranges in all Elements", Phys.Rev, Vol.124, P.128 (1961).
- 15- Powers D. and Olson H.J., Phys.Rev, Vol.73, P2271 (1980).
- 16- Beth H.A, Ann.Phys., Vol95, P.325 (1930); Bloch F., Ann. Phys., Vol.16, P.285,(1933).
- 17- Lindhard J. and Winther A., Mat.Fys.Medd.Dan.Vid., Selsk, Vol.34, (1964).
- 18- Ashely J.C., Ritchi R.H., and Brant W., Phys.Rev, B5, P2329 (1972).
- 19- Andersen H.H., and Ziegler J.F., "Hydrogen Stopping Powers and Ranges in all Elements", Vol.3, Pergamon Press, Oxford, Vol.3 (1977).
- 20- Nukulin V. Ya., and Polukhin S.N., "Saturation of the Neutron Yield from megajoule Plasma Focus Facilities", Journal of Plasma Physics, Vol.33, No.4, P.304 (2007).
- 21- Becturts K.H. and Wirtz K., "Neutron Physics", Springer (1964).
- 22- Norman E.B., Chupp T.E., Lesko K.T., and Schwalbac P., Nucl.Phys.A, Vol.390, P.561 (1982).
- 23- Feige Y., Olthman B.G., and Kasiner J., Geophs. Res. Vol.73, P.3135 (1968).
- 24- Knole G.F., "Radiation Detection and Measurement", John Wiley and Sones, PP.90-92 (2000).

The Lateral Distribution Function of Cherenkov Light Radiated By Particles in Extensive Air Showers

Sarah Hussein Ali and Ahmed Aziz Ahmed

Al-Mustansiriyah University, college of science, department of physics

Received 22/11/2009 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

ان محاكاة دالة التوزيع الفراغي لضوء جيرنكوف تم انجازها باستخدام برنامج كورسيكا لوابل من الجسيمات المشحونة ضمن مدى الطاقة 10^{13} - 10^{16} إلكترون فولت تبعاً لشروط وترتيب منظومه Tunka-25. في العمل الحالي استعملنا دالة مقترحة لتقريب هذه النتائج للجسيمات الأولية مثل الكربون، الهيليوم، النترون وجسيمات كاما.

ABSTRACT

The simulation of the Cherenkov light lateral distribution function (LDF) in Extensive Air Showers (EAS) was performed with the CORSIKA code in the energy range $10^{13} - 10^{16}$ eV for conditions and configuration of the Tunka-25 EAS array. In present work we used a proposed function for parameterization of Cherenkov light LDF for primary carbon, helium, neutron and γ - quanta for vertical showers.

1. Introduction

The phenomenon of Cherenkov light can be observed when charged particles passes through dielectric medium, such as air, faster than the phase of light in the medium ($v > c/n$), where v is the speed of the charged particles, c is the speed of light and n is the refractive index [1]. The Cherenkov light LDF depends on energy and type of the primary particle, an observation level, a height of the first interaction, a direction of a shower axis and other parameters. In this work the simulation of Cherenkov light LDF in EAS is performed with the CORSIKA 5.61 code [2] for configuration of Tunka-25 array [3] using the model QGSJET (Quark Gluon String model with JET's) [4] and the model GHEISHA (Gamma Hadron Electron Interaction Shower) [5] for the simulation of hadronic shower and EGS4 (Electron Gamma Shower) code for the simulation of electromagnetic component and Cherenkov light. The calculation has been performed for carbon, helium, neutron and γ -quanta for vertical showers at the energy range 10^{13} - 10^{16} eV. Through the calculations, we found that, the simulation of Cherenkov light LDF by CORSIKA code takes a long time, so we used a proposed function [6] which is depends on the distance R from the shower axis and primary energy E_0 to approximate the simulated Cherenkov light LDF.

2. Lateral Distribution Function of Cherenkov light:

The lateral distribution function (LDF) is the function that describes the lateral variation of Cherenkov flux with the core distance. The lateral

distribution function is widely used in event reconstruction, aiming to obtain information about primary particle. Integration over the total range of core distance of LDF results in the shower size i.e. total number of particles. Estimating of the core position and age parameter are also made by using the total number N_γ of Cherenkov photons in EAS is directly proportional to primary energy (E_0) [7]:

$$N_\gamma = 3.7 \cdot 10^3 \frac{E_0}{\beta_t}, \quad (1)$$

where β_t is the critical energy that is determined as energy equal to ionization loss of particle at the t -unit: $\beta_t = \beta_{ion} t_o$. For electron, $\beta_{ion} = 2.2 \text{ Mev. (g. cm}^{-2})^{-1}$, $t_o = 37 \text{ g.cm}^{-2}$ and $\beta_t = 81.4 \text{ MeV}$ [8].

In general case, the Cherenkov light LDF of EAS depends on the energy of initiating primary particle. The number of photons per unit of a detector area, which appears as a function of an energy and distance from the shower axis, is given by [9]:

$$Q_{(E,R)} = \frac{\Delta N_\gamma(E,R)}{\Delta S}, \quad (2)$$

where ΔN is number of photons, ΔS is the distance from the shower axis.

For parameterization of simulated Cherenkov light LDF, we used the proposed function [6] as a function of the distance R from the shower axis and the energy E_0 of the initial primary particle, which depends on four parameters a, b, σ, r_0 :

$$Q(E_0, R) = \frac{C \exp[a - (R/b + (R-r_0)/b + (R/b)^2 + (R-r_0)^2/b^2)]}{b[(R/b)^2 + (R-r_0)^2/b^2 + R\sigma^2/b]} [\text{m}^{-2}], \quad (3)$$

where $C = 10^3 \text{ m}^{-1}$; R is the distance from the shower axis; a, b, σ, r_0 are parameters of Cherenkov light LDF.

The calculations for Cherenkov light LDF are performed in the energy range 10^{13} – 10^{16} eV and zenith angles $\theta = 0^\circ$ for carbon, helium, neutron, and gamma quanta. We found an energy dependence of the parameters a, b, σ, r_0 that allows us to calculate the Cherenkov light LDF for any primary energy and fit the LDF which was simulated by CORSIKA code. This energy dependence of LDF parameters is approximated as:

$$k(E_0) = c_0 + c_1 \log(E_0/1\text{eV}) + c_2 \log^2(E_0/1\text{eV}) + c_3 \log^3(E_0/1\text{eV}), \quad (4)$$

where $k(E_0) = a, \log(\gamma/1\text{km}), \log \sigma, \log(r_0/(1\text{km}))$, and c_0, c_1, c_2, c_3 are coefficients, were obtained by using the procedure

of approximation for LDF parameters depending on the type of the primary particles(γ, n, C, He) at $\theta = 0$ (see Tables 1).

Table -1: The coefficients c_i which determine the energy dependence of the parameters a, b, σ, r_0 : for neutron, carbon and iron nuclei for vertical showers.

$\theta=0^\circ$				
n				
K	c_0	c_1	c_2	c_3
a	$-4.071.10^2$	$7.668.10^1$	$-4.867.10^0$	$0.106.10^0$
b	$1.973.10^2$	$-3.892.10^1$	$2.574.10^0$	$-0.570.10^{-1}$
σ	$7.464.10^0$	$-2.158.10^0$	$0.168.10^0$	$-0.399.10^{-2}$
r_0	$-1.750.10^1$	$3.487.10^0$	$-0.236.10^0$	$0.519.10^{-2}$
C				
K	c_0	c_1	c_2	c_3
a	$6.661.10^2$	$-1.450.10^2$	$1.036.10^1$	$-0.241.10^0$
b	$-5.551.10^2$	$1.171.10^2$	$-8.177.10^0$	$0.189.10^0$
σ	$4.747.10^2$	$-9.881.10^1$	$6.819.10^0$	$-0.156.10^0$
r_0	$2.234.10^2$	$-4.637.10^1$	$3.199.10^0$	$-0.735.10^{-1}$
γ				
K	c_0	c_1	c_2	c_3
a	$-1.294.10^2$	$2.250.10^1$	$-1.315.10^0$	$0.285.10^{-1}$
b	$-6.274.10^1$	$1.525.10^1$	$-1.187.10^0$	$0.300.10^0$
σ	$1.007.10^2$	$-2.261.10^1$	$1.653.10^0$	$0.396.10^{-1}$
r_0	$1.367.10^1$	$-2.980.10^0$	$0.208.10^0$	$0.497.10^{-2}$
He				
K	c_0	c_1	c_2	c_3
a	$1.536.10^2$	$-3.753.10^1$	$-2.875.10^0$	$-0.678.10^{-1}$
b	$-3.183.10^2$	$6.710.10^1$	$-4.681.10^0$	$0.108.10^0$
σ	$2.105.10^2$	$-4.433.10^1$	$3.087.10^0$	$-0.712.10^{-1}$
r_0	$1.964.10^1$	$-3.704.10^0$	$0.226.10^0$	$0.467.10^{-2}$

Describing the simulated LDFs which obtained by CORSIKA program have been successfully performed through the approximated LDF of Cherenkov light and can shown in the figures (1, 2, 3).

The figure (1) shows the results of the primary neutron LDF that simulated with CORSIKA code (solid line) and that calculated with eq. (3) (dashed) at energies 5.10^{13} , 5.10^{14} and 5.10^{15} eV for vertical showers.

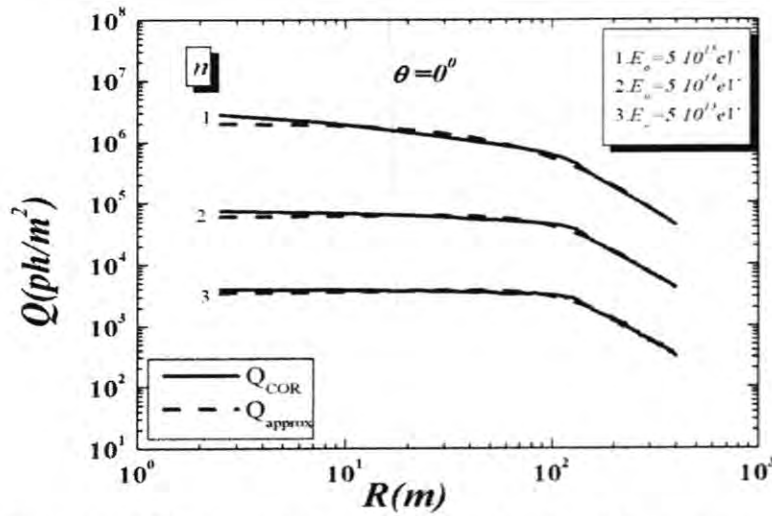
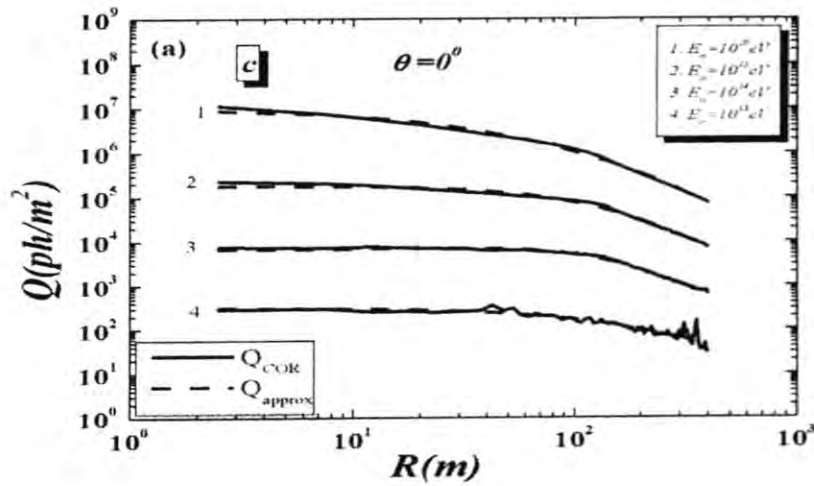


Figure -1: The simulation of CORSIKA code of Cherenkov light LDF (solid lines) and one calculated with eq. (3) (dashed lines) for vertical showers initiated by neutron at energies 5.10^{13} , 5.10^{14} and 5.10^{15} eV .

In figure (2) we present the calculations of eq.(3) (dash line) and the simulation of CORSIKA code (solid line) for carbon and helium LDF of Cherenkov light at the energy range 10^{13} - 10^{16} eV.



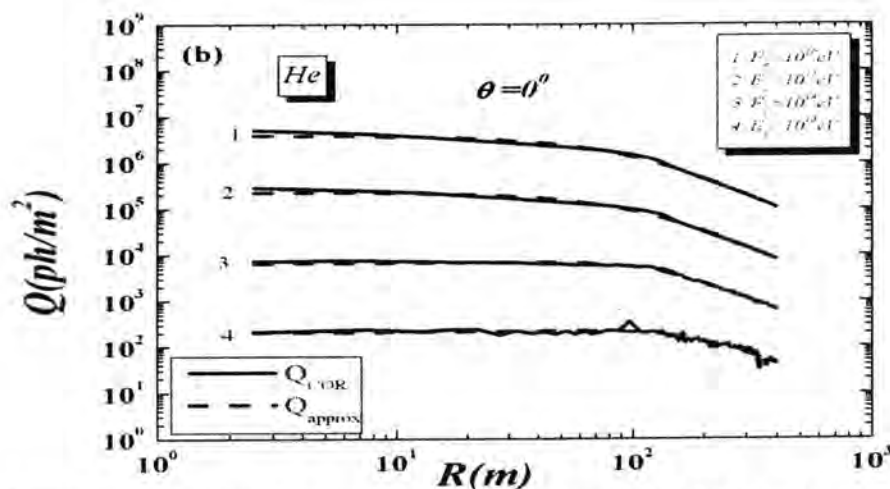


Figure -2: The approximated LDF of Cherenkov light (dash line) and the simulated LDF with CORSIA code (solid line) for vertical showers initiated by (a) Carbon in the energy range 10^{13} - 10^{16} eV, (b) Helium in the similar energy range.

The Figure (3) displays the results of the simulated Cherenkov light LDF for vertical showers (solid line) and LDF calculated with eq. (3) (dashed) for γ -quanta at energies 10^{12} , 10^{13} and 10^{14} eV.

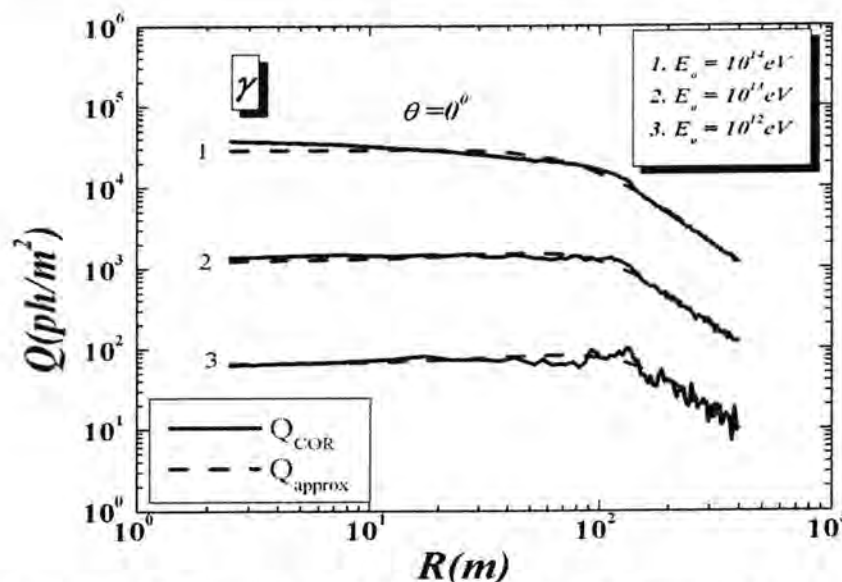


Figure -3: The simulation of CORSIKA code of Cherenkov light LDF (solid lines) and one calculated with eq. (3.1) (Dashed lines) for vertical showers initiated by γ -quanta at energies 10^{12} , 10^{13} and 10^{14} eV.

CONCLUSION

In this work the calculations have been performed for the lateral distribution function of Cherenkov light in Extensive Air Shower

initiated by carbon, helium, neutron, and γ - quanta in the energy range 10^{13} - 10^{16} eV for vertical angle . The CORSIKA simulation of the Cherenkov light lateral distribution function in Extensive Air Shower is performed for configuration of the Tunka-25 EAS array. The simulation of Cherenkov light LDF by using CORSIKA code takes a long time. By using the results of this simulation we obtained the parameters of lateral distribution function as a function of the primary energy for different primary particles and zenith angles. By this method we can be easily calculated for any value of energy in short time comparatively with CORSIKA simulations.

REFERENCES

1. Nerling F., Blumer J., Engel. R. and Risse M., Universality of electron distributions in high-energy air showers Description of Cherenkov light production // *Astropart. Phys.* Vol. 24. PP. 421–437 (2006).
2. Heck D., Knapp J., Capdevielle J.N., et al. CORSIKA: A Monte Carlo Code to Simulate Extensive Air Showers. Forschungszentrum Karlsruhe., P. 90 (1998).
3. Budnev N., Chernov D., Galkin V. et al.: Tunka EAS Cherenkov array - status 2001 // *Proc. 27 ICRC, Hamburg, 7-15 Aug.* PP. 581-584(2001).
4. Kalmykov N.N., Ostapchenko S.S., Pavlov A.I., *Nucl. Phys. B.*, P. 17(1997).
5. Chernov D.V., Kalmykov N.N., Korosteleva E.E., et al. The Tunka experiment: Towards a 1-km² Cherenkov EAS array in the Tunka Valley // *Int. J. Mod. Phys. A.* Vol. 20, No. 29. PP. 6796-6798 (2005).
6. Alexandrov L., Mavrodiev S. Cht., Mishev A., and Stamenov J., Estimation of the Primary Cosmic Radiation Characteristics, *Proc. 2001, P.P.*, 257-260(2001).
7. Al-Rubaiee A.A., Gress O.A. 29th International Cosmic Ray Conference Pune PP. 101–106 (2005).
8. Heck D., Schatz G. and Knapp J. *Nucl. Phys. B (Proc. Suppl.)*. Vol. 52, P. 139 (1997).
9. KnurenkS. P. o, Sabourov A. V.,y and I. Ye., Behavior of some characteristics of EAS in the region of knee and ankle of spectrum (2007)

Classification of texture using three different methods with Sequential and Random windows

Alyaa Hussin Ali

Department of Physics, College of Science For Women, Baghdad University

Received 31/3/2011 – Accepted 25/5/2011

الخلاصة

تم استخدام ثلاثة طرق في تحليل الصور الرقمية كوسيلة للتعرف على صور الانسجة . ان معظم الخصائص المستخرجة من الصور الرقمية اعتمدت على مصفوفة تحليل النسيج. اذ تم في هذه الدراسة استخراج بعض خصائص النسيج من الصور باستخدام ثلاثة أساليب:

- 1- طريقة الفرق في التدرج الرمادي.
 - 2- طريقة جوار التدرج الرمادي الاعتمادية الاحصائية.
 - 3- طريقة قانون الطاقة المحسنة مع تسعة خرائط للطاقة.
- كما تم استخلاص خصائص الصورة من طرق احصائية مقترحة طبقت على الصور الرقمية اخذين بنظر الاعتبار أنواع مختلفة من النوافذ النافذة العشوائية والنافذة المتسلسلة. الصور المستخدمة في هذا البحث تم أخذها من اليوم الصور الموجود بالانترنت، Broadatz الكلمة المفتاحية: التحليل النسيجي، التصنيف النسيجي، استخلاص المعلومات

ABSTRACT

Three image textural analysis methods have been used to recognized texture images. Most feature extract from conventional textural analysis metrics, in the present study, the texture features were extracted from the images using three approaches: gray level difference method, neighboring gray level dependence statistics , and the modified laws energy with nine energy maps are obtained for every image in the present paper the features are constructed on preprocessed methods applied on the texture image by considering different types of windows. The last images considering different types of windows. The test images are taken from the Broadatz album images.

Key word: statistical analysis, textural classification, feature extraction.

INTRODUCTION

Image texture analysis has attracted considerable attention over the last few decades. A large number of studies texture has been carried out according to three categories texture classification, texture segmentation and texture synthesis[1]. Texture classification has long been an important topic in image processing, basically it aims at segmenting a textural image into several regions with the same texture feature. Like the other segmentation problems, the segmentation of the textures requires the identification of proper texture specific features with good discriminative power. Texture feature extraction methods can be classified into three major categories namely, statistical, structural and spectral[2].

Initially, texture analysis was based on the first order or second order statistics of textures. The co-occurrence matrix features were first proposed by Haralick[3]. Weszka[4] compared texture extraction schemes based on the Fourier power spectrum, second order gray level statist, the co-occurrence statistics and gray level run length statistics. The co-occurrence features were found to be the best of these features.

Texture segmentation refers to the process of dividing an image into homogeneous regions according to some homogeneity criterion. Texture synthesis is often used for image compression applications and computer graphics[1]. The major issues in textural analysis may be summarized as follows: the textural region finitely large number of texture classes. This involves the pattern recognition task of texture features estimation.

1- The gray level difference methods:

The statistics (first order) method computed features based on the absolute difference between pairs of gray levels in an image.

For any given distance $d = (\Delta x, \Delta y)$

Let $f^-(x, y) = |f(x, y) - f(x + \Delta x, y + \Delta y)|$

(1)

Gray level difference method matrix is the probability of the density function of f^- in a given direction. In order to extract useful number of information from the texture, four features(contrast, angular second moment, entropy and mean) were calculated at zero angular and the distance $d=1$ [1].

2-Neigbourening Gray level dependence Statistics:

This method considered the relationship between an element and all it's neighbors elements at once instead of one direction at the one time to reduce the calculation required in the processing an image.

The matrix $p(i, j)$ can be considered as frequency counts of gray level variation of a processed image. The array is $N_g \times N_r$, where N_g is the number of possible gray level and N_r is the number of possible neighbors to a pixel in an image for the purpose of achieving useful texture information two features(entropy, second moment) were computed[1].

3- Modified laws energy:

The first approach to generating texture feature is to use local masks to capture local information in images. Laws developed a texture energy approach that measures the amount of variation with in a fixed-size window. A set of 5×5 convolution masks are defined to compute texture energy, which is then represented by a vector for each pixel of image being analyzed[5].

The laws algorithm:

- 1-filter the input image by using the texture filters
- 2-the texture energy is computed by summing the absolute value of filtering results in local neighborhoods around each pixel.

3- combine features to achieve rotational invariance.

Consider the following convolution masks

$$L5(level) = [1, 4, 6, 4, 1] \quad (2)$$

$$E5(Edge) = [-1, -2, 0, 2, 1] \quad (3)$$

$$S5(spot) = [-1, 0, 2, 0, -1] \quad (4)$$

$$R5(ripple) = [1, -4, 6, -4, 1] \quad (5)$$

L5(Gaussian) gives a center- weighted local average

E5(Gradient) responds to a row or columns step edges

S5(Log) detect spots

R5(Gabor) detect ripples

The 2D convolution mask are obtained by computing outer products of pairs of vector for example the E5L5 is computed as[5].

$$E5 \times L5 = \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} \times [1 \ 4 \ 6 \ 4 \ 1] = \begin{bmatrix} -1 & -4 & -6 & -4 & -1 \\ -2 & -8 & -12 & -8 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 8 & 12 & 8 & 2 \\ 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \end{bmatrix} \quad (6)$$

And the mask L5R5 is computed as the product of L5 and E5 as[5].

$$L5 \times R5 = \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \\ 6 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix} \times [1 \ -4 \ 6 \ -4 \ 1] = \begin{bmatrix} 1 & -4 & 6 & -4 & 1 \\ 4 & -16 & 24 & -16 & 4 \\ 6 & -24 & 36 & -24 & 6 \\ 4 & -16 & 24 & -16 & 4 \\ 1 & -4 & 6 & -4 & 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

These vectors imitate four different spatial distributions. The L5 vectors gives a centre weighted local average. The E5 vector detects edges, the S5 vector detects spots and the R5 vector detects ripples[6].

These masks can measure different contents of the images E5L5 measure the horizontal edge content and L5E5 measures vertical edge content. The average of these two measure is the total edge content. Because some masks are symmetric, they combined and replaced by the average. Finally only nine masks are used to extract texture measures.

They are:

L5E5/E5L5, L5R5/R5L5, E5S5/S5E5, S5S5, R5R5, L5S5/S5L5, E5E5, E5R5/R5E5, S5R5/R5S5.

These masks are subsequently convolved with the image to high light its microstructure which generates the enrage map. Nine energy maps are obtained for every image.

Let $F_k[i, j]$ be the result of filter with k^{th} mask at pixel $[i, j]$, then the texture energy map E_k for filter k is defined by [5]:

$$E_k[r, c] = \sum_{j=c-7}^{c+7} \sum_{i=r-7}^{r+7} |F_k[i, j]|. \quad (8)$$

4-The working method:

The (10) textural image used were taken from Broadatz album each image is of size (512×512) it represent a painting images, texture features were extracted from the images using three approaches with Random and Sequential windows taken into account the features concerned with the gray level difference method, modified laws energy and neighboring gray level dependence statistics. The features which calculated from gray level difference method are contrast, angular second moment, entropy and mean. The features which calculated from the neighboring gray level dependence statistics are second moment and entropy. The modified laws energy (L5, E5, S5, R5) are convolved with each other. convolved L5 with E5, E5 with L5, E5 with S5, the vector L5 is convolved with E5 and E5 with L5, the vector E5 is convolved with S5 and S5 with E5, the vector L5 convolved with S5 and S5 with L5, E5 convolved with R5 and R5 with E5, the vector S5 is convolved with R5 and R5 with S5, S5 with it self, the vector L5 with the vector R5 and R5 with L5, the vector R5 is coevolved with R5 and E5 is convolved with it self.

These parameters which calculated from the three statistical methods are taken on sequential window (SW) and random window (RW). The size of window is (a×b) of the SW/RW is chosen depending on the condition $2 \leq a \leq M, 2 \leq b \leq N$. The random window moves on the image starting on a position determined by the equation(9)[7].

$$y(n+1) = ((p + y(n)) + Q) * M \quad (9)$$

a, b size of window

Where P and Q are the factor for the numbers of window.

The value of M is obtaining from equation(10)

$$M = ((k - a) \times (l - b)) + 1 \quad (10)$$

In the present work the adaptive median filter, adaptive mean filter, the maximum and minimum value are obtained [8].

The central pixel of the mask which moves on the image is given by equation (11)

$$\left(\frac{m-1}{2}\right) \times \left(\frac{m-1}{2}\right) \quad (11)$$

Where m is odd number. The maximum value can be obtained by equation(12) and (13)

$$\text{Central pixel} = \text{maximum value of } (\forall_{i=0}^{m-1} \forall_{j=0}^{m-1} p(i, j)) \quad (12)$$

$$= \text{minimum value of } (\forall_{i=0}^{m-1} \forall_{j=0}^{m-1} p(i, j)) \quad (13)$$

Where P(i,j) represent the pixel value at (i,j) in the mask [7].

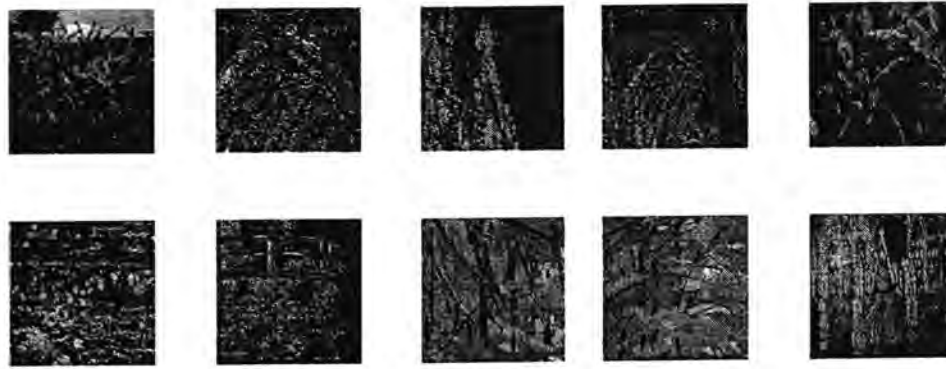


Figure:1- shows 10 Brodatz image[9].

Table -1: The average texture classification rate for RW and SW before image processing.

images	RW	SW
1	90	87
2	55.8	62
3	93.8	92.9
4	81.0	57.14
5	75	85.9
6	90.7	90.8
7	50.3	59.12
8	83.2	57.18
9	99.2	98.3
10	97.5	99.9

5-Result and discussion:

The present work are conducted with 10 texture images each of size 512×512 , taken from Brodatz album as shown in figure(1). In the first step the sequential window (SW) and random window (RW) is of size (64×64) is considered. Then a training data are created for RW and SW window. The texture classification is consider by extracted feature from each sample by calculating the distance from each sample and the image. The sample number are (8). The distance is calculated by the following equation[7].

$$D(N) = \sqrt{\sum_{i=0}^m |f_i(x) - f_i(N)|} \quad (14)$$

Where m is the number of features for each methods is in image $f_i(x)$ where $f_i(x)$ is the i^{th} texture feature of the test sample where $f_i(N)$ represents the i^{th} feature of i^{th} texture sample. From equation (14) shows that the texture classification depend on the minimum distance.

Table(1) shows that for the non preprocessed texture the random and sequential window exhibited similar classification rate.

Table(2) shows clearly that for the modified low energy the classification rate for the sequential window, the average value of adaptive median exhibited a good classification rate while for the random window see table(3) the adaptive mean exhibited a good classification rate this can be shown in figure(2,3).

Table(4) gives indication about the gray level method for sequential window, the table shows that the average value of the adaptive median gives good classification rate comparing with the others methods like maximum, minimum and adaptive mean gives good classification rate comparing with other methods.

Table(5) shows that the average value of the adaptive mean gives good classification rate comparing with other methods. This can be shown in figure(4,5).

Table(6,7) shows the average textural classification rate for both the sequential and random windows with neighboring gray level method. Both windows shows the good classification rate is with the adaptive mean because they exhibits a higher classification rate than the other methods. This can be shown in figure(6,7).

Table -2: The average textural classification rate for SW with preprocessing using the modified low energy.

image	Maximum	Minimum	Adaptive mean	Adaptive median
1	30.5	16.5	49.5	88.5
2	30.2	36.4	43.4	87.7
3	17.91	22.5	30.25	99.4
4	60.5	39.25	87.5	99.9
5	36.07	44.71	100	74.12
6	24.87	34.34	98	54.98
7	62.43	71.89	93.98	55.98
8	62.8	33.12	100	65.98
9	23.78	21.9	89	62.34
10	19.98	32.98	99.98	56.98
average	36.90	33.35	70.26	74.58

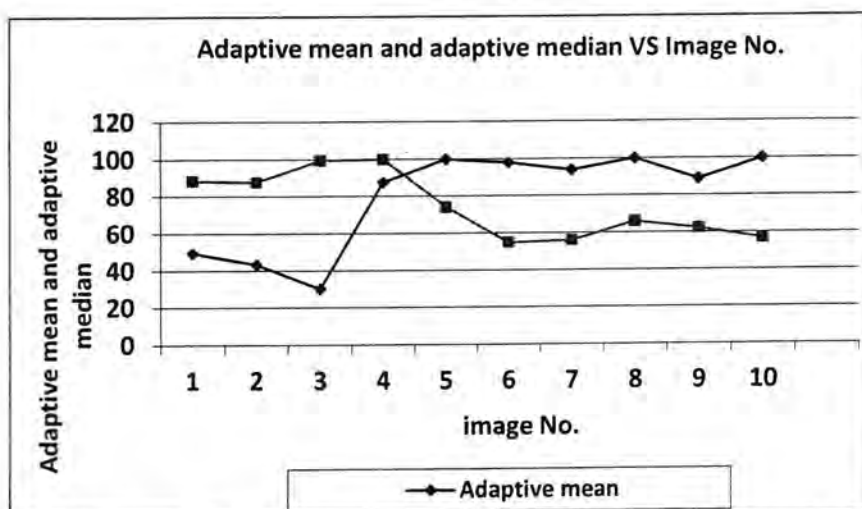


Figure -2: Represent textural classification rate for SW with preprocessing using the modified low energy.

Table-3: The average textural classification rate for RW with preprocessing using the modified low energy.

image	Maximum	Minimum	Adaptive mean	Adaptive median
1	51.12	50.10	88.91	98.56
2	49.21	23.44	90.12	44.87
3	19.91	41.89	70.43	28.97
4	44.01	91.98	100.0	31.87
5	36.07	50.7	81.91	39.97
6	63.98	63.12	100.0	55
7	33.21	9.12	92.89	92.12
8	64.81	64.91	87.65	92.13
9	98.78	50.12	100	85.98
10	82.98	70.8	92.98	12.98
average	54.4	51.61	90.48	58.24

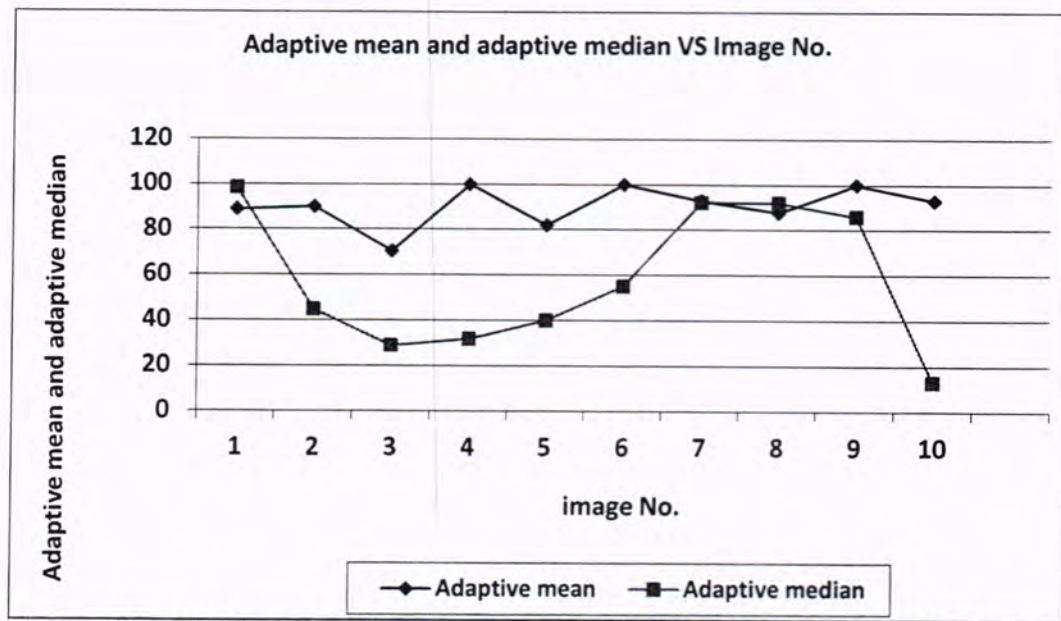


Figure -3: Represent the average textural classification rate for RW with preprocessing using the modified low energy.

Table -4: The average textural classification rate for SW with preprocessing using the gray level difference method.

Image	Maximum	Minimum	Adaptive mean	Adaptive median
1	33.15	27.35	50.15	90.15
2	40.2	28.4	45.45	89.97
3	27.91	32.21	36.35	90.45
4	64.53	41.28	88.15	90.98
5	26.07	54.33	99	84.28
6	34.87	64.34	100	64.99
7	53.46	71.86	93.01	68.96
8	72.8	73.12	90	75.99
9	73.78	32.19	100	73.64
10	15.98	31.90	100	76.95
Average	38.27	45.69	71.21	80.63

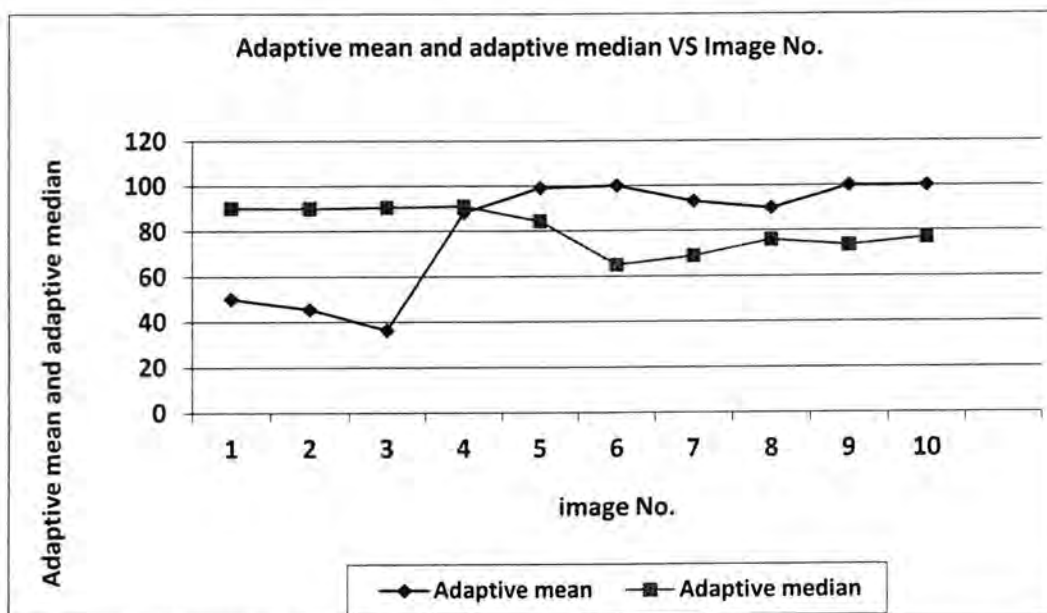


Figure -4: Represent the average textural classification rate for SW with preprocessing using the gray level difference method.

Table -5: The average textural classification rate for RW with preprocessing using the gray level difference method.

image	Maximum	Minimum	Adaptive mean	Adaptive median
1	62.32	55.18	89.99	88.86
2	56.71	43.44	92.42	46.87
3	29.51	31.87	80.48	38.87
4	54.21	81.98	98.01	43.98
5	66.07	40.7	91.91	48.99
6	33.58	38.18	100.0	59.98
7	63.61	10.82	100	98.92
8	24.81	44.81	97.85	90.93
9	78.98	30.42	98.98	89.98
10	72.08	60.8	100	19.97
average	54.18	43.82	84.96	62.73

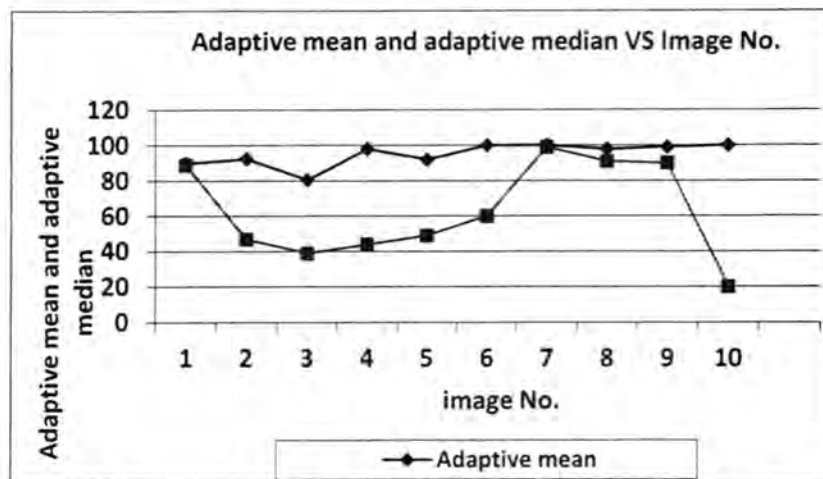


Figure -5: Represent the average textural classification rate for RW with preprocessing using the gray level difference method.

Table-6: The average textural classification rate for SW with preprocessing using the neighboring gray level method.

image	Maximum	Minimum	Adaptive mean	Adaptive median
1	36.52	17.53	50.51	89.65
2	35.72	33.24	45.54	89.17
3	18.51	28.15	38.35	97.45
4	68.72	32.42	89.65	93.91
5	46.87	46.81	99.10	84.12
6	31.17	31.94	100	56.18
7	60.03	77.89	100	54.78
8	60.91	33.12	98.91	64.18
9	25.88	24.9	90.91	63.44
10	29.98	33.98	97.98	57.99
average	41.431	35.99	81.09	75.08

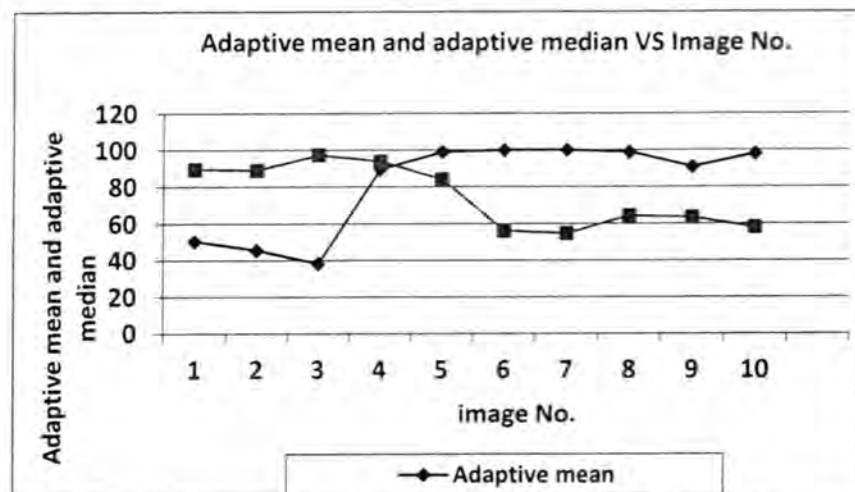


Figure -6: Represent the average textural classification rate for SW with preprocessing using the neighboring gray level method.

Table -7: The average textural classification rate for RW with preprocessing using the neighboring gray level method.

image	Maximum	Minimum	Adaptive mean	Adaptive median
1	53.72	53.10	89.99	99.55
2	52.37	27.41	91.34	47.88
3	23.88	40.80	75.53	25.81
4	49.05	89.99	98.10	33.77
5	39.17	52.77	83.83	40.19
6	67.87	60.17	100.0	60.12
7	36.41	10.22	100	93.32
8	66.78	66.87	89.15	96.32
9	90.08	55.67	97.12	86.99
10	89.98	74.78	95.97	10.87
average	56.93	53.17	92.09	59.48

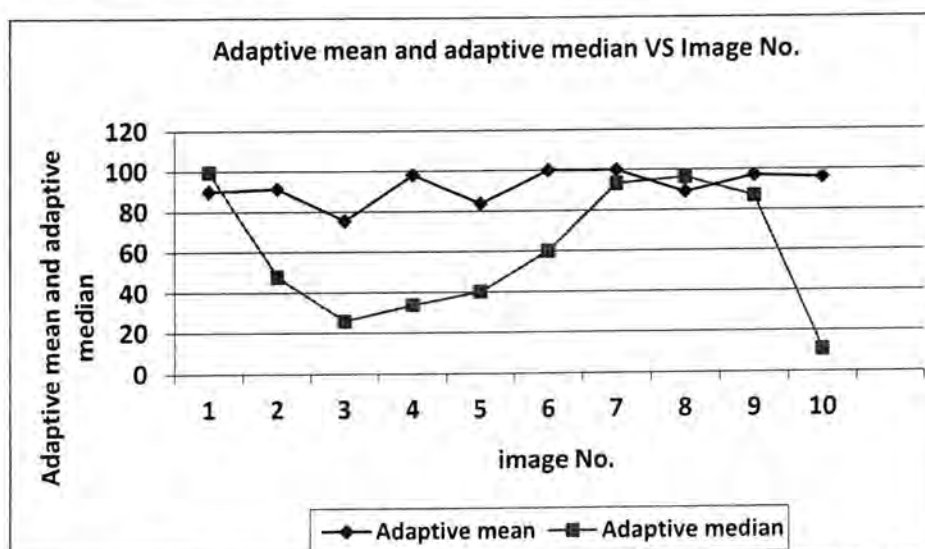


Figure -7: Represent the average textural classification rate for RW with preprocessing using the neighboring gray level method.

6-CONCLUSION:

Using the random and sequential window with three statistic features helps to classifying the texture. The maximum, minimum, the adaptive mean and adaptive median have been used but the maximum and minimum gives poor classification rate compared with adaptive mean and adaptive median. Since three different statistical methods have been used with two windows, the best method is the neighboring gray level method because it gives good result with both sequential and random window for the average adaptive mean.

REFERENCE

- 1- Kitaguchi .S, Westland .S, "Suitability of texture analysis methods for perceptual texture", AIC colour 05-10 th congress of International of color association (2010).
- 2- Holalu S. S., Arumugam K. " Brest Tissue Classification using Statistical feature Extraction of Mammograms" Note paper .23, 3 105-107 (2006).
- 3- Unser M., Eden M., "Multiresolution Feature Extraction and Selection for Texture Segmentation", IEEE Transaction on Pattern Analysis and machine Intelligence, 11, (1989), 717-728.
- 4- Weszka, J. S. Weska.C.R. "A comparative Study of Texture Measures for Terrain Classification", IEEE Trans System Man Cybernat, 6, 1, 269-285, (1976).
- 5- Hafiz A. H., Mohammad H. Y. "Modified Laws Energy Descriptor for Inspection of Ceramic Tiles", National Conference on Emerging Technologies, 137-140 (2004).
- 6- Xiaofeng W., Fen. Y., Roly L. " Land Cover Chang Detection Using Texture nlysis", J .Computer Sci., Science Publications, 6, 1 , 92-100 (2010).
- 7- Ramana B.V. Reddy, A. Suresh, M. Radhi K., "Classification of Textures Based on Features Extracted from Preprocessing Images on Random Windows", Int. J. Advance Sci T. 9, August, 9-16 (2009).
- 8- Rafael C. Gonzalez, Richard E. W. "Digital Image Processing", Person Prentice Hall, New Jersey , third eidition, 675-676 (2008) .
- 9- Bordatz P. "Textures: A Photographic Album for Artists and Designers", New York : Dover, New York (1966).

Electric Quadruple Transitions Probability for Even- Even Nuclei of Nd($A=144 \rightarrow 154$) Isotopes Using Interacting Boson Model-1

Huda Talal Al-Khiat

AL-Mustansiriyah University, College of Science, Physics Department

Received 20/10/2010 – Accepted 14/11/2010

الخلاصة

ان اهمية استخدام نموذج البوزونات المتفاعلة يكمن في دراسة التركيب النووي للأنوية الزوجية- زوجية. حيث تم في هذا البحث حساب قيم احتمالية الانتقالات الكهربائية رباعية القطب $B(E2)$ للانتقالات $(2_2^+ - 0_g^+)$ و $(2_g^+ - 0_g^+)$ لنظائر Nd($A=144-154$) الزوجية- زوجية ذات التناظر الديناميكي $SU(5)$ - $SU(3)$ ، وذلك باستخدام نموذج البوزونات المتفاعلة الأول. حيث تم مقارنة النتائج المحسوبة حالياً مع القيم العملية المتوفرة وكانت متوافقة بشكل جيد مع Gupta و Holden و Benczer-Koller وايضاً مع Inan وجماعته.

ABSTRACT

The important of interacting Boson Model is commonly used in the studying the nuclear structure of even-even nuclei. In this study the values of electric quadrupole transitions probability $B(E2)$ of the $(2_2^+ - 0_g^+)$ and $(2_g^+ - 0_g^+)$ transitions for even - even nuclei of Nd($A = 144-154$) isotopes with the dynamical symmetry $SU(5)$ - $SU(3)$ have been determined. Interacting boson model-1 (IBM-1) was used in this work. All our results are compared with available experimental data, and found to be in good agreement with Gupta, Holden, and Benczer-Koller, also with Inan et al.

INTRODUCTION

In the interacting boson model-1 (IBM-1) [1,2], it is assumed that the collective behavior arises from the coupling, through the nucleon-nucleon interaction of the separate Low-Lying systems of valence protons and neutrons defined with respect to a major shell closure.

In this model, the law of energy states of even-even nuclei are described in terms of interactions between s ($L = 0$) and d ($L = 2$) bosons. The corresponding Hamiltonian is diagonalized in this boson space which has been employed in rather powerful and efficient group theory methods.

The (IBM-1), which is used in this work, had been introduced by Iachello et al. (1987)[1], which made the $U(6)$ structure more apparent. The $U(6)$ group structure of the model basis leads to a simple Hamiltonian which is capable of describing the three specific types of collective structure Vibrational $SU(5)$, Rotational $SU(3)$, and γ -unstable $O(6)$, and the transitional nuclei whose structures are intermediate. The even-even Nd($A = 144 - 154$) isotopes have only ten holes of protons near the magic shell of 50 protons and a number of neutrons ranging

from 84 to 94. Such nuclei could be expected to be deformed transit to spherical and their structure might be explained by transitional behavior of Vibrational limit SU(5) Rotational limit SU(3), i. e SU(5)- SU(3) . The interacting boson model (IBM-1) is used in the present calculations of B(E2) of these isotopes for $(2_g^+ - 0_g^+)$ and $(2_{g1}^+ - 0_g^+)$ transitions. The values of the reduced transition probabilities B(E2; $2_1^+ - 0_g^+$) have been determined.

In this paper the investigation of B (E2) values have been reported for even-even Nd (A = 144 – 154) isotopes, also the brunching ratios are predicted.

THEORETICAL BASSES

The most commonly used form of Interacting Boson Model-1 (IBM-1) Hamiltonian in which various boson-boson interactions are grouped so that the Hamiltonian takes the form [3]:

$$\hat{H} = \epsilon \hat{n}_d + a_0 \hat{p}^\dagger \cdot \hat{p} + a_1 \hat{L} \cdot \hat{L} + a_2 \hat{Q} \cdot \hat{Q} + a_3 \hat{T}_3 \cdot \hat{T}_3 + a_4 \hat{T}_4 \cdot \hat{T}_4 \quad (1)$$

Where

$$\hat{p} = \frac{1}{2} \left(\hat{d}^2 - s^2 \right)$$

is the pairing operator

$$\hat{T}_L = \left(\hat{d}^\dagger \cdot \hat{d} \right)^{(L)}$$

; L = 0,1,2,3,4,... is the multipole operator
is the quadrupole operator

$$\hat{Q} = (\hat{d}^\dagger \cdot \hat{s} + \hat{s}^\dagger \cdot \hat{d}) - x(\hat{d}^\dagger \cdot \hat{d})^{(2)}$$

is the number of d bosons

$$\hat{n}_d = \sqrt{5} T_0$$

is the total angular quantum number

$$\hat{L} = \sqrt{10} T_1$$

(2)

The construction of operators for the various nuclear structure observables of interest is again straight forward given the fact that they must be built from the basis element $\hat{s}, \hat{s}^\dagger, \hat{d}, \text{ or } \hat{d}^\dagger$. Thus the electric quadrupole transition operators can be written by [1] :

$$\hat{T}(E2) = e_B [(\hat{s}^\dagger \cdot \hat{d} + \hat{d} \cdot \hat{s}) + x(\hat{d}^\dagger \cdot \hat{d})^{(2)}] = e_B Q \quad (3)$$

The electric quadrupole transition probability is given by [1]:

$$B[E2; I_i \rightarrow I_f] = \frac{1}{(2I_i + 1)} \left| \langle I_f || \hat{T}^{(E2)} || I_i \rangle \right|^2 \quad (4)$$

Where I_i and I_f are initial and final states respectively.

In the IBM-1, there are three, and only three, group chains of U(6) that end in O(3). They can be written[1]:

$$(I) \quad U(6) \supset SU(5) \supset O(5) \supset O(3) \quad \text{Vibrational dynamical symmetry} \quad (5)$$

- (II) $U(6) \supset SU(3) \supset O(3)$ Rotational dynamical symmetry
 (III) $U(6) \supset O(6) \supset O(5) \supset O(3)$ gamma unstable dynamical symmetry

The yarest energies increase more slowly than in a rotational nucleus and more rapidly than in a harmonic vibration nucleus. Thus, to compare between them; The three limits are [2].

$$E_2: E_6: E_6: E_8 = \left[\begin{array}{ll} E_{n_d=1}: E_{n_d=2}: E_{n_d=3}: E_{n_d=4} = 1:2.3:4, & SU(5) \\ E_{\tau=1}: E_{\tau=2}: E_{\tau=3}: E_{\tau=4} = 1:2.5:4.5:7, & O(6) \\ E_{L=2}: E_{L=4}: E_{L=6}: E_{L=8} = 1:3.33: 7:12, & SU(3) \end{array} \right] \quad (6)$$

For each state, the contributing basis states are determined by a sequential operation of the form $\Delta n_d = 2, \Delta n_B = 1$ on the first basis state. Moreover, the specific basis states that contribute are determined by the τ value; wave functions for states of the same τ have a different distribution of amplitudes for the same basis states.

RESULTS AND DISCUSSION

The values of energy level, their transitions, and the values of $B(E2)$ for $2_1^+ - 0_g^+$ (g and β bands) in comparison with the available experimental results [4-8], and the theoretical result [9] for Nd ($A=144-154$) isotopes were carried out by theoretical calculations using (IBM-1) is shown in table (1). The results shown in table (1) were obtained for SU(5)-SU(3) transitional dynamical symmetry according to spin sequences of selected transitions.

Figure (1) shows the excited states of 2^+ for g and β_1 bands of Nd ($A = 144 \rightarrow 154$) isotopes [10].

The results in table (1) of the calculated $B(E2)$ values are summarized and compared with previous, experimental measurements, work of g and β bands which is near to the SU(5)-SU(3) as deformed nuclei started in β bands transit to 0^+ state of g-band. This will agree with experimental and theoretical results [4-9]. Figure (2) shows the behavior of the electric quadrupole transition probability $B(E2)$ for Nd ($A = 144-154$) isotopes, the analysis of this variation shows a good agreement with experimental data the characteristics dynamical symmetry SU(5) and SU(3), for $(2_g^+ - 0_g^+)$ and $(2_{\beta_1}^+ - 0_g^+)$ transitions as explained in part (A) and (B) respectively.

The identical values of $B(E2)$ for SU(5) and SU(3) dynamical symmetries can be written [1]:

$$\left. \begin{array}{l} SU(5) B(E2; 2_1^+ - 0_1^+) = \alpha_2^2 N \\ SU(3) B(E2; 2_1^+ - 0_1^+) = \alpha_2^2 \frac{1}{5} N(2N+3) \end{array} \right\} \quad (7)$$

Also, total number of bosons as calculated in the present work are $N=6,7,8,9,10,11$ for ^{144}Nd , ^{146}Nd , ^{148}Nd , ^{150}Nd , ^{152}Nd , ^{154}Nd , respectively. Therefore $B(E2;2^+_g - 0^+_g) = 0.0011, 0.0878, 0.0079, 0.0146, 0.0721, 0.0345$ (eb) 2 for ^{144}Nd , ^{146}Nd , ^{148}Nd , ^{150}Nd , ^{152}Nd , ^{154}Nd respectively.

The quantities that show the difference between the three limits are as follow[1].

$$\begin{aligned} R &= \frac{B(E2;4^+_1 - 2^+_1)}{B(E2;2^+_1 - 0^+_1)} \\ R' &= \frac{B(E2;2^+_2 - 2^+_1)}{B(E2;2^+_1 - 0^+_1)} \\ R'' &= \frac{B(E2;0^+_2 - 2^+_1)}{B(E2;2^+_1 - 0^+_1)} \end{aligned} \quad (8)$$

SU(5)

$$\begin{aligned} R^{(1)} &= 2 \frac{(N-1)}{N} \xrightarrow{N \rightarrow \infty} 2 \\ R'^{(1)} &= 2 \frac{(N-1)}{N} \xrightarrow{N \rightarrow \infty} 2 \\ R''^{(1)} &= 2 \frac{(N-1)}{N} \xrightarrow{N \rightarrow \infty} 2 \end{aligned} \quad (9)$$

SU(3)

$$\begin{aligned} R^{(11)} &= \frac{10}{7} \frac{(N-1)(2N+5)}{N(2N+3)} \xrightarrow{N \rightarrow \infty} \frac{10}{7} \\ R'^{(11)} &= 0 \\ R''^{(11)} &= 0 \end{aligned} \quad (10)$$

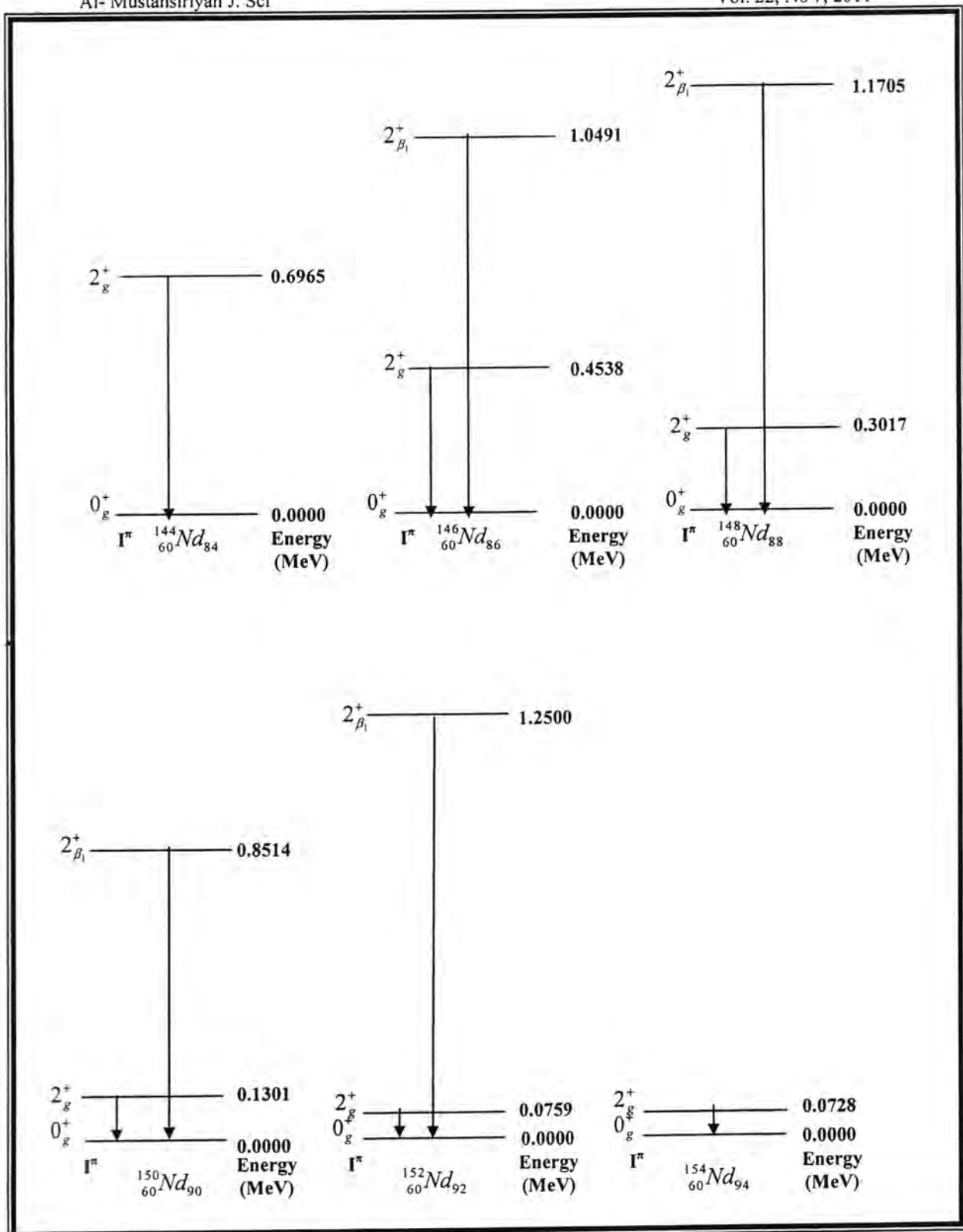


Figure -1: The excited states of Nd (A=144-154) isotopes

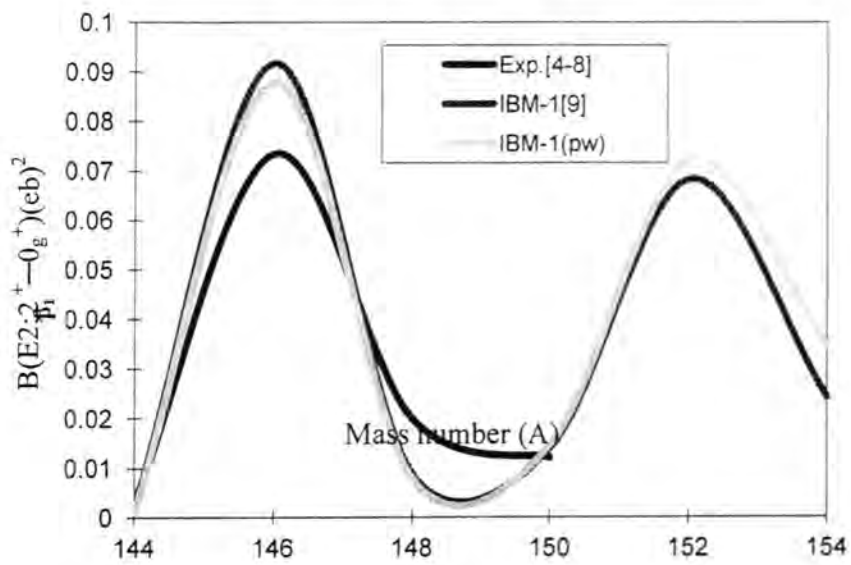
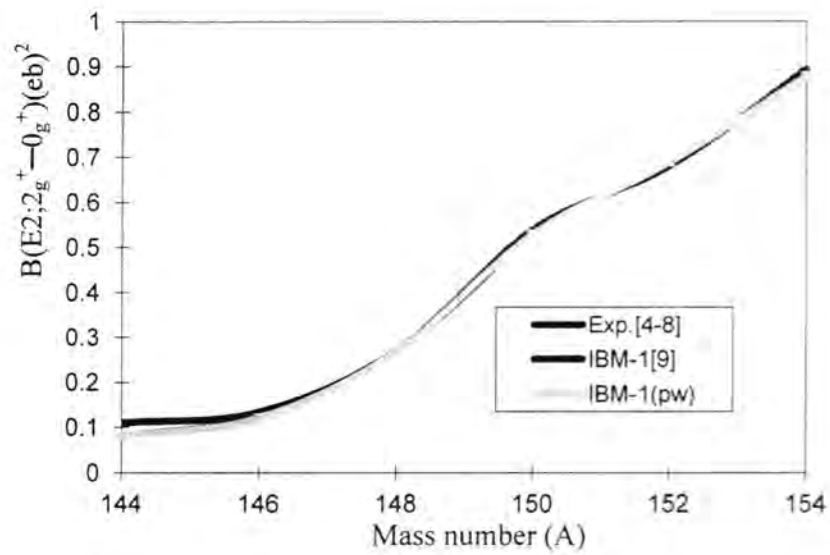


Figure -2: The behavior of $B(E2)$ for various atomic mass number of Nd(A=144-154) for $2_g^+ - 0_g^+$ and $2_{\beta_1}^+ - 0_g^+$ transition .

Table- 1: Calculated and experimental energy levels; their transitions; and B(E2) values of Nd (A = 144-154) isotopes.

Isotopes	I^π	Energy level (MeV)		$I_i - I_f$	B(E2) (eb) ²		
		Exp. (10)	IBM-1 Calculated SU(5)-SU(3)		Exp.(4-8)	IBM-1(9)	IBM-1 Calculated SU(5)- SU(3)
¹⁴⁴ Nd 60 84	2_g^+	0.6965	0.6923	$2_g^+ - 0_g^+$	0.1100	0.0812	0.0811
	$2_{\beta_1}^+$	1.5610	1.4862	$2_{\beta_1}^+ - 0_g^+$	0.0030	0.0020	0.0011
¹⁴⁶ Nd 60 86	2_g^+	0.4538	0.3818	$2_g^+ - 0_g^+$	0.1336	0.1231	0.1203
	$2_{\beta_1}^+$	1.0491	1.1579	$2_{\beta_1}^+ - 0_g^+$	0.0734	0.0917	0.0878
¹⁴⁸ Nd 60 88	2_g^+	0.3017	0.3147	$2_g^+ - 0_g^+$	0.2699	0.2699	0.2689
	$2_{\beta_1}^+$	1.1705	1.0913	$2_{\beta_1}^+ - 0_g^+$	0.0199	0.0089	0.0079
¹⁵⁰ Nd 60 90	2_g^+	0.1301	0.1024	$2_g^+ - 0_g^+$	0.5397	0.5397	0.5284
	$2_{\beta_1}^+$	0.8514	0.7638	$2_{\beta_1}^+ - 0_g^+$	0.0121	0.0139	0.0146
¹⁵² Nd 60 92	2_g^+	0.0759	0.0695	$2_g^+ - 0_g^+$	-	0.6812	0.6901
	$2_{\beta_1}^+$	1.2500	1.1912	$2_{\beta_1}^+ - 0_g^+$	-	0.0681	0.0721
¹⁵⁴ Nd 60 94	2_g^+	0.0728	0.0698	$2_g^+ - 0_g^+$	-	0.8960	0.8789
	$2_{\beta_1}^+$	-	1.1875	$2_{\beta_1}^+ - 0_g^+$	-	0.0241	0.0345

REFERENCES

1. Iachello F., and Arima A.: Interacting Boson Model, pub. Cambridge University press, Cambridge, England, (1987).
2. Casten R.F., and Warner D.D: The Interacting Boson Approximation, Rev. Mod. Phys., Vol. 60, 447 (1988).
3. Scholten O., Iachello F. , and Arima A. : Characteristics of the Interacting Boson Model, Ann . Phys. (N.Y.)115, 325 (1978)
4. Eccleshal' l D.,Yates M.J.L, Simpson J.J.: Energy Levels of Light Nuclei, Nucl. Phys. 78,481-488(1966).
5. Crowley P.A . ,Kerns J.R. , Saladin J. X. : Coulomb- Excitation Measurements on the Isotopes ¹⁴⁴Nd, ¹⁴⁶Nd and ¹⁴⁸Nd, Phys. Rev. C3, 2049- 2053 (1971).
6. Gupta J. B.: Nuclear Structure of ¹⁴⁴⁻¹⁵⁰Nd in IBM-1, J .Phys.G 21, 565- 575 (1995).

7. Holden J. and Benczer-Koller N. : Single Particles Degree of Freedom in the Transition from Deformed to Spherical Nd Nuclei, Phys. Rev .C 63, 024315 (2001).
8. Christensen R. R. ,Lovhoiden G. , Rasmussen J. ,: Elastic and Inelastic Deuteron Scattering from ^{124}Te and ^{146}Nd , Nucl . Phys .A, 149 , 302- 322 (1970).
9. Inan S.,Turkan N., Inci I., Olgun D. : Comparison of IBM-2 Calculation With X(5) Critical Point Symmetry for Low-Lying States in $^{144-154}\text{Nd}$, Mathematical and Computational Application , 13 , 2 , 101-112 (2008).
10. Leaderer G.M., Brown and Snihab E.:Table of Isotopes 7th edition (1978).

The Best Measure of Image Quality

Layla Hussien

Computer Science Department, College of Science, AL-Mustansiriyah University

Received 5/4/2009 – Accepted 14/11/2010

الخلاصة

جودة الصورة واحدة من أهم المتطلبات من الكاميرا الجيدة. من الممكن قياس جودة الصورة بالاعتماد على التباين. في هذا البحث استخدمت نوعان من الصور (الرمادية والملونة) بتباينات مختلفة وعدد من القياسات الاحصائية حسبت من الصور (القيمة المطلقة للعزم المركزي ACM و entropy) لمعرفة أيهما أفضل قياس لجودة الصور ذات التباين المختلف. النتائج بينت بان القيمة المطلقة للعزم المركزي (ACM) هو القياس الممتاز لجودة الصور (الرمادية والملونة) ذات التباين المختلف.

ABSTRACT

image quality is one of the most important requirements for good camera. Quality of image can be measured in term of contrast.

In this paper two kind of images are used gray scale and color images with different contrast and a number of statistical measures used which computed from the image (entropy and Absolute Central Moment) to know which it is the best measure of image quality with different contrast.

The results show that the Absolute central moment is an excellent measure of images quality for the gray scale and color images with different contrast.

INTRODUCTION

The world is filled with images, which are representation of objects and scenes in the real world. Images are represent by an array of pixels, which can represented the gray levels or colors of the image. There are many aspects of images that are ambiguous and uncertain. Examples of these vague aspects include determining the border of a blurred and determining which gray values of pixels are bright and which are dark. Sometimes an image may be too dark contains blurriness and therefore difficult to recognize the different objects or scenery contained in the image [1, 2].

Over recent decades the role of image in the communication of information has steadily grown. Advances in technologies underlying the transfer capture storage and display of images have created a situation in which the use of images as a means of communicating information has become technologically and economically feasible, more importantly however images are in many situations an extremely efficient means to communicate information as may be witnessed by the proverb "a picture is worth a thousands words" without a doubt this has been the most important factor pushing the above technological development [3].

We focus our attention on the question what requirements should be imposed upon an image ? at first thought the requirements that a "good" image should satisfy would seem to be precision and reliability .The above idea, however, lead to somewhat more complicated requirement for an image to be "good" the observers interpretation of this image should be successful [3].

The performance of many diverse applications such as inspection, photography and microscopy is critically dependent on image quality .The quality of image can be controlled to a large extent using the camera exposure parameters. [4] The key of understanding the magic behind photography springs from the basic understanding of exposure[5].

An image histogram is graph of the values of the pixels in a digital image .Image editors have provisions to create an image histogram of the image being edited .The histogram plots the number of pixels in the image (vertical axis) with a particular brightness value(horizontal axis).Algorithms in the digital editor allow the user to visually adjust the brightness value of each pixel and to dynamically display the results as adjustments are made [3].

MATERIALS AND METHODS

Exposure

Exposure is simply the amount of light a surface is subjected too like sitting on the beach on all day .You are exposing yourself to hours of sun and the surface of your skin will react to that exposure In the case of photography this surface is film or a digital sensor .Which is designed to react with the light we project on to it .In photography there are two kind of exposure really bad and perfect.A mediocre exposure dose not exist it is either right , or it is not a photographers we are always trying to achieve the perfect .Although this seem impossible [5].

An image histogram is a graphical representation of the brightness in the image shown as bars corresponding to the count of the luminance value in the image .This basic tool can be used indicates the nature of the lighting conditions the exposure of the image and whether it is underexposed or overexposed [6].

1- Camera Exposure

A camera exposure control is one of the most essential parts of still-photography and filming to ensure all the details being visible [7].

Many people who take pictures for pleasure have a limited understanding of camera exposure when they are taking pictures .They

often have “ point and shoot “ cameras with little opportunity for any creative control .Even with more expensive cameras , people often place their settings on automatic and just take pictures so why bother learning about camera exposure [8].

Everyone knows that cameras be they digital or film, require light to take pictures. The recording medium film or digital sensor receives light that has passed through the lens and registers an image .In automatic mode the camera makes decisions for you and hopefully registers a proper exposure. However cameras are not as intelligent as you are [8]. Basically when a picture is taken, the amount of light actually reaching your film or digital sensor is controlled two interdependent way. The first of these ways is the actual amount of time you allow to record your exposure this is called the shutter speed (the length of time an image is exposed that photons are collected may be varied in some cameras or may vary on the basis of video formats .For reasons that have to do with the parameters of photography, this is usually termed shutter speed although integration time would be a more appropriate description .The second way is the size of the opening the lens that you allow light to pass through this is called the lens opening.[8].

Controlling the amount of light that enters your cameras has always been one of the most important factors of good photograph allow too much light in and the resulting photo is washed out (overexposed) .Conversely if too little light is captured the subject becomes lost in a darkened image (underexposed) [9].

Image quality

Image quality is a characteristic of an image that measures the perceived image degradation (typically, compared to an ideal or perfect image). Imaging system may introduce some amounts of distortion so the quality assessment is an important problem.[3].

Image quality for the most part is determined by balance of color which is usually termed contrast. Besides an image having more bits of information, the sharpness or colors in a image should also be vivid. Meaning that the viewer should be able to see an image clearly and differentiate the numerous colors from one another in the image. You don't want to look at an image that is muddy, cloudy or out of focus. You want to see clearly defined objects with sharp colors. Contrast is important to this process contrast or sometimes called contrast ratio is specific amount of brightness or luminance between two colors, one of these colors is always the black color, the other colors can vary usually green, blue or red. Contrast helps a viewer perceive image quality. If an

image has a high contrast ratio, the colors will be sharp and vivid if the image has a low contrast ration the image will probably muddy [3].

1- Image quality measure

The quality of an image is determined by many statistical measure can be extracted from a digital image. A number of typical measures used in the literature where computed from the image gray level value histograms (with the ages of digital imaging a simple but very powerful tool has emerged in photography, namely image histogram) [10] .The statistical measure namely:

A-Mean

The mean brightness of image is defined as the sum of the pixel brightness within the image . A given target luminance can elicit different perceptions of brightness in different contexts. In the RGB color space, brightness of as the arithmetic mean of the Red , Green and Blue color coordinates although some of the three components make the light seem brighter then others which again may by compensated by some display systems automatically [10].

$$\mu = \sum_{i=0}^{N-1} ip(i).....(1)$$

Where μ is the mean of image

i the value of intensity and

P(i) Probability Density Function

Brightness is also a color coordinate in the color space (hue, saturation and brightness or values with regard to stars, brightness is quantified as apparent magnitude and absolute magnitude

B-Standard Deviation

Standard Deviation plays a minor role in statistical computing. The formals for the Standard Deviation may in valve some of square , which can lead to numerical instability as well as to arithmetic overflow when dealing with large values . the formal for calculating the Standard Deviation of an entire population of size N,M is

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{MN} \sum_{x=1}^M \sum_{y=1}^N (f(x, y) - \mu)^2}(2)$$

Where σ is the Standard Deviation of image

M,N is the length and width of image

f(x,y) is the distribution of intensity in image

C-Entropy

is the measure of the amount of information that is missing before reception and is sometimes to as Shannon entropy is abroad and general concept which finds application in information theory as well as thermodynamics.

The entropy is a measure that tells us how many bits we need to code the image data and given by:-

$$\text{entropy} = - \sum_{i=1}^{L-1} p(g) \text{Log} [p(g) + 1] \dots \dots \dots (3)$$

Where p_i = the probability of the i th gray level $= n_k / N^2$

n_k = the total no. of pixels with gray value k

L = the total unbars of gray levels (e.g. 256 for 8 bits)

As the pixel value in the image are distributed among gray levels the entropy increases and this measure tends to vary is the distribution is concentrated in only a small number of different inversely with the energy [1].

The energy measure has a maximum value of 1 for an image with a constant value and gets increasingly small as the pixel values are distributed a cross more gray level values (remember that all $p(g)$ values are less than or equal to 1). The larger this value is, the easier it to compress the image data. If the energy is high it tells us that the number of gray levels in the image is few [1].

D-Contrast

Is created by the difference in luminance the amount of reflected light, reflected from two adjacent surfaces. It can be defined is slightly different ways. We usually use the this formula

$$\text{Contrast} = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{L_{\max} + L_{\min}} \dots \dots \dots (4)$$

Where L_{\min} = luminance on the lighter surface (Brightness)

L_{\max} = luminance on the darker surface (Darkness)

When the darker surface is black and reflects no light, the ratio is high – contrast image have large region of dark and light .Image With good contrast have a good representation of all luminance Intensities. As the contrast of an image increase, the viewer perceives an increase in detail. This is purely apperception as the amount of information in the image does not increase. Our perception is sensitive to luminance contrast rather than absolute luminance intensities .[9]

E- Absolute central moment (ACM)

The gray level moments are usually used in image processing literature to describe how the gray – levels of a finite domain of the

image are distributed with respect to the mean level .However the gray – level central and absolute central moment can provide zero – crossing and ridges the ACM is computed using the following equation [1,2].

$$ACM = \sum_{i=0}^{N-1} |i - \mu| p(i) \dots \dots \dots (5)$$

Where μ is the mean of image

i the value of intensity and P(i) Probability Density Function

RESULTS AND DISCUSSION

This section illustrates the experimental results of applying the quality measure (mean , Standard Deviation, contrast, entropy and absolute central moment) on selected images, The histogram (use to show the different of exposure in the same image)

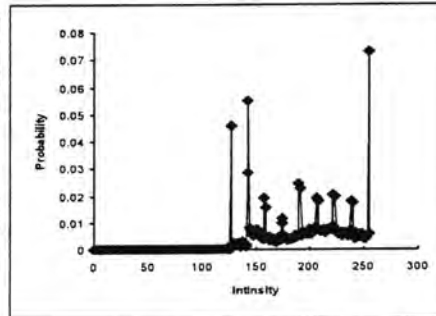
- 1- figure (1) show the gray scale images from up to bottom are increasingly out of contrast the equations.(1,2,3,4,5) applying on each image in fig(1) to compute the statistical properties of image and from the values computed which are shown to their right see that the statistical measures are different for the same image with different of exposure.
- 2- figure (2) show the color images from up to bottom are increasingly out of contrast and show the color images from up to bottom are increasingly out of contrast the equations.(1,2,3,4) applying on each image in fig(2) to compute the statistical properties of image and from the values computed which are shown to their right we see that the statistical measures are different for the same image with different of exposure .
- 3- figure (3,4) show a plot the values of (entropy and ACM) on Y axis with different values of contrast on X axis fig (3) for gray scale and fig (4) for color images

Table-1: Show the values of statistical measured of gray scale image

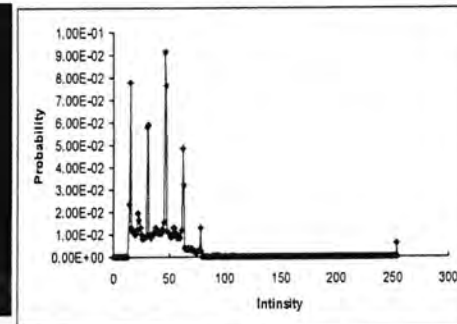
Kind of image	Mean μ	Stander deviations σ	contras	Entropy	ACM
Gray scale image (1)	193	515	0.05	6.512	33.737
Gray scale image (2)	40	556	0.15	5.476	15.257
Gray scale image (3)	70	249	0.2	4.304	9.948

Table-2: Show the values of statistical measured of color image

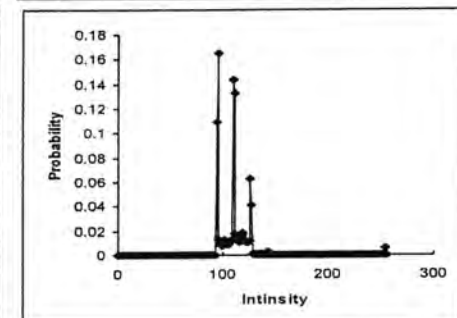
Kind of image	Mean μ	Stander eviations σ	contras	Entropy	ACM
color image (1)	130	6416	0.1	7.719	71.61
color image (2)	66	5450	0.13	6.635	56.304
color image (3)	68	4900	0.14	6.555	46.30



Mean (μ)=193
(σ)=515
Contras=0.05
Entropy=6.512
ACM=33.737

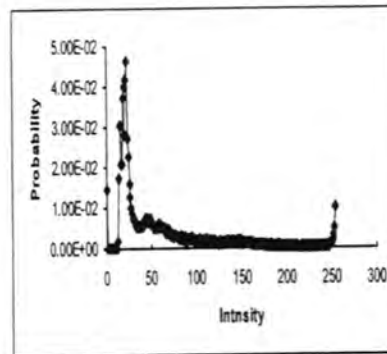


Mean(μ)=40
(σ)=556
Contras=0.15
Entropy=5.476
ACM=15.257

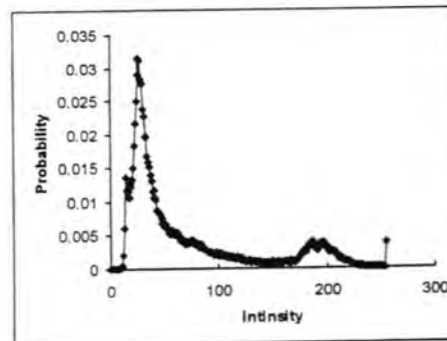


Mean(μ)=70
(σ)=249
Contras=0.2
Entropy=4.304
ACM=9.948

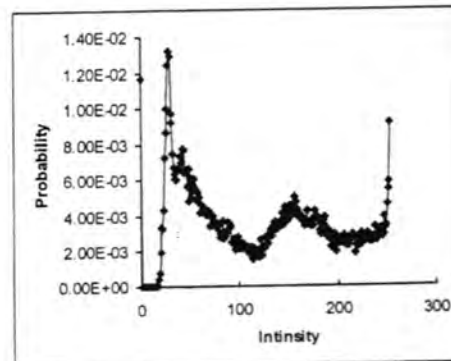
Fig- 1: The images from top to bottom are increasingly out of contrast. The histogram and measures computed from each image are shown to their Right.



Mean(μ)=130
 (σ)=6416
 Contrast=0.1
 Entropy=7.719
 ACM=71.61



Mean(μ)=66
 (σ)=5450
 Contrast=0.13
 Entropy=6.635
 ACM=56.304



Mean(μ)=68
 (σ)=4900
 Contrast=0.14
 Entropy=6.555
 ACM=46.304

Fig-2: The color images from top to bottom are increasingly out of contrast. The histogram and measures computed from each color image are shown to their right.

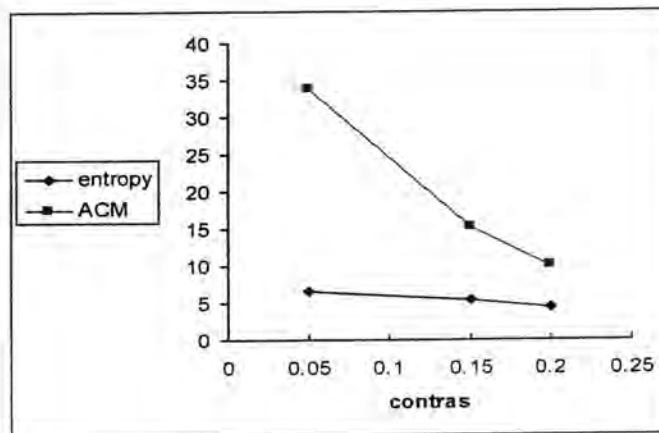


Fig-3:Plot the values of (entropy and ACM) on Y axis with different values of contras on X axis for gray scale images .

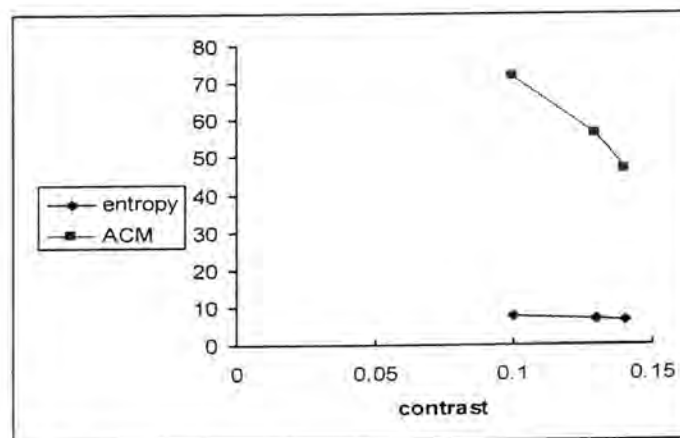


Fig-4:Plot the values of (entropy and ACM) on Y axis with different values of contras on X axis fig (3) for color images.

From the results of the measures quality computed from the gray scale and color images some of conclusion can derive.

- 1- ACM is an excellent measure of images quality .It value is maximum when image has the less contrast consequently it can be used to control the exposure setting of an imaging system.
- 2- Aching of entropy value with aching of contras of gray scale and color images is so small to depended on it to measure quality of image

REFERENCES

1. H.Haubecker, H.Tizhoosh "Computer Vision and Application" academic press, (2000,)vol.1.pp.247

2. J.R.Jenson "Introductory Digital Image Processing", prentice hall, (2005,)
3. L.F.V.scharff and .A.J.Ahumada "Cmputational Image Quality" Austin state university, Nacogdoches,(2005,)
4. J .Heetal, "Modified Fast Climbing Search Auto – Focus Algorithm With Adaptive Step Size Searching Technique For Digital Camera", vol .49, no.2, IEEE .(2003),
5. Exposure Basics "Information And Image Copyright" Jeffery ambrose. www. Ambrose photo.com.(2003,)
6. N.Nourani , J.Roberts " Automatic Camera Exposure Control "Camera exposure(, 2007,)
7. Htt://www. cdnyearbookreview.com "Camera Exposure"
8. M.Costa "Application of Image Processing to the Characterization of Nanostructures ",(2003,)
9. Capture user magazine "Exposure Compensation" September/October (2003,)
- 10.I.T.Young J.J.Gerbrands "Image Processing Fundamentals ", vol.1.pp.22.(1996.)

The Role of the Updrafts and Surface Temperature in the Warm Cloud Processes

Saadi A. Abdul Wahab

Department of Atmospheric Sciences, College of Science, Al-Mustansiriyah University

Received 4/10/2010 – Accepted 14/11/2010

ABSTRACT

Many of the potential rain-bearing clouds in tropical and semi-tropical countries are convective in nature and their tops often not exceeding the height of the freezing level. In these clouds, which are called warm clouds, the cloud physical processes involved in the initiation and development of rain are condensation, collision-coalescence, and break-up. The aim of this work is to investigate the role of updrafts and surface temperature in the warm cloud processes. Simple numerical model for the formation of convective clouds is used. The model is based on the parcel theory in

which a finite unit of moist air is lifted, cool off as it expands so that water vapor condense and forming a cloud. Results indicated that strong updrafts would increase

the mixing ratios of cloud water and rain water and therefore increasing the condensation, autoconversion, collection, and fallout rates within the cloud. It is also shown that strong updrafts cause the thickness of the cloud to be increased. Warm surface temperature leads to relatively higher mixing ratios, particularly at lower levels within the cloud.

INTRODUCTION

Warm and cold precipitation formation processes are fundamentally different in a variety of ways. Warm precipitation is primarily a result of coalescence where cold precipitation usually involves ice processes. It was believed for many years that precipitation could not form in the absence of ice nuclei; however, It has been demonstrated that precipitation was found in clouds that did not have temperatures below 0°C (1,2). This led to modeling and studying the microphysics that initiate warm rain precipitation processes (3).

To define coalescence, it is easier to describe the processes that lead to coalescence. Condensation is necessary for coalescence to occur within clouds, and can be explained through the Kohler curve. Essentially, a Cloud Condensation Nuclei (CCN), which may consist of small Aitken particles all the way up to large salt particles, becomes activated when it reaches thermodynamic equilibrium, i.e. it will begin to accumulate water (the top most portion of the Kohler curve). At this point the particle will begin to grow as long as the environment is sufficiently supersaturated (note the supersaturation required for droplet growth is typically between .01 and 1%, maybe even smaller depending on the size of the drop). The process of activating a CCN particle and its growth into a droplet takes less than a second (4,5).

Condensation leads to the formation of water drops. As water drops become increasingly omnipresent, they have a greater chance of running into one another. This is when coalescence occurs; it is the joining or combination of two or more water drops to form one larger drop. Coalescence is more likely to occur when the initial distribution of the spectrum is skewed towards larger particles causing a greater likelihood of drops running into other drops. However, when a parcel ascends the size distribution becomes increasingly narrow due to the affect of the surface to volume ratio of diffusional growth. for droplet growth is typically between .01 and 1%, maybe even smaller depending on the size of the drop). The process of activating a CCN particle and its growth into a droplet takes less than a second (6).

The numerical simulations are useful tool for examining the formation of clouds. The equations used for the simulation vary depending on the application, but most systems share some basic features: Newton's law of motion applied to air, a continuity equation for air, equations for temperature and conservation of water in its different states (solid, liquid and vapor) (6). Kajiyama and Von Herzen (7) explained equations of cloud model such as the Navier-Stokes equations. Miyazaki et al. (8) simulated cumuliform cloud, using Navier-Stokes equations, continuity equation, scalar equation of the temperature, and the equation of water vapor. Wood et al. (9) introduced a two simple heuristic model formulations for warm rain formation and explored their behavior. Suzuki et al. (10) investigated the correlation patterns between cloud droplet effective radius and cloud optical thickness of warm clouds with a nonhydrostatic spectral bin microphysics cloud model. The aim of this research is to use a simple one dimensional cloud model to study the effects of the updraft and temperature on the development of warm clouds.

Warm Cloud Model

The simplest type of cloud is a warm, nonprecipitating cloud. The minimum number of categories that describe it is two: vapor, represented by q_v , and cloud liquid water, represented by q_c . The total water-substance mixing ratio, $q_T = q_v + q_c$, is conserved, and the water-continuity model consists simply of the two equations (5):

$$\frac{dq_v}{dt} = -C \quad (1)$$

$$\frac{dq_c}{dt} = C \quad (2)$$

where C represents the condensation of vapor when $C > 0$ and evaporation when

$C < 0$.

For a warm precipitating cloud, rain is included as an additional category of water substance (drizzle is ignored). The water-continuity model then consists of three equations:

$$\frac{dq_v}{dt} = -C_c + E_c + E_r \quad (3)$$

$$\frac{dq_c}{dt} = C_c - E_c - A_c - K_c \quad (4)$$

$$\frac{dq_r}{dt} = A_c + K_c - E_r - F_r \quad (5)$$

where q_r is the mixing ratio of rainwater (mass of rainwater/mass of air), C_c is the *condensation of cloud water*, E_c is the *evaporation of cloud water*, and E_r is the *evaporation of rainwater*. A_c is the *autoconversion*, which is the rate at which cloud water content decreases as particles grow to precipitation size by coalescence and/or vapor diffusion. K_c is the *collection of cloud water*, which is the rate at which the precipitation content increases as a result of the large falling drops intercepting and collecting small cloud droplets lying in their paths. F_r is the *sedimentation* of the raindrops in the air parcel; it is the net convergence of the vertical flux of rainwater relative to the air. All of the terms on the right of equations (3)-(4) are defined to be positive quantities, except for F_r , which is positive or negative depending on whether more rain is falling into or out of the air parcel. According to this model, cloud water q_c first appears by condensation C_c . Vapor is not condensed directly onto raindrops. Once sufficient cloud water has been produced, microphysical processes can then lead to the autoconversion (A_c) of some of the cloud water to rain. After autoconversion has begun to act, the amount of precipitation can then increase further through either A_c or K_c or both. Once sufficient rainwater q_r has been produced, the additional microphysical processes E_r and F_r can become active (11).

The evaporation terms depend on the supersaturation (S^*) of the parcel. If it is assumed the parcel is always at saturation ($S^* = 0$), then there is no evaporation. That is $E_c = 0$ and $E_r = 0$ (12).

The autoconversion rate A_c is usually assumed to be proportional to the amount by which the cloud liquid water mixing ratio exceeds a selected threshold; that is (5),

$$A_c = \alpha(q_c - a_T) \quad (6)$$

where a_T is the autoconversion threshold (often assumed arbitrarily to be 1 g kg^{-1}) and α is a positive constant (10^{-3} s^{-1}) when $q_c > a_T$ and

0 otherwise (12). Thus, whenever cloud water exceeds the threshold amount, it is converted to rainwater at an exponential rate. The collection term is given by (12):

$$K_c = \beta q_c q_r \quad (7)$$

with $\beta = 2 \text{ s}^{-1}$.

the sedimentation term is given by (12):

$$F_r = -\frac{V}{r} q_r \quad (8)$$

where V is the falling speed and r is the radius of the cloud element. A Fortran program was written to numerically solve equations (3) and (4). The flow chart of this program is given in the Appendix. It is assumed that the cloud element will cool with a constant temperature lapse rate ($\Gamma = 6 \times 10^{-3} \text{ K/m}$) and the parcel is always at the same temperature as the environment as it ascends and that the environment is in hydrostatic balance. It is further assumed that ascending cloud element is isolated, so that no rain water is falling into it. Therefore, there is a net loss of its rainwater as it falls with a relative speed $V = 4 \text{ m/s}$. The numerical integration was performed over an interval of $z = 1$ to 10 km with initial boundary conditions $q_c = q_r = 0$ at $z = 1 \text{ km}$. The thermodynamic equations required for calculating the various terms of the model can be found in any atmospheric thermodynamics textbook (for example see (13,14)).

RESULTS AND DISCUSSION

In order to investigate the role of the updrafts and surface temperature in the warm cloud process, the model was used to calculate the parcel properties as a function of height for various values of updraft (4, 8, and 16 m/s) and for different atmospheric surface temperatures (5, 15, and 25°C).

In general the results indicated the mixing ratio of water vapor is always decreasing with height while the cloud water and rain water mixing ratios start to increase reaching their maxima at certain levels and tend to decrease as the parcel continues to ascend. The total mixing ratio remain almost constant at lower levels and then decreases at higher levels. These general behaviors are seen in all the results.

Figure (1) shows the effects of the updraft on the mixing ratios of water vapor, cloud water, rain water, and their total. It seen that the increase in the updraft value causes the cloud water and rain water reach their maxima at higher level. This means strong updrafts causes

the cloud to form at relatively higher levels and also increase the thickness of the cloud layer. Figure (2) illustrates the effects of the updraft on the rates of condensation, autoconversion, collection, and fallout. It is evident that strong updraft results in increasing the condensation rate and increasing and lifting the maxima values of the autoconversion, collection, and fallout rates to a higher level within the cloud. As expected, the updrafts do not affect the cloud base but strong updraft would increase the height of the cloud top. This is because the updrafts occur within the cloud.

Figure 3 shows the increase in of surface temperature causes an increase in all mixing ratios, particularly in lower parts of the cloud. This due to the fact that warm surface temperature means warmer air near the ground and therefore more water vapor in the air. Figure 4 illustrates that the rates of condensation, autoconversion, collection, and fallout increase with increasing surface temperature. Note that the height of the maximum values of the autoconversion, collection, and fallout rates tend to e lower at warmer temperature.

Conclusions

In this work a simple model was used to investigate the role of updrafts and surface temperature on the warm cloud processes. The results indicated that both updrafts and temperature would plays an important role in the development of the cloud. mixing ratios of cloud water and rain water tend to increase with increasing updrafts and therefore increasing the rate of condensation, autoconversion, collection, and fallout within the cloud. The results also showed that strong updrafts cause the thickness of the cloud to be increased. Warm surface temperature leads to relatively higher mixing ratios, particularly at lower levels within the cloud.

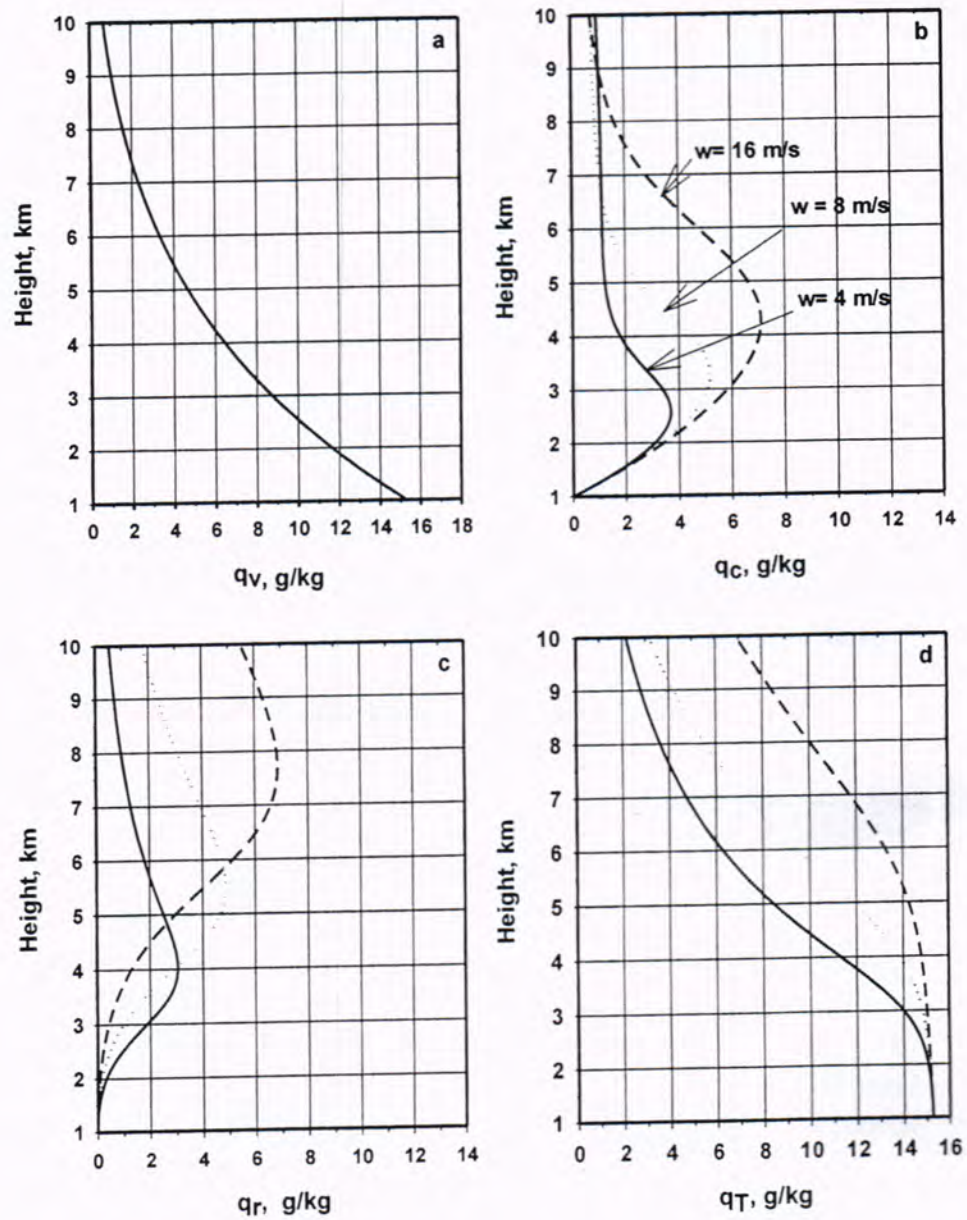


Figure -1: Mixing ratios for water vapor, cloud water, rain water and total mixing ratio as a function of height for different updrafts ($T_0 = 298$ K, $p_0 = 1000$ hPa).

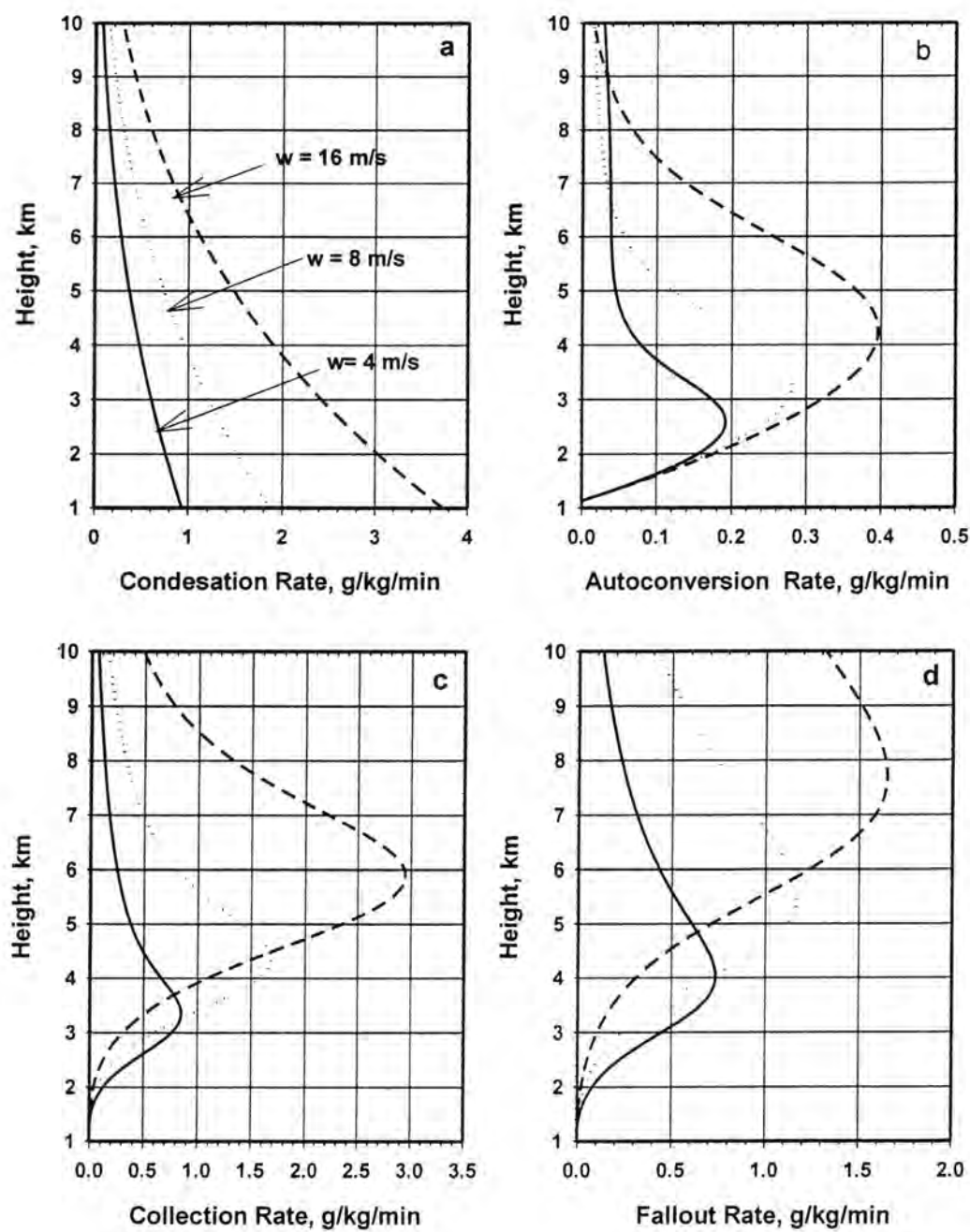


Figure-2: Condensation, autoconversion, collection, and fallout rates as a function of height for different updrafts ($T_0 = 298$ K, $p_0 = 1000$ hPa).

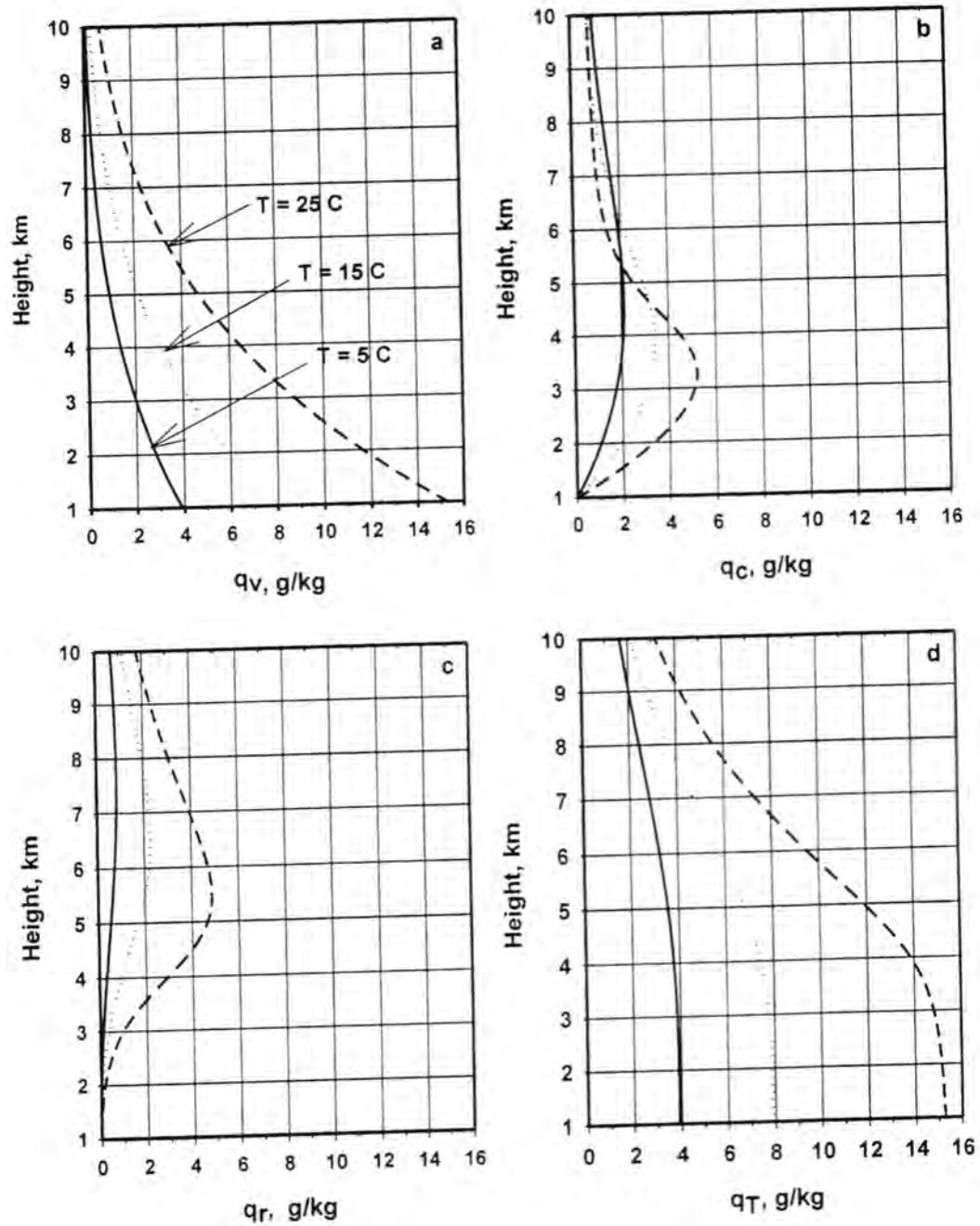


Figure-3: Mixing ratios for water vapor, cloud water, rain water and total mixing ratio as a function of height for different surface temperatures (updraft=8 m/s, $p_o=1000$ hPa).

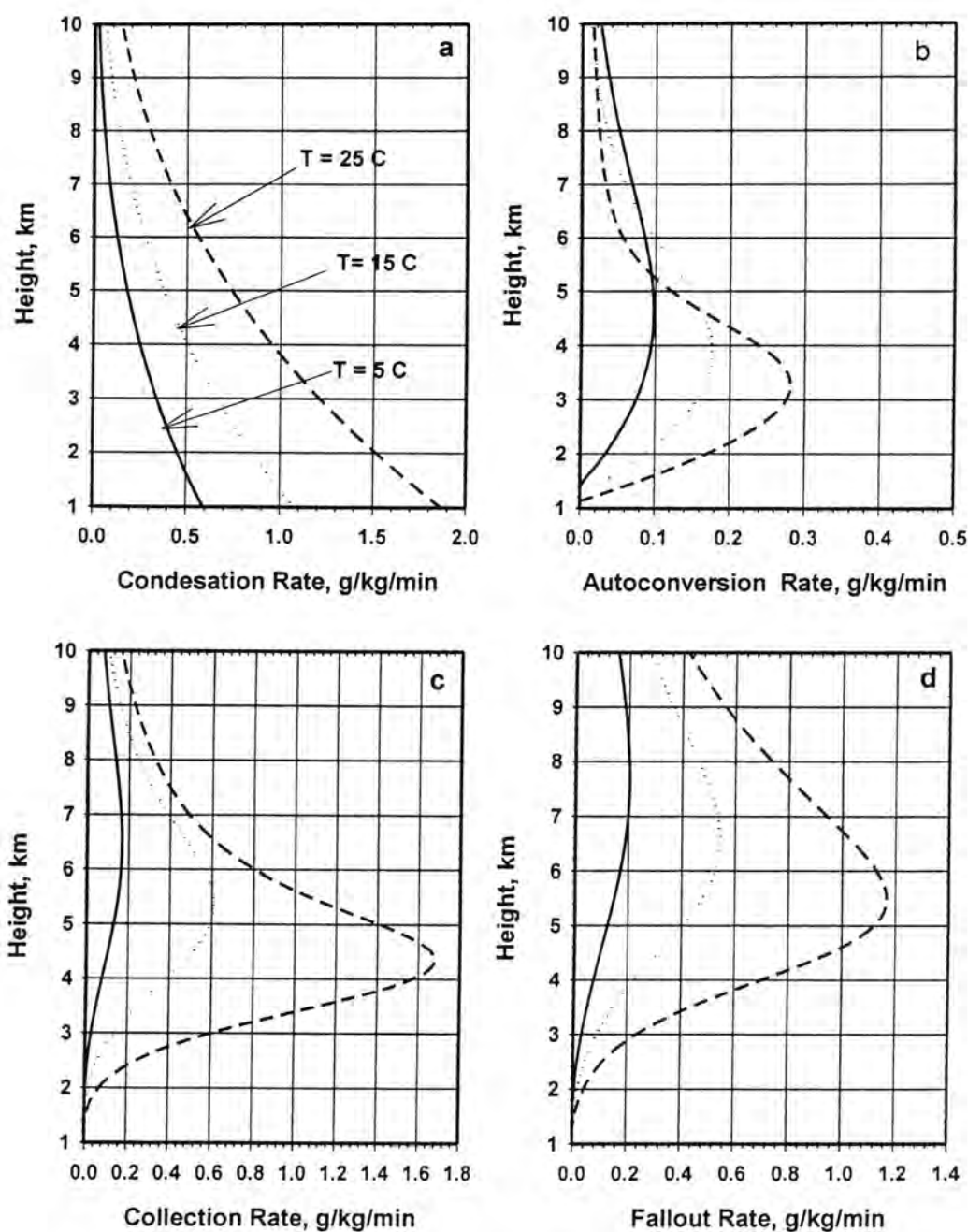
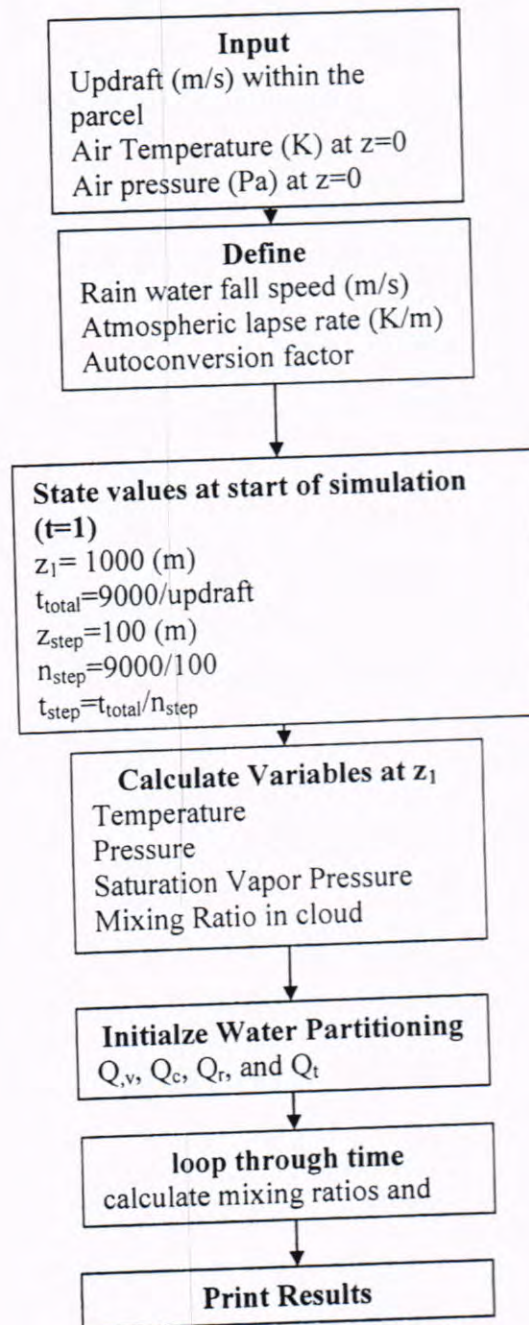


Figure-4: Condensation, autoconversion, collection, and fallout rates as a function of height for different surface temperature (updraft = 8 m/s, $p_0 = 1000$ hPa).

Appendix

Program block diagram



References

1. Battan, L. J., Roscoe R. B., 1956: A study of convective precipitation based on cloud and radar observations.. J. Meteor., 13, 587–591.
2. Cotton, W.R., Anthes, R.A., 1992. Storm and Cloud Dynamics (International Geophysics Series). Academic Press.
3. (3) Pruppacher, H.R., Klett J.D., 1997. Microphysics of Clouds and Precipitation (Atmospheric and Oceanographic Sciences Library). Springer.
4. Rogers, R.R., Yau, M.K., 1989. A Short Course in Cloud Physics. Butterworth-Heinemann.
5. Houze, R.A. Jr, 1994. Cloud Dynamics, Volume 53 (International Geophysics). Academic Press.
6. Mark, Z.J., 2005. Fundamentals of Atmospheric Modeling. Cambridge, University Press.
7. Kajiya, J.T and Von Herzen, B.P., 1984. Ray tracing volume density. Computer Graphic, 18, 3 (July 1984), 165-173.
8. Miyasaki, R., Yoshida, S., Dobashi, Y. and Nishita, T, 2001. A Method for Clouds Vase on Atmospheric Fluid Dynamics. Proceedings of Pacific Graphics. IEEEComputer Society.
9. Wood, R., T.L. Kubar, Dennis L.H., 2009: Understanding the Importance of Microphysics and Macrophysics for Warm Rain in Marine Low Clouds. Part II: Heuristic Models of Rain Formation. J. Atmos. Sci., 66, 2973–2990.
10. Suzuki, K., Teruyuki N., Takashi Y.N., Alexander P.K., 2010: A Study of Microphysical Mechanisms for Correlation Patterns between Droplet Radius and Optical Thickness of Warm Clouds with a Spectral Bin Microphysics Cloud Model. J. Atmos. Sci., 67, 1126–1141.
11. Lin, Y.-L., Farley R.D., Orville H.D., 1983. Bulk parameterization of the snow field in a cloud model. J. Clim. Appl. Meteor., 22, 1065-1092.

12. Kessler, E., 1969: On the distribution and continuity of water substance in atmospheric circulations. Meteor. Monogr., 10, No. 32, 84 pp.
13. Tsonis, A., 2007. An Introduction to Atmospheric Thermodynamics. Cambridge University Press.
14. North, G.R., Erukhimova, T.L., 2009. Atmospheric Thermodynamics: Elementary Physics and Chemistry. Cambridge University Press.

مجلة علوم المستنصرية

تصدر عن كلية العلوم الجامعة المستنصرية

رئيس التحرير
أ.م. د. يوسف كاظم عبد الامير

مدير التحرير
د. رضا ابراهيم البياتي

هيئة التحرير

- | | |
|------|------------------------------------|
| عضوا | أ. د. ايمان طارق محمد العلوي |
| عضوا | م. د. صلاح مهدي الشكري |
| عضوا | أ. د. انعام عبد الرحمن حسن |
| عضوا | أ. م. د. احمد سامي حسن |
| عضوا | أ. م. د. ماجد محمد محمود |
| عضوا | أ. م. د. بشار مكي علوان |
| عضوا | أ. م. د. حسين كريم سليمان الوندائي |

الهيئة الاستشارية

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| معاون العميد للشؤون العلمية | أ. م. د. حسن هاشم سلمان |
| معاون العميد للشؤون الادارية | أ. م. د. عامر صديق الملاح |
| رئيس قسم الرياضيات | أ. د. طارق صالح عبد الرزاق |
| رئيس قسم علوم الحياة | أ. د. عبد الامير ناصر غلوب |
| رئيس قسم الفيزياء | أ. م. د. عبد الله احمد رشيد |
| رئيس قسم علوم الحاسوب | أ. م. د. سعد نجم باشخ |
| مدير وحدة ابحاث البوليمرات | أ. م. د. طارق سهيل نجم |
| رئيس قسم الكيمياء | أ. م. د. حامد جاسم جعفر |

بسم الله الرحمن الرحيم

تعليمات النشر لمجلة علوم المستنصرية

1. تقوم المجلة بنشر البحوث الرصينة التي لم يسبق نشرها في مكان آخر بعد إخضاعها للتقويم العلمي من قبل مختصين وبأي من اللغتين العربية أو الانكليزية .
2. يقدم الباحث طلبا تحريريا لنشر البحث في المجلة على أن يكون مرفقا بأربع نسخ من البحث مطبوعة على الحاسوب ومسحوب بطابعة ليزيرية وعلى ورق ابيض قياس (A4) مع قرص (CD) محمل بأصل البحث على ان لا يزيد عدد صفحات البحث 10 صفحات وبضمنها الاشكال والجداول على ان لا يكون الحرف اصغر من قياس 12 .
3. يطبع عنوان البحث واسماء الباحثين (كاملة) وعناوينهم باللغتين العربية والانكليزية على ورقة منفصلة شرط ان لا تكتب اسماء الباحثين وعناوينهم في أي مكان اخر من البحث ، وتعاد كتابة عنوان البحث فقط على الصفحة الاولى من البحث .
4. تكتب اسماء الباحثين كاملة بحروف كبيرة وفي حالة استخدام اللغة الانكليزية وكذلك الحروف الاولى فقط من الكلمات (عدا حروف الجر والاضافة) المكونة لعنوان البحث ، وتكتب عناوين الباحثين بحروف اعتيادية صغيرة .
5. تقدم خلاصتان وافيتان لكل بحث ، احدهما بالعربية والاخرى بالانكليزية وتطبع على ورقتين منفصلتين بما لا يزيد على (250) كلمة لكل خلاصة.
6. يشار الى المصدر برقم يوضع بين قوسين بمستوى السطر نفسه بعد الجملة مباشرة وتطبع المصادر على ورقة منفصلة ، ويستخدم الاسلوب الدولي المتعارف عليه عند ذكر مختصرات اسماء المجلات.
7. يفضل قدر الامكان تسلسل البحث ليتضمن العناوين الرئيسية الاتية : المقدمة ، طرائق العمل ، النتائج والمناقشة ، المصادر ، وتوضع هذه العناوين دون ترقيم في وسط الصفحة ولا يوضع تحتها خط وتكتب بحروف كبيرة عندما تكون بالانكليزية .
8. يتبع الاسلوب الاتي عند كتابة المصادر على الصفحة الخاصة بالمصادر: ترقيم المصادر حسب تسلسل ورودها في البحث ، يكتب الاسم الاخير (اللقب) للباحث او الباحثين ثم مختصر الاسمين الاولين فعنوان البحث ، مختصر اسم المجلة ، المجلد او الحجم ، العدد ، الصفحات ، (السنة) . وفي حالة كون المصدر كتابا يكتب بعد اسم المؤلف او المؤلفين عنوان الكتاب ، الطبعة ، الصفحات ، (السنة) الشركة الناشرة ، مكان الطبع .
9. بخصوص اجور النشر يتم دفع مبلغ (25000) عشرون الف دينار عند تقديم البحث للنشر وهو غير قابل للرد ومن ثم يدفع الباحث (25000) عشرون الف دينار اخرى عند قبول البحث للنشر وبهذا يصبح المبلغ الكلي للنشر خمسون الف دينار .

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
8-1	استخدام مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في تحضير صبغه لتلوين الفطريات في المسحه الرطبه وحفظها صباح جهاد أمين و حياة كاظم وهيفاء داود سلمان و شهرزاد عبد الستار
22-9	تقييم كفاءة اشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين <i>Aspergillus parasiticus</i> و <i>Aspergillus flavus</i> وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات عذراء حرجان محسن و حيدر حمزة حسين
36-23	عزل وتشخيص انواع المكورات العنقودية المسببة لالتهاب الاذن الوسطى المزمن واستجابتها لبعض المضادات الحيوية والمطهرات خلود حامد دخيل
46-37	تأثير المعالجة المغناطيسية لمياه الري والبذور في بعض صفات النمو الخضري و الزهري وانتاج بعض الصبغات الكاروتينودية والفلافونات لنبات الاقحوان <i>Calendula officinalis</i> L. ازهار قاسم حسن
52-47	تصميم وتصنيع عداد رقمي فائق العد ذو مواصفات قياسية بعد الحد 999999999 دورة/ثا بان رشيد علي و محمد فرحان راهي
60-53	تأثير التجاور لأيونات الهيدروجين ثنائية العنقود سحر عبد العزيز محمد
74-61	مقارنة مقدرات بيز القياسية لمعلمة التوزيع الآسي باستعمال دوال خسارة مختلفة إقبال جبار العيساوي
88-75	دراسة أدلة التصحر بالعراق باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد والحقيقة الأرضية حسن حميد كاطع و صباح نوري كاظم و ندى فاروق عبود
94-89	دراسة التركيب النسيجي لبعض العواصف الغبارية الهابة على مدينة الرمادي لعام 2010 رعد محمود نصيف الخفاجي

استخدام مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في تحضير صبغة لتلوين الفطريات في المسحة الرطبة وحفظها

صباح جهاد أمين¹ و حياة كاظم² وهيفاء داود سلمان³ و شهرزاد عبد الستار⁴
^{1,2,4} المعهد الطبي التقني/بغداد
³ كلية الطب/جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2010/10/20 - تاريخ قبول البحث 2011/3/2

ABSTRACT

In this study an attempt was done to use two solutions, saline and 10% formal saline solution with Carmosine (the food color powder) in preparation of staining solution for fungi in the wet mount smear. The results showed that the food color powder was dissolved in saline and in 10% formal saline solution very easily. All concentrations of saline and Carmosine were showed negative results, while the five 10% formal saline Carmosine showed positive result after 15 minutes of wet mounts smear preparation and the most appropriate concentration of staining solution was 8%.

الخلاصة

تتضمن هذه الدراسة محاوله للاستفاده من محلول السلاين و محلول 10% فورمال سلاين (10% formal saline) مع مسحوق صبغة الكرموسين في تلوين الفطريات في المسحات الرطبة. أظهرت النتائج ما يلي: الذوبان السريع لمسحوق صبغة الكرموسين الحمراء بدرجة حرارة الغرفة في السلاين و محلول 10% فورمال سلاين. جميع تراكيز محلول سلاين-كرموسين في جميع الفترات الزمنية الخمسة أعطت نتائج سالبة بينما التراكيز الخمسة لمحلول 10% فورمال سلاين-كرموسين أعطت نتائج موجبة بعد 15 دقيقة من تحضير المسحة الرطبة وان افضل نتيجة لتلوين الفطريات كانت للتركيز 8%.

المقدمة

أكتسبت الفطريات (Fungi) أهمية كبيرة لما لبعضها من أهمية في مجال الصناعة كأنتاج الأنزيمات الخارجية و الأحماض العضوية مثل حامض الستريك (Citric acid) و حامض الكلوكونيك (Gluconic acid) اللذان يستعملان في مجال الصناعات الغذائية، وكذلك أنتاج المضادات الحياتية مثل البنسلين Penicillin و الكريسيوفولفين (Griseofulvin) اللذان يفرزان من قبل أنواع من جنس (Penicillium) ، هذا بالإضافة الى الدور الذي تلعبه الخمائر في أنتاج الكحولات المستعملة في مجال الصناعة لاسيما الكحول الأيثلي (Ethanol alcohol) ، وهي أيضاً مصدراً لأنتاج الفيتامينات الغذائية الخام (Crude dietary vitamins) ، وأنها مصدر لأنتاج الأحماض الأمينية (Amino acid) [6,5,4,3,2,1] . كما إن الفطريات قد أكتسبت أهميتها من خلال الأمراض المختلفة التي تسببها للإنسان والحيوان والنبات، وكذلك التلف الذي تسببه لعدد من المواد المختلفة مثل المواد الغذائية، المواد القطنية، المواد الخشبية والمواد الورقية [7, 8, 9, 10, 11]. أستخدمت طرق كثيرة ومتعددة لدراسة وتشخيص الفطريات و أن الفحص المجهرى بأستخدام المسحة الرطبة من أهم تلك الطرق وأظهرت الدراسات بأن صبغة اللاكتوفينول كوتن بلو (Lactophenol cotton blue) (LPCB) من أكثر الصبغات المعتمدة [12, 13, 14, 15] وفي تقارير لعدد من البحوث التي تتضمن بعض الدراسات الخاصة أعتبرت النتائج التي أعطتها صبغة (LPCB) أكثر دقة من النتائج التي أعطتها صبغة كرام و أنها تتميز بسهولة استخدامها وسرعتها في أنجاز عملية التلوين [16, 17].

يستخدم محلول 10% فورمال سلاين (10% Formal saline) في حفظ عينات البراز وكذلك حفظ الطفيليات المعوية (intestinal parasites) التي تشمل كيسات الأولي (cyst of protozoa) وبيوض الديدان المعوية (eggs of intestinal worms) [25, 26]

استخدام مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في تحضير صبغة لتلوين الفطريات في المسحة الرطبة وحفظها صباح و حياة و هيفاء و شهرزاد

[18, 19, 20, 21, 22, 23, 24]. تتوفر في جميع الأسواق داخل القطر وخارجه مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء Carmosine والتي رقم منسبها اللوني هو (C.I. NO.1472o) إن هذا الرقم يحمل مفتاح تركيب الصبغة وهو ثابت في جميع مصادر الإنتاج في حين قد يتغير أسم الصبغة التجاري حسب مصادر الإنتاج، هذه الصبغة من الصبغات الأصطناعية (synthetic dye) وتستخدم في الصناعات الغذائية وتُصنع من القطران [27,28,29,30,31,32]. لهدف من هذه الدراسة هو محاولة الاستفادة من محلول 10% formal saline ومسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في تحضير صبغة لتلوين الفطريات في المسحة الرطبة .

المواد وطرائق العمل

- تحضير الوسط الزراعي وجمع العزلات الفطرية:
حضر وسط البطاطا دكستروز أغار (Potato Dextrose Agar) (PDA) حسب تعليمات الشركة المجهزه أوكسويد (Oxoid) وعقم بجهاز الموصده (Autoclave) بدرجة حرارة 121 م و ضغط 15 بار/ أنج² لمدة 15 دقيقة وبعد انتهاء عملية التعقيم تم تبريده الى 45 م ثم اضيف المضاد الحيوي كلورومفينيكول (Chloramphenicol) لمنع نمو البكتريا [33]، ثم وزع الوسط بأطباق بتري (Petri dishes) وفي أنابيب محكمة الغلق لتتصلب بشكل مائل، تم الحصول على العزلات الفطرية من مصادر مختلفه مثل التربة، المواد التالفه، والحبوب ثم زرعت على الوسط الزراعي (PDA) ، وحضنت الأطباق تحت درجة حراره (25 ± 1) م لمدة خمسة عشر يوماً ، وبعد مدة الحضانه تم عزل الفطريات المختلفه من الأطباق ثم شخّصت وبعدها أخذت مسحه من الأبواغ لتنميتها في أنابيب اختبار حاويه على الوسط الزراعي (PDA) المائل وحضنت تحت درجة الحراره والوقت السابقين نفسيهما ، ثم حفظت في الثلاجه بدرجة حرارة 4م للاستعمال.

● الفحص المجهرى للعزلات:

بعد التشخيص العياني تم تحضير مسحات على الشرائح المجهرية لغرض تصنيفها وذلك بوضع قطره من محلول صبغة (LPCB) على شريحة زجاجيه ونقل جزء من من المستعمره الفطريه المراد تشخيصها ومزجها بهدوء جداً مع القطره ثم وضع غطاء الشريحة (cover slide) وفحصت الشريحة تحت المجهر الضوئي وشخّصت الأجناس المختلفه حسب المفتاح التصنيفي [34] وكما مبين في الجدول رقم (1).

جدول -1: تصنيف الأجناس الثلاثه من الفطريات التي تم عزلها واستخدامها في هذه الدراسة .

أجناس الفطريات			مرتبة التصنيف
<i>Fusarium</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	
<i>Ascomycota</i>	<i>Ascomycota</i>	<i>Ascomycota</i>	الشعبه
<i>Monileicoushyphomycetes</i>	<i>Plectomycetes</i>	<i>Plectomycetes</i>	الصنف
///////	<i>Eurotiales</i>	<i>Eurotiales</i>	الرتبه
///////	<i>Trichocomaceae</i>	<i>Trichocomaceae</i>	العائله
<i>Fusarium</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Aspergillus</i>	الجنس

- تحضير المحاليل:
- تحضير محلول صبغة (LPCB) حسب المصدر [35].
- تحضير محلول السلاين (saline) حسب المصدر [36].
- تحضير محلول 10% الفورمال سلاين (10% formal saline) حسب المصدر [36]

- تم شراء مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء (Carmosine) (C.I.NO.14720) من السوق المحلية.
- تحضير تراكيز محلول السلاين saline وعمل المسحات الرطبة :
تم تحضير خمس تراكيز (2% ، 4% ، 8% ، 16% ، 32%) وذلك من اذابة مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في محلول السلاين. لكل جنس من أجناس الفطريات المشمولة في الدراسة تم عمل خمس مسحات رطبة لكل تركيز من التراكيز المذكورة أعلاه مسحه كما وتم طلاء حافات غطاء شريحه كل مسحه بطلاء الأظافر مجموع المسحات 15 .
- تحضير تراكيز محلول الفورمال سلاين formal salin 10% وعمل المسحات الرطبة
تم تحضير خمس تراكيز (2% ، 4% ، 8% ، 16% ، 32%) وذلك من اذابة مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في محلول 10% فورمال سلاين. لكل جنس من أجناس الفطريات المشمولة في الدراسة تم عمل خمس مسحات رطبة لكل تركيز من التراكيز المذكورة أعلاه مسحه كما وتم طلاء حافات غطاء شريحه كل مسحه بطلاء الأظافر. مجموع المسحات 15 .
- عمل مسحات السيطره لكل جنس من أجناس الفطريات الثلاث والمشموله في هذه الدراسة:
تم عمل مسحه رطبه واحده باستخدام صبغة اللاكتو فينول كوتن بلو (LPCB) ثم طليت حافات غطاء شريحه كل مسحه بطلاء الأظافر .
بعد الانتهاء من تحضير أي مسحه رطبه من التي تم تحضيرها أعلاه فحصت بالمجهر الضوئي (X40) خمس مرات حسب الجدول الزمني التالي:

النتائج و المناقشة

- صفات مسحوق الصبغة:
كان ذوبان مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في محلولي السلاين والفورمال سلاين عند درجة حرارة الغرفة سريع وتام ولم يتكون أي راسب في أي تركيز من التراكيز الخمسه (2% ، 4% ، 8% ، 16% ، 32%) التي تم تحضيرها. وكذلك لم يظهر أي راسب في أي مسحه من المسحات الرطبه المحضره من أي تركيز عند فحصها بالمجهر.
- نتائج الفحص المجهرى للمسحات الرطبه لأجناس الفطريات الثلاث والمستخدم فيها التراكيز الخمسه المحضره من محلول السلاين ومسحوق صبغة الكرموسين:
أظهر الفحص المجهرى لجميع المسحات الخمسة عشر وفي جميع الفترات الزمنية الخمسه نتائج سلبية ولم تتلون الفطريات في هذه المسحات.
- نتائج الفحص المجهرى للمسحات الرطبه لأجناس الفطريات الثلاث والمستخدم فيها التراكيز الخمسه المحضره من محلول 10% فورمال سلاين ومسحوق صبغة الكرموسين:
كانت نتائج الفحص المجهرى لجميع المسحات الخمسة عشر في الفترات الزمنية الخمسه كما يلي:
أظهر الفحص المجهرى الذي جرى مباشرة بعد تحضير المسحه نتيجته سالبه في تلوين الفطريات في الخمسة عشر مسحه .

استخدام مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في تحضير صبغه لتلوين الفطريات في المسحة الرطبة وحفظها صباح و حياة وهيفاء وشهرزاد

أظهر الفحص المجهرى الذي جرى بعد 15 دقيقة من تحضير المسحة نتيجة موجبه في تلوين الفطريات في الخمسة عشر مسحه .
أظهر الفحص المجهرى الذي جرى بعد 30 دقيقة من تحضير المسحة نتيجة موجبه في تلوين الفطريات في الخمسة عشر مسحه .
أظهر الفحص المجهرى الذي جرى بعد ساعه واحده من تحضير المسحة نتيجة موجبه في تلوين الفطريات في الخمسة عشر مسحه .
أظهر الفحص المجهرى الذي جرى بعد 24 ساعه من تحضير المسحة نتيجة موجبه في تلوين الفطريات في الخمسة عشر مسحه .
لم يظهر تأثير للفترات الزمنية على درجة تلوين الفطريات .

ظهر تباين في درجات التلوين حسب تركيز محاليل 10% فورمال سلاين-كروموسين وكما يلي:
التركيزين 2% و 4% : ظهرت ألوان الفطريات في المسحات المحضره بأستخدام هذين التركيزين بدون لون أو باللون الوردي الفاتح مع خلفيه عديمه اللون. درجة وضوح شكل الفطريات كانت ضعيفه الجدول (2) .

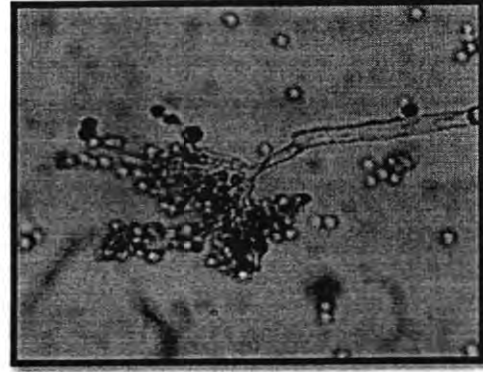
التركيز 8% : ظهرت ألوان الفطريات في المسحات المحضره بأستخدام هذا التركيز باللون الأحمر الفاتح مع خلفيه عديمه اللون أو باللون الوردي الفاتح . كانت درجة وضوح شكل الفطريات قويه الجدول (2) والصور (A 1، A2، A 3) .

التركيزين 16% و 32% : ظهرت ألوان الفطريات في المسحات المحضره بأستخدام هذين التركيزين باللون الأحمر الغامق مع خلفيه حمراء اللون أو أحمر غامق. كانت درجة وضوح شكل الفطريات ضعيفه الجدول (2) .

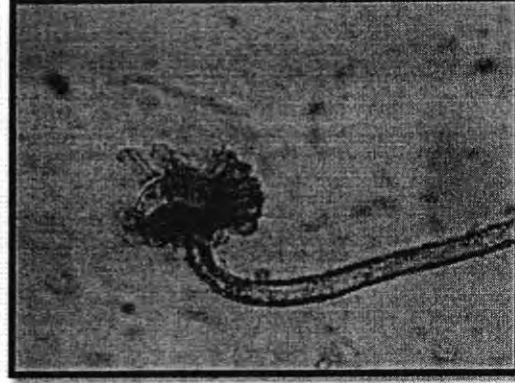
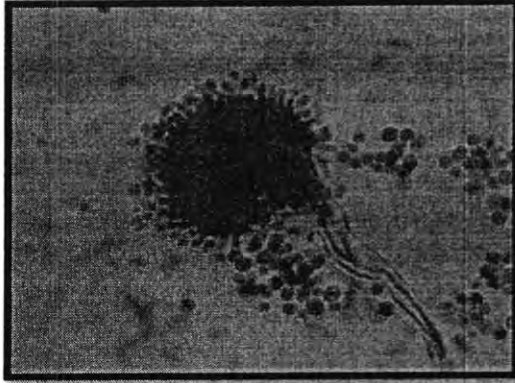
أعطى التركيز 8% أفضل وضوح لشكل الفطريات في كل المسحات المحضره ولم يظهر فرق يذكر بالتلوين بين جنس وآخر من أجناس الفطريات الثلاث التي أستخدمت في هذه الدراسه، وكذلك لم يظهر فرق يذكر عند استخدام هذا التركيز بين ألوان المسحات سواء فحصت بعد 15 دقيقه أو 30 دقيقه أو ساعه أو 24 ساعه من تحضير كل مسحه . الجدول (2) والصور (A 1، A2، A3) .

جدول -2: جدول يوضح نتائج تلوين المسحات الرطبه لأجناس الفطريات الثلاث التي أستخدم في تلوينها خمس تراكيز من محلول التلوين المحضر من إذابة مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في محلول 10% فورمال سلاين في الفحوصات المجهرية في الفتحات الزمنية الأربعه المحصوره بين الفحص المجهرى بعد 15 دقيقه الى الفحص المجهرى بعد 24 ساعه.

أجناس الفطريات						تراكيز محلول التلوين
<i>Fusarium</i>		<i>Penicillium</i>		<i>Aspergillus</i>		
لون الخلفية	لون الفطريات	لون الخلفية	لون الفطريات	لون الخلفية	لون الفطريات	
عديمة اللون	عديمة اللون	عديمة اللون	عديمة اللون	عديمة اللون	عديمة اللون	2%
عديمة اللون	وردي فاتح	عديمة اللون	وردي فاتح	عديمة اللون	وردي فاتح	4%
عديمة اللون	أحمر فاتح	عديمة اللون	أحمر فاتح	عديمة اللون	أحمر فاتح	8%
أحمر	أحمر	أحمر	أحمر	أحمر	أحمر	16%
أحمر	أحمر غامق	أحمر	أحمر غامق	أحمر	أحمر غامق	32%

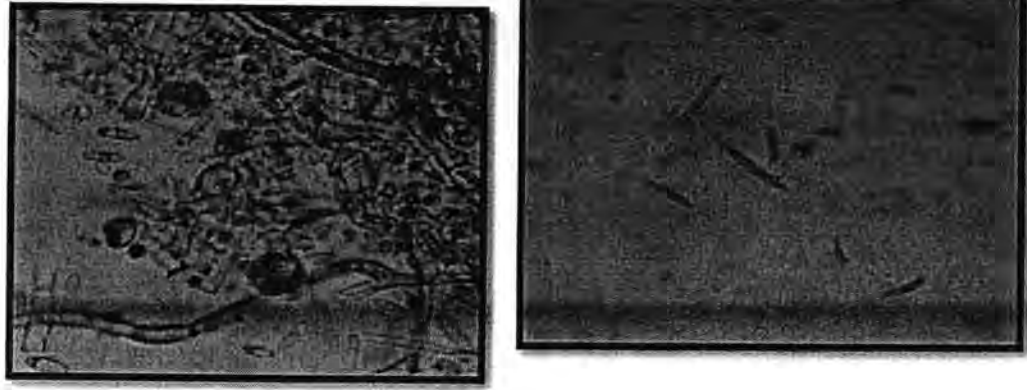


شكل- 1: (A) صورة لفطر من جنس *Penicillium* كان قد ظهر في الفحص المجهرى للمسحة الرطبه التي استخدم في تلويها محلول 10% فورمال سلاين- كرموسين بالتركيز 8%. (B) صورة لفطر من جنس *Penicillium* كان قد ظهر في الفحص المجهرى لمسحة السيطره التي تم تلويها بصبغة (LPCB) قوة تكبير 40 مره.



شكل- 2: (A) صورة لفطر من جنس *Aspergillus* كان قد ظهر في الفحص المجهرى للمسحة الرطبه التي استخدم في تلويها محلول 10% فورمال سلاين- كرموسين بالتركيز 8%. (B) صورة لفطر من جنس *Aspergillus* كان قد ظهر في الفحص المجهرى لمسحة السيطره التي تم تلويها بصبغة (LPCB) قوة تكبير 40 مره.

استخدام مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في تحضير صبغة لتلوين الفطريات في المسحة الرطبة وحفظها صباح و حياة و هيفاء و شهرزاد



A

B

شكل-3: (A): صورة لفطر من جنس *Fusarium* كان قد ظهر في الفحص المجهرى للمسحة الرطبة التي استخدم في تلوينها محلول 10% فورمال سلاين- كرموسين بالتركيز 8% (B): صورة لفطر من جنس *Fusarium* كان قد ظهر في الفحص المجهرى لمسحة السيطره التي تم تلوينها بصبغة (LPCB) قوة تكبير 40 مره.

عند تحضير الخمس تراكيز لمحلول التلوين كان مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء سريع الذوبان في محلول ، إن هذه الصفة لمسحوق صبغة الكرموسين تتفق مع ما ورد في دراسته [29] التي أختصت بصفات هذا المسحوق والتي تذكر بأن جميع مساحيق الصبغات الغذائية يدخل في تركيبها رمز السلفونيت وهي أملاح لحامض السلفونيك ويعتبر هذا الحامض قوياً نسبياً ويمنحها قابلية سريعة على الذوبان سواء في الماء أو الكحول، إن هذه الخاصية أسهمت في تسريع وتسهيل عملية تحضير محلول التلوين بحيث كانت عملية الأذابة لا تحتاج الى تسخين المحلول أو الى عملية ترشيح للتخلص من الرواسب هذا من جهة ومن جهة أخرى إن خلو المسحة الرطبة من الرواسب يساعد في رفع درجة وضوح الفطريات المتلونة عند فحصها بالمجهر. إن ثبات ألوان الفطر في المسحات الرطبة لمدة 24 ساعة نجد تفسيره في دراسته [28] التي ورد فيها على أنه لا يظهر تلاشي بلون الصبغة عند وجودها في وسط أسه الهيدروجيني 3 (P^H 3) ، أوفي وسط أسه الهيدروجيني 7 (P^H 7) ، أو في وسط أسه الهيدروجيني 8 (P^H 8). تعتمد آلية عمل مسحوق صبغة الكرموسين الحمراء في التلوين على نظرية الارتباط بين جزيئات المادة ذات الشحنات السالبة مع جزيئات المادة ذات الشحنات الموجبة، إن جميع الصبغات الغذائية يدخل في تركيبها رمز السلفونيت ويعتبر هذا الحامض قوياً نسبياً مما يجعل وسطها حامضياً وأسها الهيدروجيني واطناً ولهذا فإن جزيئات مسحوق الصبغة ستحمل الشحنات السالبة ، وتحمل جزيئات البروتين الشحنات الموجبة، وبالتالي سيحصل ارتباط الكروني بين جزيئات كلا هاتين المادتين [29]. لو تمعنا قليلاً في المواد التي تدخل في تركيب جدار الخلية وحسب ما تذكر الدرسة [35] ان عديد السكريد (Polysaccharide) يشكل 80% من مكوناته وأن البروتين يشكل 20% ولذلك قد يكون من المستبعد أن يلوّن المحلول جدار الخلية ونتوقع أن تلوّن هذه الصبغة التراكيب البروتينية في داخل الخلية، قد يكون هذا ممكناً حسب ما ورد في الدرسة [35] والتي تنص على ان جدار الخلية يقوم بدور الوسيط بين مكونات الخلية الداخليه مع محيط الخلية الخارجي ويعزز هذا الرأي ما ورد في الدرسة [29] التي تذكر بأن صبغة (LPCB) تميل الى تلوين السيتوبلازم أكثر من تلوين جدار الخلية. لا يحتوي محلول 10% فورمال سلاين- كرموسين بالتركيز 8% مواد سامه أو مسرطنه . أما مسحوق صبغة الكرموسين فهذه المادة غير خطره وأن جميع الصبغات الغذائية لا تحتوي على مواد سامه أو مسرطنه [36]. أما من الناحية الاقتصادية فإن جميع الصبغات الغذائية متوفرة في جميع

الأسواق داخل القطر وخارجه و يضمن زهيد ويمكن حفظها لفترة زمنية غير محدوده وذلك عندما تحفظ في حاويات بلاستيكية محكمة الغلق وبعيده عن ضوء الشمس، الرطوبة والماء [36]. قد يمكننا ان نعتبر محلول التلوين بالتركيز 8% هو محلول له قدره على تلوين الفطريات في المسحات الرطبة.

REFERENCES

1. Zhiqian, A. N. *Hand book of industrial mycology*. Press adde book, category Biology, ISBN- 10, 082475655X, PP, 340. (2008).
2. Charles, M. : Grossman, S., " The first use of penicillin in the united states" *Annals of internal medicine* 149, ISSU, 2, 135-136. (2008).
3. Baker, W. L. , Lonergan, G. T. "Chemistry of some fluorescanmine – Amine derivatives with relevance to biosynthesis of benzylpenicillin by fermentation" *J. chem. Technol. Biol.* 77. 1283-1288. (2002).
4. Rereira, E. , Sarquis, M. , Ferreira-Keppler. R. L. , Hamada, N. , Alencar, Y. B. Filamentous fungi associated with mosquito larvae (Diptera-Culicidae) in municipalities of Brazialian-Amazon, *Neotrop entamol.* 38.(3) .101-109. (2009).
5. Pastorino, A.C. , Menezes, U. P. ,Marquas, H. S. Acremonium, K. "Infection in a chronic granulomatous disease" *Brazilian J Infect. Dis.* NO. 9, pp. 529. (2005).
6. Klotz, S. A. , Penn. C. C. ,Negvesky, G. J. , Butrus, S. "fungal and parasitic infections of the eye". *American society for microbiology*, 13,(4). 662. (2000).
7. Muthulakshmi, R. "Isolation of fungal pathogens from scalp infection and its control using herbal products". *Journal of pure and applied microbiology.* (45). 125-129. (2009).
8. Gomes, D. N. F., Cavalcanti, M. A. Q. , Fernandes, M. J. S. Lima, D. M. M., Passavante, J. Z. "Filamentous fungi isolated from sand and water of "Bairria Nova" and "Casa Caiada" beaches Olinda, Pernambuco" *Brazil, Braz. J. Biol.* 68, (3). 246-25. (2008).
9. Issa, N. A. and Zangana, I. K. "Isolation of Trichophytes . . . mentagrophytes from naturally infected laboratory albino rats Experimental infection and treatment in rabbits". *Iraqi journal of veterinary science.* 23, (2). 29-34. (2009).
10. Aice, D., Hghes, K., Giovanni, D., Louso, S., Donald, L. "The double layer tape preparation on improvement to standard technique". *J. Med. Microbial.* (53). 455- SSN: 2022 -2615. (2004).
11. Atasever, A. and Gumussoy, K. S. "Pathological clinical and mycological findings in experimental aspergillosis infection of starlings". *J. Vet. Med.* (51). 19-22. (2004).
12. Thomas, P. A., Kuriakose, T., Kirupashanker, M. P., Mahrajan, V. S. "Use of lactophenol cotton blue mounts of corneal scrapings as an aid to the diagnosis of mycotic keritites". *Diagnostic microbial infectious diseases.* 14,(3). 219. (1991).

استخدام مسحوق صبغة الكروموسين الحمراء في تحضير صبغة لتلوين الفطريات في المسحة الرطبة وحفظها
صباح و حياة و هيفاء و شهرزاد

13. Garcia, L. S. and D. A., Bruuckner, *Diagnostic medical parasitology* , Elsevier, New york. (1988).
14. Isengberg, H. D. *Clinical microbiology procedures hand book section* 7. Parasitology American society for Microbiology, Washington, D.C. (1992).
15. Gillsspie. S.H., Hawkey. P. MP. , *Medical parasitology a practical approach*. Oxford University press. PP. 125-126. (1995).
16. http://www.2006.wikipedia.org/wiki/Brilliant_Blue_FCF.
17. Forbs, B.A., Sahm, D.F., Wiessfild, A.W *Bailey and Scotts, Diagnostic Microbiology* 10th ed, press Mosby P.P. 793. (1998).
18. Finegold, S. M. and Baron, E. J. *Bailey and Scotts, Diagnostic Microbiology* 7th ed. by the C.V. Mosby Company. (1986).
19. Oxoid limited. *Oxoid manual of culture ingredients and other laboratory services*, 5th edition, pp. 256-257. (1982).
20. Cox, P. W., Hooley, A. "Hydrophobins" New prospects for technology tungal. (2009).
21. *Food chemical codex*. Fifth edition, pp. 180. (2004).

تقييم كفاءة اشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus parasiticus* و *Aspergillus flavus* وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

عذراء حرجان محسن¹ و حيدر حمزة حسين²

¹كلية العلوم اقسام علوم الحياة اجامعة الكوفة

²كلية العلوم اقسام الفيزياء اجامعة الكوفة

تاريخ تقديم البحث 2010/4/22 - تاريخ قبول البحث 2010/11/14

ABSTRACT

This study was conducted to evaluation of the efficiency Gamma-ray of different sources in some physiological characteristics of the fungi *Aspergillus flavus* & *Aspergillus parasiticus* and their ability to produce aflatoxins . and the results demonstrated of this study the sensitivity of *A.flavus*& *A .parasiticus* to the type of source generated by γ -Ray as shown source ^{60}Co high efficiency in the inhibition of growth vector for both fungi was clear by the presence of a difference significant in the rates of inhibition of fungul treatment and control group, it reached percentage of inhibition(98,90) % of the *A.flavus*& *A .parasiticus* respectively compared with control group where the inhibition rate was 0%.

In the other hand, the fungi showed sensitivity to ^{22}Na source, but in small quantities compared to the source ^{60}Co as the percentage of inhibition 83,78% of *A.flavus*& *A .parasiticus* respectively. In addition the results indicate that all times used in the study and exporters of γ -Ray had inhibition on radial of the fungi at rates differed with each other the has the highest percentage inhibition in the treatment with source ^{60}Co and time 15min 100% while it was 93.5% at the treatment source ^{22}Na and the time 15min . On the other hand the proportion of inhibition is decrease to(64.3, 59.2) % when treatment exporters ^{60}Co and ^{22}Na , respectively and the time of 5min. Moreover, the results of stastical indicated low rates of sporulation fungi to(79.4 , 84.7 , 92.6) % respectively *A.flavus* and (59.3, 66.8 , 89.3) % of the *A .parasiticus* . on the other hand, ^{22}Na source was also effective in reducing rates of sporulation but less than with source ^{60}Co . the dry wight of fungi dropped to 0.406 and 0.384 g when exposed to a source of times that ^{60}Co (10 ,15) min of *A.flavus* while reaching 0.409 and 0.368 of the *A .parasiticus* to the same source and times. on the other transactions differed among themselves in the fungus treatment ^{22}Na source and depending on the time.

In addition the results show that test the ability of *A.flavus* and *A .parasiticus* to produce aflatoxins after exposure to radiation that the fungi different in their ability to produce toxins where all the resources and time used is effective in reducing retes of production of toxins to 0% excpt for exposing the time 5 min were fungi able to produce toxins .

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لتقييم كفاءة اشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus parasiticus* و *Aspergillus flavus* وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات واثبتت نتائج هذه الدراسة حساسية الفطرين *A.flavus* و *A .parasiticus* لنوع المصدر المتولد من الاشعة اذ اظهر المصدر ^{60}Co كفاءة عالية في تثبيط النمو الشعاعي لكلا الفطرين وقد كان واضحا من خلال وجود فارق معنوي في نسب التثبيط للفطريات المعاملة بالاشعة ومعاملة السيطرة ، اذ بلغت نسبة التثبيط 98 ، 90 % للفطرين *A.flavus* و *A .parasiticus* على التوالي . مقارنة بمعاملة السيطرة اذ كانت نسبة التثبيط 0% . من جانب اظهرت الفطريات حساسيتها تجاه المصدر ^{22}Na ولكن بكميات قليلة مقارنة بالمصدر ^{60}Co اذ بلغت نسبة التثبيط 83 ، 78 % للفطرين *A.flavus* و *A .parasiticus* على التوالي . اضافة لذلك اشارت النتائج ان

تقييم كفاءة اشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus flavus* و *parasiticus* و قدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

غذاء و خبز

الفترة الزمنية التي استعملت في الدراسة ومصدري الاشعة كان لها فعلا مثبطا للنمو الشعاعي للفطرين وبنسب ثابتة فيما بينها معنويا ، فقد بلغت اعلى نسبة تثبيط عند معاملة الفطرين بالمصدر ^{60}Co وبوقت 15 min 100% في حين كانت 93.5% عند المعاملة بالمصدر ^{22}Na وبفترة زمنية 15 min. من جانب اخر انخفضت نسبة التثبيط الى 64.3 و 59.2% عند المعاملة بمصدري ^{60}Co و ^{22}Na على التوالي وبفترة زمنية 5 min. علاوة على ذلك اشارت نتائج التحليل الاحصائي انخفاض في معدلات تجرثم الفطرين الى 79.4 و 84.7% على التوالي للفطر *A. flavus* و 59.3، 66.8، 89.3% للفطر *A. parasiticus* من جانب اخر كان المصدر ^{22}Na ايضا مؤثر في خفض معدلات تجرثم الفطرين ولكن بمعدل اقل مقارنة مع المصدر ^{60}Co . اما الوزن الجاف للفطرين قد انخفض الى 0.406 و 0.384 غم عند تعريضه لمصدر ^{60}Co بفترة زمنية 10، 15 min في حين وصلت الى 0.409 و 0.368 غم للفطر *A. parasiticus* لنفس المصدر و الوقت. من جانب اخر اختلفت المعاملات الاخرى بفروق معنوية في الفطريات المعاملة بمصدر ^{22}Na وحسب والفترة الزمنية المستخدمة.

اضافة لذلك تبين نتائج اختبار قدرة عزلتي الفطر *A. flavus* و *A. parasiticus* على انتاج الافلاتوكسينات بعد تعريضها للاشعة ان العزلتين اختلفت قدرتهما على انتاج السموم اذ كانت جميع المصادر و الفترات الزمنية المستخدمة فعالة في خفض معدلات انتاج السموم الى 0% ماعدا تعريض الفطر للاشعة وبفترة الزمنية 5 min كانت الفطريات قادرة على انتاج السم.

المقدمة

يعد الرز من محاصيل الحبوب الاستراتيجية المهمة على المستويين المحلي و العالمي إذ تأتي اهميتها من حيث الاستهلاك العالمي في المرتبة الثانية بعد محصول الحنطة وقد زاد الاستهلاك العالمي لهذا المحصول الى مايعادل 34.9% من مجموع الحبوب المستهلكة وخصوصا في الدول النامية [1]. ويواجه محصول الرز مشاكل كثيرة اثناء حصاده وبعد تخزينه مشاكل كثيرة اهمها الاصابات الفطرية إذ يحصد الرز في ظروف بيئية ملائمة (حرارة ورطوبة) ملائمة لانتشار العديد من الفطريات [2]. إذ تعد الفطريات التابعة لجنس *Aspergillus spp* من اهم المجاميع الفطرية التي تصيب بذور الرز اثناء الحصاد و الخزن لقدرتها العالية على انتاج كميات هائلة من الجراثيم المحمولة في الهواء والتي بإمكانها الوصول الى الحاصل ، ويأتي الفطرين *Aspergillus flavus* و *Aspergillus parasiticus* في مقدمة الانواع التي تصيب الحاصل وينتج عنه انخفاض في نسبة انبات الحبوب وقيمتها الغذائية فضلا عن تغيير نوعيتها ، الا ان الخطر الاكبر يتأتى من قدرة هذين الفطرين على انتاج مجموعة من المركبات السامة ذات تأثيرات بايولوجية على النظم الحيوية للانسان و الحيوان تدعى هذه المركبات بالافلاتوكسينات Aflatoxins ، واكدت الدراسات ان تعرض الانسان لسموم الافلاتوكسين يؤدي الى احداث امراض خطيرة كسرطان الكبد وتورمات الاجهزة التناسلية و الاجهاض و النزف الدموي و الضعف العام مع تشوهات الهيكل العظمي فضلا عن تأثيراتها السامة على الحيوانات كإنخفاض الانتاجية وزيادة الاصابة بالامراض الفيروسية نتيجة لأضعاف او تحطيم الجهاز المناعي [3]. ومن الناحية الوراثية فإن لهذه السموم تأثيرات على المستوى الجزيئي ، إذ كانت مسؤولة عن حالات تشوه الاجنة Teratogens و الطفرات الجينية Mutagens وذلك من خلال تثبيط بناء الحامض النووي DNA و تثبيط تركيب الحامض النووي RNA. فضلا عن التأثيرات السمية على جينات الاستنساخ الامينية ومن ثم تثبيط تكوين البروتين [4].

تعتبر اشعة كاما Gamma Rays نوع من انواع الاشعة الكهرومغناطيسية تشبه الموجات الضوئية عدا ان طول موجتها اقل بكثير من الطول الموجي للضوء وتحمل طاقة عالية جدا تندفع بسرعة الضوء ولها قدرة عالية على اختراق أي جسم يعترض طريقها ولايحجزها سوى الواح سميكة من الرصاص. وتكون مصادر هذه الاشعة اما بشكل معجلات التي تنتج اشعة مؤينة الكترونية في الذرة تتألف من جسيمات سالبة وكتلتها متناهية في الصغر والنيوكليدات المشعة Radio nuclide وتعد من اهم مصادر الاشعة المؤينة وتتألف من عناصر نشطة اشعاعيا اهمها الكوبالت 60 و السيزيوم 137 وكلاهما يصدر خلال انحلاله اشعة كاما القادرة على اختراق المواد الى عمق كاف لتحقيق اهداف التشعيع [5]. ان تكنولوجيا التشعيع الكامي

للمنتجات و الادوات الطبية تنفرد بميزة هامة هي قدرة الطاقة الهائلة المتولدة من الاشعة على قتل الخلايا الميكروبية المسببة للاورام و الامراض المختلفة كالفطريات و البكتيريا المرضية ، دون ان تسبب هذه المعالجة رفع درجة الحرارة للمادة الغذائية المعرضة للاشعة وبالتالي تصبح هذه التكنولوجيا هي الفريدة المستخدمة لتعقيم الغذاء و المواد و الادوات دون ان تتأثر بالحرارة أي يسمى التعقيم البارد فضلا عن انها لا تؤثر على البيئة وبالتالي تؤدي الى عدم تلوثها [6]. ان استخدام الجرعات المنخفضة من الاشعة بحدود 2-7 كيلو غراي للقضاء على الفطريات و البكتيريا غير المكونة للسموم اما الجرعات العالية 25 كيلو غراي فهي كافية للقضاء الفطريات المرضية في الاغذية ذات المصدر الحيواني اضافة الى منع انبات و تزرير البطاطا و البصل و الثوم واطالة فترة الصلاحية وخفض التلف . ان عملية التشعيع سريعة وقليلة النفقات ولا تسبب اضرار للمادة الغذائية التي يستعملها الانسان و الحيوان ودون رفع درجة الحرارة [7]. ولقلة الدراسات المحلية حول تأثير اشعة كاما من مصادر مختلفة على بعض الفطريات المرضية والمنتجة للسموم و المعزولة من بذور الرز والذي يعتبر من المحاصيل الاقتصادية في العراق اجريت هذه الدراسة والتي تضمنت مايلي :

- 1 - عزل وتشخيص الفطريات النامية على حبوب الرز .
- 2 - اختبار قدرة الفطرين *Aspergillus flavus* و *Aspergillus parasiticus* المعزولين من الرز على انتاج الافلاتوكسينات .
- 3 - اختبار تأثير اشعة كاما من مصادر مختلفة (^{60}Co و ^{22}Na) على بعض الصفات الفسلجية للفطرين *A. parasiticus* و *A. flavus* باستخدام اوقات مختلفة وبمسافة ثابتة .
- 4 - اختبار قابلية الاشعة على الفطرين وقدرتهما على انتاج السموم .

المواد وطرائق العمل

- 1 - الأوساط الزرعية Culture media :
 - A - وسط أكار مستخلص البطاطا و الدكستروز (Potato dextrose agar (PDA): حضر حسب طريقة Collee وذلك بأخذ 200غم من مستخلص البطاطا بعد غسلها وتقطيعها إلى قطع صغيرة وضعت في أناء معدني ثم أضيف إليها لتر ماء مقطر ، وغلّيت لمدة 20 min وبعدها رشحت بوساطة قطعة شاش نظيفة ثم أضيف إلى الراشح 20غم من سكر الدكستروز و15غم أكار وعقم بجهاز الموصدة لمدة 20 min بحرارة 121م تحت ضغط 1جو، واستعمل الوسط في عزل وتشخيص الفطريات من بذور الرز [8].
 - B - وسط مستخلص البطاطا والدكستروز Potato dextrose broth: حضر بنفس الطريقة نفسها لكن بدون اضافة مادة الاكار إلى الراشح واستعمل هذا الوسط لغرض إكثار لقاح الفطرين *A. parasiticus* و *A. flavus* [8].
- 2 - عزل وتشخيص الفطريات من بذور الرز.
 - جلبت بذور الرز صنف عنبر (2009) من مناطق مختلفة من الاسواق المحلية لمحافظة النجف الاشرف وعقمت سطحيا بمحلول هايپوكلورات الصوديوم بتركيز 2% ولمدة 3 min ، غسلت بعدها بماء معقم ، ثم جففت وزرعت في أطباق بتري حاوية على أكار مستخلص البطاطا والدكستروز (P.D.A) مع اضافة 40 ملغرام لتر كلورامفينيكول لمنع نمو البكتيريا ، وقد وضعنا خمس حبات في كل طبق أربع منها محيطية ، والخامسة في منتصف الطبق ، حضنت الأطباق في درجة حرارة 25 م ± ولمدة 7 أيام [9,10]. بعد انتهاء مدة الحضانة تم تنقية عزلي الفطرين *A. niger* و *A. flavus* بنقل قرص من كل مستعمرة وزرعه في طبق حاوي على وسط P.D.A جديد، كررت العملية لعدة مرات، شخصت العزلتان *A. flavus* و *A. parasiticus* اعتمادا على الصفات التصنيفية التي وضعها Raper [11].
 - 3 - اختبار قابلية عزل الفطر *A. parasiticus* و *A. flavus* على انتاج الافلاتوكسين.

تقييم كفاءة اشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus flavus* و *parasiticus* و *Aspergillus* وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

عزراء و حيدر

منماة على وسط *A. flavus* و *parasiticus* أخذت عزلات عشوائية من الفطر وزرعت في دوارق حجم 100 مل وبقاوع 50 مل/دورق وبمكررين لكل عزلة. عقت PDA وبعد التعقيم min الدوارق في الموصدة بدرجة حرارة 120°م وضغط 15 باوند/انج² لمدة 20 والتبريد لقت الدوارق بقرص 0.5 سم من الفطرين وبمر أسبوع واحد. حضنت الدوارق على م لمدة اسبوعين [12]. ثم أجريت لها عملية الاستخلاص حسب طريقة درجة حرارة 25 + 2 والمحورة من قبل الجراح وحفظت المستخلصات في المجمدة لحين الكشف [13،14]. Jones.

4- الكشف عن الافلاتوكسين باستخدام كروماتوكرافي الطبقة الرقيقة (TLC). استخدمت الصفائح الكروماتوكرافية الرقيقة (TLC) من السليكا جل G60 للكشف عن الافلاتوكسين في مستخلص مزارع الفطر *A. flavus*. بوجود السم القياسي B₁ و B₂ بتركيز 5 جزء بالمليون المجهز من شركة -Fluka AG, chem, Fabrik CII. 9470 Buchs- switzerland باستخدام نظام الفصل (كلوروفورم: ميثانول، 3:97) حيث تم سحب 10 مايكروليتر من مستخلص كل عزلة باستعمال انابيب min وضعت بشكل بقع Spots على صفائح السليكا جل وبمسافة 1.5 سم بين بقعة واخرى إلى جهة اليمين من الصفيحة وتم وضع السم القياسي إلى الجهة اليسرى وتركزت لحين الجفاف ثم وضعت في محلول الفصل المحضر مسبقاً. بعد وصول المحلول إلى مسافة 2 سم اسفل النهاية العليا للصفيحة تم إخراج الصفائح وفحصت تحت الاشعة فوق البنفسجية وتم مطابقة معامل الترحيل Rf ولون التآلق وشدته مع المادة القياسية للتوكسين B₁ و B₂ [15].

5-الاختبارات التأكيدي لوجود الافلاتوكسين، B₁ و B₂.

5-1-الطريقة الكيميائية.

اتبعت طريقة Romer باستخدام خليط من حامض الكبريتيك 20% في الكحول الايثيلي للتأكد من وجود الافلاتوكسين B₁ و B₂ باعتماد تغير لون التآلق من الازرق الى الاصفر للتأكد من وجود نفس المادة [16].

5-2-الاختبار ثنائي الاتجاه

اتبعت طريقة Cocker للتأكد من وجود الافلاتوكسين B₁ و B₂ باستخدام نظام الفصل كلورفورم: بنزين: ماء (46:35:19) بعد نظام الفصل كلورفورم: ميثانول (97:3) للتأكد من عدم تجزئة البقعة عن السم القياسي. وقد تم اعتماد اكثر عزلات الفطر *A. flavus* و *A. parasiticus* لانتاج الافلاتوكسين B₁ و B₂ [15].

6- تاثير الاشعة فوق البنفسجية في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *A. flavus* و *A. parasiticus*

A - النمو الشعاعي للفطرين *A. flavus* و *A. parasiticus*

إذ تم تعريض الفطرين الى جرعات مختلفة من اشعة كاما استخدام مصدرين مختلفين هما (⁶⁰Co و ²²Na) بفعالية اشعاعية مقدارها (1 μCi) لكل منها وولفترات زمنية مختلفة (5,10,15) min، وعلى مسافة ثابتة من مصدر اشعة كاما مقدارها 2 سم، إذ وضع كل طبق حاوي على الفطر *A. flavus* و *A. parasiticus* على مسند مواجه لموضع او مصدر و بعد تعريض الفطرين الى الاشعة وحسب المصدر المستعمل تم تحضير وسط مستخلص البطاطا والدكستروز (P.D.A) وبعد تصلب الوسط لقق مركز كل طبق بقرص 0.5 سم من الفطرين المعرضين للاشعة وحسب المصدر و الوقت المستعمل بمر سبعة ايام وحضنت الأطباق في درجة حرارة 25 م ± 1 و بمعدل اربع مكررات لكل جرعة و لكل فطر . سجل النمو الشعاعي لمستعمرات الفطر النامية كل 24 ساعة وذلك باخذ معدل قطرين متعامدين من ظهر كل مستعمرة يمران بمركز القرص ولمدة اربعة ايام ، وتم حساب النسب المؤية لتنشيط النمو الشعاعي حسب معادلة Abbot وهي كالآتي [17]:

$$R_1 - R_2$$

$$\text{Inhibition} = \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \times 100$$

R₁

R₁ أقصى نمو شعاعي لمستعمرة الفطر الممرض (معاملة المقارنة) .
R₂ أقصى نمو شعاعي لمستعمرة الفطر الممرض في الأطباق المعاملة بالأشعة.

B- تجرثم الفطرين *A.flavus* و *A.parasiticus*

أخذت اقراص بقطر 0.5 سم من وسط P.D.A النامي عليها الفطرين المدروسين بعد نهاية مدة التحضين في التجربة السابقة، وضع كل قرص في انبوبة تحوي 4.5 مل من محلول التثبيت F.A.A المكون من فورمالين : حامض الخليك : الكحول الايثيلي 8:1:1 رجت الانابيب جيدا وتم حساب اعداد الجراثيم باستخدام شريحة العد Hemacytometer كما تم حساب النسب المؤية لتثبيط تجرثم الفطرين حسب المعادلة التالية [17]:

معدل التجرثم في المقارنة - معدل التجرثم في المعاملة

النسبة المؤية لتثبيط التجرثم = $100 \times \frac{\text{معدل التجرثم في المقارنة}}{\text{معدل التجرثم في المعاملة}}$

معدل التجرثم في المقارنة

C - الوزن الجاف لنمو الفطرين *A.flavus* و *A.parasiticus*

حضر الوسط الغذائي السائل (PDb) في دوارق سعة 250 مل وبمعدل 100 مل لكل دورق وعقمت الدوارق وتركزت لتبرد بعدها بقرص 0.5 سم من الفطرين المعرضين للأشعة بعمر سبعة ايام وحضنت الأطباق في درجة حرارة 25 ± 1 ولمدة سبعة ايام و بمعدل اربع مكررات لكل جرعة و لكل فطر بعد ذلك فصل الغزل الفطري عن الوسط الغذائي وذلك بغسله بالماء المقطر لعدة مرات لازالة اثار الوسط الغذائي ثم جفف الغزل الفطري بدرجة حرارة 85 °م ولمدة ساعة ، بعدها تم وزنه [18].

5- التحليل الاحصائي :

حللت جميع النتائج المختبرية بحسب نموذج تصميم العشوائي الكامل التعشية Completely Randomized (C.R.D) Design وتمت مقارنة المتوسطات بحسب اختبار اقل فرق معنوي L.S.D وعلى مستوى احتمال 0.05 [19].

النتائج و المناقشة

1 - الفطريات المعزولة من الرز

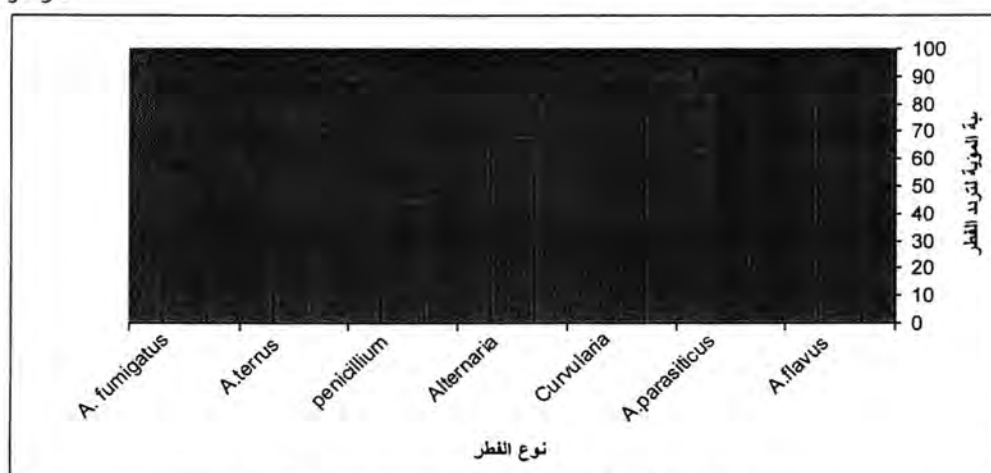
تم عزل العديد من الفطريات المرافقة لبذور الرز شملت على الفطريات *A.flavus* ، *A.terrus* ، *parasiticus* ، *Curvularia* ، *penicillium spp* ، *A.fumigatus* ، *Alternaria*

تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه Abdel-Hafez [20]. ان اعلى تردد للفطريات على بذور الرز التي تحتوي على مستويات متدرجة من الرطوبة 11.5 ، 18 ، 22 ، 28 % من الوزن الجاف. وكان لفطريات الخزن مثل *Aspergillus spp* ، *penicillium spp* اكثر على البذور ذات المحتوى الرطوبي الواطئ وعلى العكس من ذلك بالنسبة لفطريات الحقل مثل *Curvularia* ، *Alternaria* ، *Trichothecium* كانت اكثر تردد على البذور ذات المحتوى الرطوبي العالي .

وتم انتخاب الفطريات التالية *A.flavus* و *A.parasiticus* لكونها أكثر تردد على الرز اضافة لقدرتها على انتاج السموم .

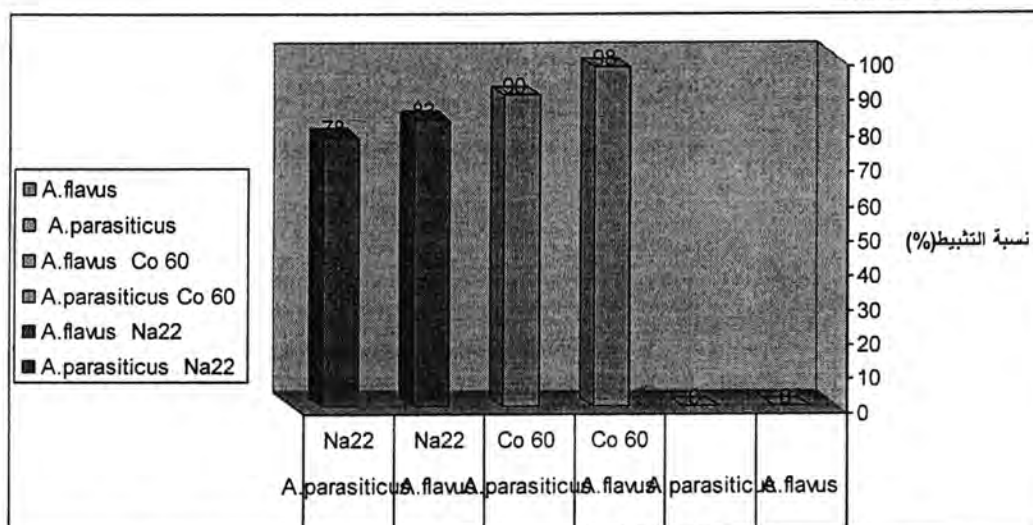
تقييم كفاءة اشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus flavus* و *parasiticus* وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

عنراء و حيدر



شكل 1: النسبة المئوية لتركيز الفطريات المعزولة من الرز

2- تقييم كفاءة اشعة كاما في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *A. parasiticus* و *A. flavus*.
 A- حساسية الفطرين *A. flavus* و *A. parasiticus* لنوع المصدر المتولد من الاشعة .
 اظهر المصدر ^{60}Co كفاءة عالية في تثبيط النمو الشعاعي لكلا الفطرين وقد كان واضحا من خلال وجود فارق معنوي في نسب التثبيط للفطريات المعاملة بالاشعة ومعاملة السيطرة، اذ بلغت نسبة التثبيط 98 ، 90 % للفطرين *A. flavus* و *A. parasiticus* على التوالي . مقارنة بمعاملة السيطرة اذ كانت نسبة التثبيط 0 % . من جانب اظهرت الفطريات حساسيتها تجاه المصدر ^{22}Na ولكن بكميات قليلة مقارنة بالمصدر ^{60}Co اذ بلغت نسبة التثبيط 83 ، 78 % للفطرين *A. parasiticus* و *A. flavus* على التوالي . شكل (2).
 L.S.D 4.7



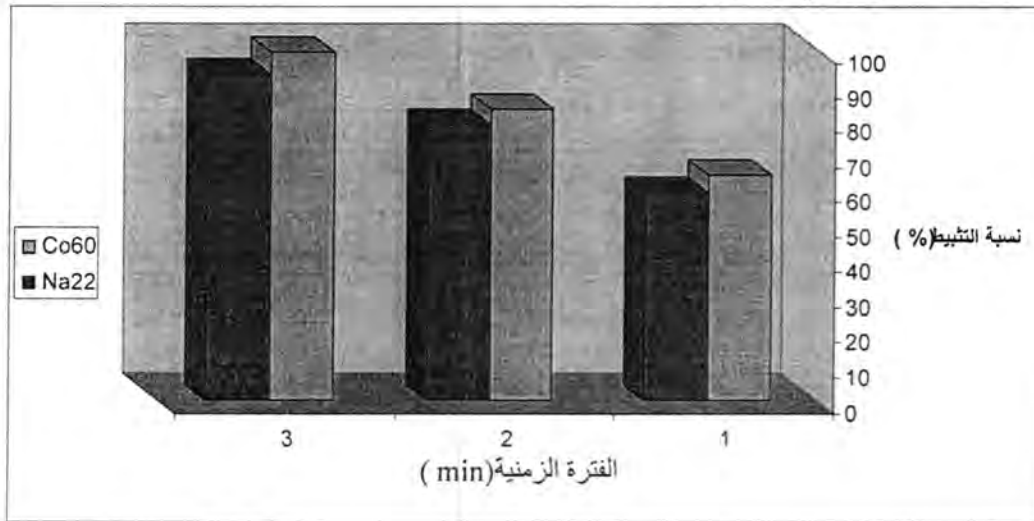
شكل 2: حساسية الفطرين *A. parasiticus* و *A. flavus* لنوع المصدر المتولد من الاشعة

وقد يعود ذلك الى خصوصية كل من الفطرين ومصادرهما [21]. وأشار Prakash وآخرون [22]، ان تعريض الفطريات *A. niger* ، *A. terreus* ، *penicillium* لاشعة كاما قد اثر في انخفاض معدلات حساسية الفطريات للاشعة وصلت نسب التثبيط فيها الى 89 ، 84،80، % على التوالي من جانب اخر اشار Byun [23]، ان استخدام اشعة كاما بمقدار 3 كيلو غراي،

كانت كفيلة في قتل كافة اشكال الاحياء المجهرية وخاصة الفطر *penicillium patuiimum* الذي ينتج سم الباتوليون المؤثر على بعض الانظمة الحيوية للكائنات الحية .

B- تأثير التداخل الثنائي بين الفترة الزمنية لتعرض الفطر للاشعة ومصدر الاشعة على النمو الشعاعي للفطرين.

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي المبينة في الشكل (3). ان جميع الفترات الزمنية التي استعملت في الدراسة ومصدري الاشعة كان لها فعلا مثبطا للنمو الشعاعي للفطرين وبنسب تباينت فيما بينها معنوياً ، فقد بلغت اعلى نسبة تثبيط عند معاملة الفطرين بالمصدر ^{60}Co وبوقت 15 min 100% في حين كانت 93.5% عند المعاملة بالمصدر ^{22}Na وبفترة زمنية 15 min. من جانب اخر انخفضت نسبة التثبيط الى 64.3 و 59.2% عند المعاملة بمصدري ^{60}Co و ^{22}Na على التوالي وبفترة زمنية 5 min .



شكل-3: تأثير التداخل الثنائي بين الفترة الزمنية لتعرض الفطر للاشعة ومصدر الاشعة على النمو الشعاعي للفطرين .

وفي دراسة اجراها Zadik and Peretz [24] على بعض الفطريات المعوزلة من الفستق و الفول السوداني و الجوز وخاصة الفطرين *A.flavus* و *Curvularia lanuta* و *Fusarium* وشجعت هذه الفطريات بأشعة كاما بجرعات قدرها 2.5 و 6 و 8 كيلو غراي وبمصادر مختلفة بفترة 5 و 10 min ثم تم حساب معدلات نسب التثبيط وصلت الى 96 و 87 و 78% على التوالي [25]. وتوصل Eiss [26]. عند دراسة تأثير اشعة كاما على عزلتين من جنس *Fusarium* هما *Fusarium solani* و *Fusarium verticulium* إذ لوحظ عند استخدام الاشعة بجرعة 4 و 8 كيلو غراي لمدة 20 min تم تسجيل انخفاض النمو القطري للفطرين الى 15% للفطر *Fusarium solani* اما الفطر *Fusarium verticulium* فقد كانت بمثابة الجرعة المميتة التي منعت النمو الخضري تماما.

C- تأثير التداخل الثلاثي بين نوع الفطر ومصدر الاشعة والفترة الزمنية المستخدمة في تثبيط النمو الشعاعي للفطريات المدروسة.

اظهرت المشار اليها في جدول (1)، ان كلا الفطرين قد اظهر حساسية عالية لجميع الفترات الزمنية المستخدمة في الدراسة وحسب المصدر المستخدم وبمعدلات تباينت فيما بينها معنوياً حسب نوع الفطر والفترة الزمنية المستخدمة إذ بلغت اعلى معدل نسبة تثبيط عند معاملة

تقييم كفاءة اشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus flavus* و *parasiticus* *Aspergillus* وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

عزراء و حيدر

الفطر *A.flavus* بالمصدر ^{60}Co وبفترة زمنية 15 min كانت 100% ، امابقية الفترات المستخدمة لنفس المصدر ونفس الفطر فقد اختلفت فيما بينها حسب فترة التعريض. من جانب اخر كان المصدر ^{22}Na فعالا في خفض معدلات نسبة تثبيط الى 98 و 96.8% للفطرين *A.flavus* و *A. parasiticus* على التوالي وبفترة زمنية 15 min .

جدول -1: تأثير التداخل الثلاثي بين نوع الفطر ومصدر الاشعة والفترة الزمنية المستخدمة في تثبيط النمو الشعاعي للفطرين *A.flavus* و *A. parasiticus* ..

نوع الفطر	مصدر الاشعة	الفترة الزمنية min \	معدل نسبة التثبيط %
<i>A.flavus</i>	^{60}Co	0	0
		5	64.3
		10	82.8
		15	100
	^{22}Na	0	0
		5	59.2
		10	63.9
		15	98.0
<i>A. parasiticus</i>	^{60}Co	0	0
		5	45.9
		10	78.6
		15	100
	^{22}Na	0	0
		5	69.3
		10	81.5
		15	96.8

وفي دراسة اجراها Farkas [27] عند استخدامه لاشعة كاما بمصدر ^{60}Co لمدة 40 min على بعض الاحياء المجهرية المعزولة من بعض العصائر تضمنت عدد من الفطريات و البكتريا إذ وجد ان الفطريات قد تأثرت بصورة كبيرة عند تعريضها للمصدر المذكور بلغ اعلى معدل نسبة تثبيط 92% مقارنة بالبكتريا بلغ اعلى معدل نسبة تثبيط 45% . لذا يجب ان يؤخذ بالحسبان تحديد وقت الجرعة المستخدمة ونوع المصدر المشع وقوة خروج الاشعة منها وسرعة مرور الاشعة واختراقها للعينات [28].

D- تأثير التداخل الثلاثي بين نوع الفطر ومصدر الاشعة والفترة الزمنية المستخدمة في معدلات تجرثم الفطرين.

تبين النتائج المشار اليها في جدول (2) ان المصدر ^{60}Co والفترة زمنية المستخدمة (5,10,15 min كانت مؤثرة في خفض معدلات تجرثم الفطرين الى 79.4 ، 84.7 ، 92.6 % على التوالي للفطر *A.flavus* و 59.3 ، 66.8 ، 89.3 % للفطر *A. parasiticus* من جانب اخر كان المصدر ^{22}Na ايضا مؤثر في خفض معدلات تجرثم الفطرين ولكن بمعدل اقل مقارنة مع المصدر ^{60}Co .

جدول 2- تأثير التداخل الثلاثي بين نوع الفطر ومصدر الاشعة والفترة الزمنية المستخدمة في معدلات تجرثم الفطرين *A. parasiticus* و *A. flavus* ..

نوع الفطر	مصدر الاشعة	الفترة الزمنية min \	نسبة التجرثم %
<i>A. flavus</i>	^{60}Co	0	0
		5	79.4
		10	84.7
		15	92.6
	^{22}Na	0	0
		5	57.8
		10	68.4
		15	87.0
<i>A. parasiticus</i>	^{60}Co	0	0
		5	59.3
		10	66.8
		15	89.3
	^{22}Na	0	0
		5	52.1
		10	65.7
		15	83.7

جاءت هذه النتائج متطابقة مع ماتوصل اليه Yasumoto وآخرون [29]. إذ تم عزل الفطرين *A. terrus* و *A. parasiticus* من حبوب الذرة الصفراء وعند تعريضها لاشعة كاما قد اثرت في معدلات تجرثم الفطرين مع ظهور حالات تشوه وتضاغط شديد في الغزل الفطري مع اختفاء كامل للجراثيم باوقات 10, 15, 20 min [30]. اضافة لذلك كانت اشعة كاما مؤثرة في معدلات تجرثم الفطرين وتقليلهما في الوسط الغذائي والذي ازداد مع زيادة الجرعة المستعملة من الاشعة وحسب المصدر المستخدم.

E- تأثير التداخل الثلاثي بين نوع الفطر ومصدر الاشعة والفترة الزمنية المستخدمة في معدلات الوزن الجاف لنمو الفطرين *A. flavus* و *A. parasiticus*.

اشارت نتائج التحليل الاحصائي المبينة في الجدول (3) ان جميع المصادر المستخدمة قد اثرت بخفض معدلات الوزن الجاف للفطر *A. flavus* إذ وصلت الى 0.406 و 0.384 غم عند تعريضه لمصدر ^{60}Co بفترة زمنية 10, 15 min في حين وصلت الى 0.409 و 0.368 غم للفطر *A. parasiticus* لنفس المصدر والوقت. من جانب اخر اختلفت المعاملات الاخرى بفروق معنوية في الفطريات المعاملة بمصدر ^{22}Na وحسب والفترة الزمنية المستخدمة.

تقييم كفاءة اشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus flavus* و *parasiticus* *Aspergillus* وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

عزراء و حيدر

جدول 3: تأثير التداخل الثلاثي بين نوع الفطر ومصدر الاشعة والفترة الزمنية المستخدمة في معدلات الوزن الجاف لنمو الفطرين *A. parasiticus* و *A. flavus*

نوع الفطر	مصدر الاشعة	الفترة الزمنية \ min	الوزن الجاف \ غم
<i>A. flavus</i>	^{60}Co	0	0.613
		5	0.509
		10	0.406
		15	0.384
	^{22}Na	0	0.612
		5	0.503
		10	0.405
		15	0.409
<i>A. parasiticus</i>	^{60}Co	0	0.612
		5	0.501
		10	0.409
		15	0.368
	^{22}Na	0	0.612
		5	0.401
		10	0.406
		15	0.451

L.S.D 0.034

وهذه الدراسة تتفق مع ماتوصل اليه Haraszty وآخرون [31]، الى انه كلما زاد معدل التشعيع او التعرض للتيار الكهربائي زاد معدل التسمم او التثبيط وهذه النتيجة طبيعية اذ ان بزيادة أي مادة مؤثرة سواء كانت فيزيائية (التشعيع) او كيميائية ولو بكميات قليلة تزيد من احتمالية وصولها الى المواقع الحساسة في الكائن الحي اضافة الى صعوبة التخلص منها بعمليات الايض المختلفة مما يؤدي الى موت الكائن الحي او تقليل نشاطه وتقليل معدل الاوزان لتلك الفطريات [32].

اضافة لذلك اشار Farkas [27]، ان استخدام اشعة كاما قد يقلل من معدل الوزن الجاف نتيجة لانخفاض نسبة الدهون والاحماض الامينية الموجودة في تراكيب الفطريات اذ اثرت هذه الاشعة وبشكل ملحوظ على الفطرين *Botryosphaeria dothidea* و *Glomerella cmgulata* المعزولين من الحنطة اذ كان معدل الوزن الجاف 0.33 و 0.23 غم.

F- تأثير اشعة كاما في قدرة عزلتي الفطر *A. parasiticus* و *A. flavus* على انتاج الافلاتوكسينات.

بينت نتائج اختبار قدرة عزلتي الفطر *A. flavus* و *A. parasiticus* على انتاج الافلاتوكسينات بعد تعريضها للاشعة ان العزلتين اختلفت قدرتهما على انتاج السموم اذ كانت جميع المصادر و الفترات الزمنية المستخدمة فعالة في خفض معدلات انتاج السموم الى 0% ماعدا تعريض الفطر للاشعة وبفترة الزمنية 5min كانت الفطريات قادرة على انتاج السم كما يبين الجدول (4).

جدول - 4: تأثير اشعة كاما في قدرة عزلتي الفطر *A. flavus* و *A. parasiticus* على انتاج الافلاتوكسينات

نوع الفطر	مصدر الاشعة	والفترة الزمنية \ min	انتاج الافلاتوكسينات
<i>A. flavus</i>	^{60}Co	0	+
		5	+
		10	-
		15	-
	^{22}Na	0	+
		5	-
		10	-
		15	-
<i>A. parasiticus</i>	^{60}Co	0	+
		5	+
		10	-
		15	-
	^{22}Na	0	+
		5	+
		10	-
		15	-

(+) قدرة عزلة الفطر على انتاج الافلاتوكسينات

(-) عدم قدرة عزلة الفطر على انتاج الافلاتوكسينات

وجاءت هذه النتائج متطابقة مع ماتوصل اليه Raju and Cooney [33]، عند اجراء تقييم لاشعة كاما في ازالة الافلاتوكسين المفرز من الفطريات النامية على بذور اللوبيا إذ تم تشيع الفطريات بجرعة قدرها 7.5 كيلوغراي لمدة 5, 10, 20 min كانت جدية بازالة 95% من الافلاتوكسين المفرز من تلك الفطريات. وعند اجراء المسح الميكروبي لهذه الفطريات وجد تغيرات في التراكيب الخلوية واستطالة غير طبيعية في الخلايا وفشل في تكوين فواصل خلوية مع ظهور تمزق وتنقر في الاغشية الخلوية مع غياب الجدار الخلوي وانتهاءا بالتحلل الكامل للمكونات الساييتوبلازمية [7]. اضافة لذلك قد يعود ايضا الى تدمير الانظمة الحيوية أي التغير في الواقع الجزيئي للاهداف الخلوية إذ يؤثر على المادة الوراثية DNA الذي يحمل المعلومات الوراثية. كما تفقد الخلية قدرتها على الايض بسبب كسر الروابط وكسر السكر الفوسفاتي ودمار القواعد النتروجينية [34].

المصادر

- 1- Amara, M.A. ; Robie, K.A. ; Talkhan, A., Activity of *Pseudomonas fluorescens* mutants in relation to growth regulators production and biological control in tomato plants . Annals of Agriculture Science Cairo. 41(1):111-124 (1996).
- 2- Canon, H.L. ; Buckingham, S.C. ; Wyatt, R.J. and Jones, D.P., Fungal peritonitis caused by *Curvularia* species in a child undergoing peritoneal dialysis . Pediatr-Nephrol. 16(1): 35-37 (2001).
- 3- Campbell, K. W. and D. G. White, Evaluation of corn genotypes for resistance to *Aspergillus* ear rot, kernal infection and aflatoxin production, 79: 1039 (1995).
- 4- Ismail, Y. S. Rustom, Aflatoxin in food and feed: occurrence, legislation and inactivation by physical methods, Food Chem. 59 (1): 57-67 (1997).
- 5- Atiyeh BS, Costagliola M, Hayek SN, Dibo SA., Trends in Radiation Sterilization of Health Care Products :review of the literature". *Burns : journal of the International Society for Burn Injuries* 33 (2): 139-148 (2007).
- 6- StephanopoulosG. Biotechnology, 2Ed, Vol. G2 , E. , 3, Bioprocessing . Weinheim: Wiley-VCH. VCH ., 157-184 (2008).
- 7- N C B I ; National Center for Biotechnology Information , US National Library of Medicine, 8600 Rockville Pike , Bethesda MD, USA (2008).
- 8- Collee ,J.G. ;Fraser, A.G. ; Marmion ,B.P. and Simmons , A. Practical Medical Microbiology . Mackie and Macarthey pearson professional limited .14th ed (1996).
- 9- ميخائيل ، سمير وتركى بيدر، أمراض البذور. دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل (1982).
- 10- العنسي ، عادل عبد الغني لطف، المقاومة المتكاملة لمرض الذبول الفيوزرامي في الطماطة المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum Fosp. Lycopersici* . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة البصرة، (1999).
- 11- Raper , K.B. and Fennel ,D.I., The genus *Aspergillus* Williams andWilkins company . Baltimore., 686-687 (1965).
- 12- Davis, N. D., U.L. Diener, Growth and aflatoxin production by *Aspergillus parasiticus* from various carbon sources. Appl. Microbiol, 16 (1): 158-159 (1968).
- 13- Jones, B. D., Methodes of aflatoxin analysis. G 70. Tropical Products Institute (1972).
- 14- الجراح، نيران سالم، دراسة تعفن ثمار الكمثرى والرممان والسموم المفروزة من قبل مسببات التعفن لفترة ما بعد الجني. رسالة ماجستير - كلية الزراعة- جامعة بغداد- العراق (1988).
- 15- Cocker, R. D., B. D. Jones,M.J. Nagler, G. A. Gilman, A. J. Wallbridg and S. Panigahi, Mycotoxin training mannual tropical

- development and research institute overseas development administration. 127 Clerken well Road , London Eeir 5 DB (1984).
- 16- Romer , T.R., Determination of aflatoxin in mixed feeds. J. of AOAC. 56-75 (1973).
 - 17- شعبان ، عواد ونزار مصطفى الملاح، المبيدات. دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل. صفحة 520 (1993).
 - 18- Muhsin, T.M., effect of salts on the growth of fungi associated with halophyts in viro Basrah J. of Agric. 3(1-2): 151-159 (1990).
 - 19- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله، تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل . صفحة 488، (1980).
 - 20- Abdel-Hafez, S. ; El-Kady, I. ; Nazen, M. and El-Maghraby, O., Effect temperature and moisture content on germination capacity and paddy grain-bome fungi from Egypt . Abhath , Al-Yarmok . I, 91-105 (1992).
 - 21- Schang. M. J.and J.O. Azcona., Performance of laying hens fed a corn-sunflower meal diet supplemented with enzyme. In: T. P. Lyons and K. A. Jucques (ed). Biotechnology in the Feed Industry Proceeding of the 14th Annual Symposium. Nottingham University Press. Lough borough. Leies, UK. P. 405-410 (1998).
 - 22- Prakash C. Gupta, Vivek Bajpai, V. Mishra³, R. K. Saxena and Surendra Singh, effects of low-dose gamma radiation on shelf-life and microbiological safety of pre-cut/prepared vegetables, , India 2267-2271 (2009).
 - 23- Byun , MW., Team for Radiation Food Science and Biotechnology, Korea Atomic Energy Research Institute, 5 (3): 22-86 (2006).
 - 24- Zadik Y, Peretz A., The effectiveness of glass bead sterilizer in the dental practice. Refuat Hapeh Vehashinayim, 3(5): 45-76 (2008).
 - 25- AL-Bachir, M. & Lahham, G., The effect of gamma irradiation on the microbial load, mineral concentration and sensory characteristics of licorice (*Glycyrrhiza glabra* L). *J. Sci. Fd Agric*, 83, 70-75 (2005).
 - 26- Eiss, I., Growing impact of irradiation on global production of and trade in spices: Irradiation for food safety and quality. *Proceedings of FAO/IAEA/WHO International Conference on Ensuring the Safety and Quality of Food Through Radiation Processing*. 178-191 (2001).
 - 27- Farkas, J., Irradiation as a method for decontaminating food. A review. *Int. Fd Microbiol*, 44(3): 189-204 (1998).
 - 28- Kim, M. J., Yook, H. S. & Byun, M. W., Effects of gamma irradiation on microbial contamination and extraction yields of Korean medicinal herbs. *Radiat. Phys. Chem.*, 57: 55-58 (2000).
 - 29- Yasumoto, K., Fujino, M., Supriyadi, Suzuki, T. & Hayashi, T., Evaluation of electron beam irradiation for disinfection of turmeric fingers. *Nippon-Shokuhin-Kogyo-Gakkai-Shi*, 38(8): 729-735 (1999).

تقييم كفاءة أشعة كاما من مصادر مختلفة في بعض الصفات الفسلجية للفطرين *Aspergillus flavus* و *parasiticus*
Aspergillus وقدرتهما على انتاج الافلاتوكسينات

غزواء و حيدر

- 30- Owczarczyk, H. B., Migdal, W. & Kedzia, B., The pharmacological activity of medical herbs after microbiological decontamination by irradiation. *Radiat. Phys. Chem.*, 57: 331-335 (2000).
- 31- Haraszty, A., Hortobágyi, T., Fridvalszky, L., Kiss, I. & Polya, L., *Növényyszervezetten és növényéletten.* (Plant anatomy and physiology.) Tankönyvkiadó, Budapest, 46: 205-442 (2005).
- 32- Rustom, I. Y. S., Aflatoxin in food and feed: occurrence, legislation and inactivation by physical methods. *Food Chemistry*. 59: 57-59 (2007).
- 33- Raju GK, Cooney CL., Media and air sterilization. 22 (3):32-46 (1993).
- 34- Vreugdenhil, D., Is tuber sprouting the reverse of tuber initiation. *Potato Association of America*. 81(1): 93-94 (2004).

عزل وتشخيص انواع المكورات العنقودية المسببة لالتهاب الاذن الوسطى المزمن واستجابتها لبعض المضادات الحيوية والمطهرات

خلود حامد دخيل

الجامعة المستنصرية - كلية العلوم - قسم علوم الحياة

تاريخ تقديم البحث 2011/1/13 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

The aim of this study was to isolate the *Staphylococcus* species as essential causative agents for the chronic otitis media. 150 swab were collected from patient with chronic otitis media and cultured in different media. (62) species of *Staphylococcus* were isolated, it is found that *Staphylococcus* negative coagulase - positive mannitol is dominant ($n=33$) 53.22%. *Staph. xylosus* gave the higher rate of isolation with higher percentage (32.25%), the latter shows higher ability to produce thicker biofilm with (50%). These isolates were subjected to biochemical test and Api-staph (bioMerieux) system and observation their ability to produce biofilm invitro. Mannitol salt agar with different concentration of NaCl (10%, 15% and 20%) was used to determine the ability of different species of *Staph.* to tolerance high salt concentration, Antimicrobial susceptibility was achieved by disc diffusion method. Well method used to determine the effect of some topical antiseptic. All isolations show high ability of growth at highly concentrated NaCl media. The results obtained have shown that the 15% and 20% of NaCl concentration are the most dominant in the inhibition of the biofilm production. The outcome of this research work show that the Ciprofloxacin is the most effective antimicrobial against all isolates with percentage 93.54%. On the other hand the Gention violet solution (0.5%) is found to be the most effective topical antiseptic in preventing the growth of bacteria with high means of inhibition zone (28.1 ± 16.5) mm *Staph. capitis* and with high ability to prevent bacteria to biofilm formation

الخلاصة

الهدف من هذه الدراسة هو عزل بكتريا *Staphylococcus* species كمسببات مرضية رئيسية لالتهاب الاذن الوسطى المزمن، تم جمع (150) مسحة من المرضى المصابون بخمج الاذن الوسطى المزمن وزرعها على اوساط مختلفة، بلغ عدد عزلات المكورات العنقودية التي تم عزلها وتشخيصها (62) عزلة، كانت المكورات العنقودية السالبة لفحص تجلط البلازما والمخمرة لسكر المانيتول هي السائدة حيث بلغ عددها (33) عزلة 53.22%، شكلت بكتيريا *Staph. xylosus* اعلى نسبة عزل (32.25%) من المجموع الكلي للعزلات، واعلى نسبة من حيث القدرة على تكوين طبقة سمكة من الغشاء الحيوي 50%، وذلك باستخدام الاختبارات الكيموحيوية والتاكيديية للتشخيص باستخدام نظام Api-staph (bioMerieux)، وملاحظة قدرتها على تكوين Biofilm خارج الجسم الحي. استخدم وسط mannitol salt agar الحاوي على تراكيز ملحية مختلفة (10%, 15%, 20%) لدراسة قدرة هذه العزلات على تحمل التراكيز الملحية العالية، وبطريقة الانتشار للاقراص تم اختبار حساسيتها لبعض المضادات الحيوية، اتبعت طريقة الحفر لدراسة تأثير بعض المطهرات، جميع العزلات اظهرت قدرة عالية على النمو بتراكيز ملحية عالية واطهرت النتائج ان التراكيز الملحية (15%, 20%) قد تثبطت تكوين الطور الناضج من الغشاء الحيوي. اظهرت النتائج تبانيا واضحا في حساسية العزلات للمضادات الحيوية والمطهرات المستخدمة، اظهر مضاد Ciprofloxacin فعالية عالية تجاه الانواع المختلفة من المكورات العنقودية بنسبة (93.54%) بينما مطهر Gention violet solution (0.5%) كان اكثر فعالية من حيث تثبيط النمو، سجلت بكتيريا *Staph. capitis* اعلى معدل لقطر منطقة التثبيط (28.1 ± 16.5 mm) بالاضافة الى قدرته العالية على منع تكوين الغشاء الحيوي.

المقدمة

التهاب الاذن الوسطى المزمن من اكثر الامراض شيوعا بين الافراد البالغين وهو من المشاكل الصحية الشائعة، ان التشخيص والعلاج الصحيح لالتهاب الاذن الوسطى مهم جدا ليس فقط لانه مرض شائع لكن احيانا ترافقه مضاعفات كالتهاب السحايا (meningitis) او خراج الدماغ (Brain abscess) [1]. تعتبر *Staphylococcus* من اكثر الانواع البكتيرية المسببة لالتهاب الاذن الوسطى ويضم جنس المكورات العنقودية على الاقل (40) نوع ، هذه الانواع تضم بكتيريا - *staphylococcus Coagulase negative, salt negative* (1) *mannitol* (2) *staphylococcus Coagulase negative, positive salt mannitol* (3) عام 1985 تم تشخيص 19 نوع من *Coagulase negative staphylococcus* (CONS) ثمانية انواع منها فقط يعتقد ان لها علاقة غير مؤكدة ببعض الاصابات المرضية التي تصيب الانسان واغلبها تعود الى بكتيريا *Staph. epidermidis* , *Staph. haemolyticus* [2]. يعتقد ان CONS تمتلك القليل من عوامل الضراوة والتي لاتمكنها من احداث الاصابة ولكن في الوقت الحاضر وجد ان بكتيريا CONS ليس فقط لها القابلية على احداث الاصابة في انسجة المضيف ولكن اعتبرت كممرضات انتهازية بسبب قابليتها على الالتصاق بالعديد من الاجهزة الطبية وقدرتها على تكوين الغشاء الحيوي والذي يعد احدى اليات المقاومة الداخلية الناتجة من التغيرات الفسلجية للكائنات المرضية [3]. اظهرت البحوث الوراثية انقسام عملية تكوين الغشاء الحيوي الى طورين: طور الاول وفيه تلتصق الخلايا البكتيرية بالسطح، يليه طور الذي تلتصق الخلايا مع بعضها، اذ يبدأ نضج الغشاء الحيوي *maturation phase of biofilm* وبعد فترة تبدأ مرحلة *detachment* التي يجف فيه الغشاء الحيوي اذ تنفصل الخلايا عن بعضها البعض مما يسبب انتشار الاصابة [4] [5]. ويسهم الغشاء الحيوي المتكون في زيادة الامراضية، اذ يلعب دورا مهما في الاصابات المزمنة [6] [7] [8]. وقد اوضحت الدراسات ان الغشاء الحيوي يكون له دورا كبيرا في حماية البكتيريا من الظروف البيئية غير المناسبة ويوفر لها حماية من الخلايا الاتهامية ويكسب البكتيريا المكونة له حماية من المضادات والمطهرات اذ تكون هذه الطبقة حاجز فيزيائي يمنع وصول المضاد او المطهر الى الجدار الخلوي او تعمل كطبقة رخوة تمتص او تتفاعل مع المضاد او المطهر فتمنع دخوله الى داخل الخلية البكتيرية [9]. ومما يثير الاهتمام ان العديد من الدراسات السابقة التي اعتمدت على عزل بكتيريا *Staph. aureus* وخصوصا من التهاب الاذن الوسطى، على سبيل المثال الدراسة التي قامت بها [10]، حيث عزلت (35) عزلة للمكورات العنقودية كانت نسبة *Staph. aureus* هي (17) عزلة فقط بينما (18) عزلة تعود الى CONS كمسببات مرضية لا يمكن اغفالها لكونها تتواجد كفلورا طبيعية على الجلد والاغشية المخاطية.

جاءت هذه الدراسة بهدف عزل الانواع المختلفة من المكورات العنقودية الانتهازية المسببة لالتهاب الاذن الوسطى المزمن ودراسة عوامل الضراوة فيها وقدرتها على تحمل التراكيز الملحية العالية وتأثير ذلك على تكوين الغشاء الحيوي ودراسة حساسيتها لبعض المضادات ودراسة تأثير بعض المطهرات على هذه الانواع البكتيرية (invitro)

المواد وطرائق العمل

تم جمع (150) مسحة swab من مرضى يعانون من التهاب الاذن الوسطى المزمن *chronic otitis media* للفترة من 2009-2010 من مستشفى الكاظمية التعليمي ، تم الاعتماد في هذا الدراسة على 54 مسحة فقط تمثل *Staphylococcus spp.* . زرعت جميع المسحات swabs على وسط *Columbia blood agar* (Hi-media, India) ثم حضنت الاطباق بدرجة حرارة 37 م° لمدة 24-48 ساعة ثم نقلت الى وسط *Mannitol salt agar* وحضنت الاطباق بدرجة حرارة 37 م° لمدة 24-48 ساعة. تم تشخيص البكتيريا اعتمادا على صفاتها الزرعية والمجهرية وفحص *Api-staph*

(bioMerieux) و التأكد من قدرتها على انتاج الصبغات Pigmentation على وسط Mannitol salt agar (7.5% NaCl) ، وتكوينها للغشاء الحيوي بتتميتها على اوساط زرعية مختلفة مثل الوسط الزراعي Mannitol Salt agar ، Trypticase soy broth ، Muller Hinton agar ، Brain heart infusion agar Columbia blood ، agar ، تم اجراء عدد من الاختبارات الكيموحيوية لغرض معرفة عوامل الضراوة التي تملكها انواع Staphylococci. اختبار انتاج انزيم مجلط البلازما Coagulase test [11] . تم اجراء فحص انزيم مجلط البلازما الحر (فحص الانبوبة) واستخدام rabbit serum لتأكيد التشخيص

بالنسبة لفحص Coagulase ، اختبار انتاج الكاتاليز Catalase test ، اختبار انتاج الاوكسيداز Oxidase test ، اختبار انزيم محلل الدنا DNase test ، اختبار انتاج Haemolysin test ، اختبار انتاج الانزيم الحال للبروتين Protease باستخدام وسط skim milk Columbia agar وحضنت الاطباق بدرجة حرارة 37 م° لمدة 24-48 ساعة. اختبار تحلل الجلاتين Gelatinase test [11][12] ، تم اضافة NaCl الى مكونات وسط اسالة (تميع) الجلاتين بنسبة (5.5%) وهي نفس النسبة المستخدمة في وسط Chapman stone medium تجعل الوسط خاص ببيكتيريا المكورات العنقودية ، اختبار قدرة عزلات المكورات العنقودية على تحمل تراكيز ملحية عالية (10%, 15%, 20%) باستخدام وسط Mannitol salt agar ، اختبار حساسية العزلات للمضادات الحيوية وباستخدام طريقة نشر القرص المفرد Disk diffusion method ل (11) مضاد كما موضح في الجدول (1)

جدول-1: المضادات الحيوية المستخدمة في البحث

المضاد الحيوي	التركيز (مايكرو غرام / قرص)	الشركة المصنعة والمنشأ
Nitrofurantoin	300	Bioanalyse (Turkey)
Erythromycin	15	Bioanalyse (Turkey)
Tobramycin	10	Bioanalyse (Turkey)
Amikacin	30	Bioanalyse (Turkey)
Vancomycin	30	Bioanalyse (Turkey)
Chlorophenicol	30	Bioanalyse (Turkey)
Gentamycin	10	Bioanalyse (Turkey)
Fuidic acid	5	Bioanalyse (Turkey)
Ciprofloxacin	30	Bioanalyse (Turkey)
Pencillin	10 U	Bioanalyse (Turkey)
Tetracyclin	30	Bioanalyse (Turkey)

وحسب طريقة Kirby - Bauer التي اوصت بها [13] والمعروفة حديثا CLSI (Laboratory Standards Institute) ، تم استخدام وسط Muller Hinton agar ويلقح (Sterile swab) من العالق البكتيري والمحضر على درجة ثابتة العكورة القياسي 0.5 Mc Farland standard تحضن الاطباق بعد وضع المضادات الحيوية بدرجة حرارة 37 م° لمدة 24-48 ساعة ثم تقرأ النتائج بقياس قطر مناطق التثبيط حسب المعايير الواردة في [13] . اختبار كفاءة بعض المعقمات Topical antiseptic (Invitro) على انواع Staphylococcus المعزولة وتأثيرها على تكوين الغشاء الحيوي biofilm (Slime) . المعقمات المستخدمة هي Povidone , Iodine Solution (2 %) , Iodine Solution (10%) - استخدمت طريقة الحفر على

عزل وتشخيص انواع المكورات العنقودية المسببة لالتهاب الاذن الوسطى المزمن واستجابتها لبعض المضادات الحيوية والمطهرات خلود

الوسط الزراعي Muller Hinton Agar وكمية المطهر الموضوعة في الحفر كان $\ell \mu$ 50، التحليل الاحصائي تم باستخدام اختبار ch i-square لمقارنة تأثير المعقمات المستخدمة عند وجود فروقات معنوية $P < 0.05$ اعتمدت طريقة الفرق المعنوي الاصغر Least significant difference.

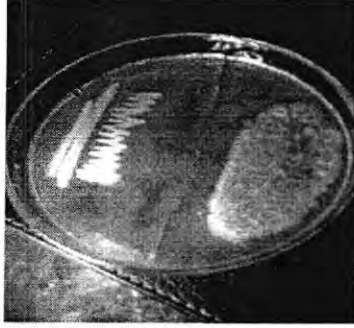
النتائج والمناقشة

يبين الجدول (2) العزلات التي تم تشخيصها خلال البحث والبالغة 62 عزلة ، نلاحظ ان بكتيريا *Staph. xylosus* جاءت بالمرتبة الاولى اذ بلغ عددها 20 عزلة ونسبة % 32.25 بينما بكتيريا *Staph. sciuri* اعطت اقل نسبة عزلة (1) بنسبة % 1.61. تبينت هذه العزلات في قابليتها على تكوين الغشاء الحيوي (Biofilm) (Slime production). اظهرت 20 عزلة ونسبة % 32.25 تكوينها لطبقة سميكة ناضجة Thick maturation layer من الغشاء الحيوي، بكتيريا *Staph. xylosus* اظهرت قدرة عالية على تكوين الغشاء الحيوي وبعدها (10) و بنسبة % 47.61 كما موضح في الصورة (1) .

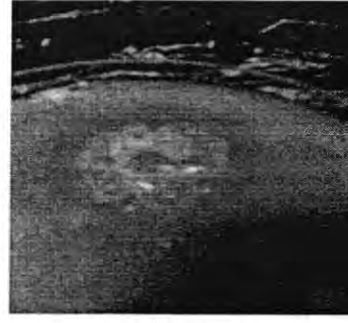
جدول -2: النسب المئوية لانواع Staphylococcus species المعزولة من مرضى التهاب الاذن الوسطى المزمن مع بيان قابليتها على تكوين الغشاء الحيوي (Slime) biofilm

البكتيرية المعزولة	العدد	%	القابلية على تكوين الغشاء الحيوي	
			+	-
			العدد	العدد
			%	%
<i>Staph. xylosus</i>	20	32.25	10	47.61
<i>Staph. aureu</i>	13	20.96	3	14.28
<i>Staph. capitis</i>	9	14.51	2	9.52
<i>Staph. hominis</i>	7	11.29	1	4.76
<i>Staph. lentus</i>	6	9.67	2	9.52
<i>Staph. epidermidis</i>	6	9.67	3	14.28
<i>Staph. sciuri</i>	1	1.61	0	0
العدد الكلي	62		21	33.87
			41	66.13

اما العزلات المتبقية والبالغة (41) عزلة ونسبة % 66.13 اعطت نتيجة سالبة لتكوين الغشاء الحيوي ويعزى ذلك لعدم استخدام تقنية خاصة لتقدير كمية Biofilm. تم الاعتماد على المشاهدة العينية للعزلات النامية لكنها لم تكن قادرة على تكوين الطور الناضج من الغشاء الحيوي Biofilm maturation phase والصفة المميزة لهذا الطور هو تكوين تراكيب ثلاثية الابعاد تظهر فيها الخلايا بشكل يشبه الماشروم (Mashroom) وترتفع الى الاعلى بشكل تراكيب عالية تشبه البرج تحيط بالقنوات المملوءة بالسائل [5]. كما موضحة في الصورة (2).



صورة (2)



صورة (1)

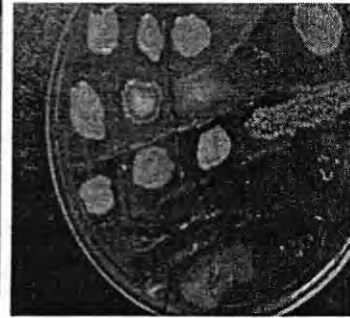
أوضحت النتائج ان الاوساط Muller Hinton agar, Mannitol Salt agar 7.5% (NaCl), Brain Heart Infusion agar , Columbia Blood agar الغشاء الحيوي Biofilm كما موضح في الصورة رقم (3),(4),(5) ، علما ان هذه الاوساط لا تحتوي على مصادر اضافية للكربون وهذا ينسجم مع ماذكر في المصدر [14] ، كما لوحظ خلال تنشيط البكتيريا على وسط Trypticase soy broth ان نمو البكتيريا المكونة للغشاء الحيوي Biofilm يكون بشكل تراكيب غشائية سمكية متصلة مع بعضها البعض ومعظمها تكون قريبة من سطح الوسط الزراعي ، ان الية تكوين الغشاء الحيوي وتأثرها بالظروف البيئية مثل الاوكسجين ، كمية الحديد ، الازموزية العالية ومكونات الوسط الزراعي غير مفهومة بشكل واضح وتحتاج الى المزيد من الدراسات [5] ، وجد من خلال متابعة نمو البكتيريا ان بعض العزلات كونت الغشاء الحيوي بالطور الناضج Biofilm maturation phase بعد 7 ساعات من النمو وبعضها بعد 10 ساعات من النمو وبعضها بعد 15 ساعة كحد اقصى على الرغم من توفر نفس الظروف لهذه الانواع البكتيرية من درجة حضانة 37 م ° والوسط الزراعي وكمية اللقاح المستخدمة وهذا يؤكد ما اوضحه المصدر [5] ان التركيب الوراثي (الجيني) الذي يحدد قابلية البكتيريا على تكوين الغشاء الحيوي يختلف بين الانواع المختلفة التابعة الى CONS والتي تختلف بدورها عما موجود في بكتيريا *Staph. aureus*.



صورة (4)



صورة (5)



صورة (3)

يوضح الجدول (3) ان الاصابات الاحادية اعلى من الثنائية اذ كانت النسبة 85.18% ، 14.82% على التوالي وهذا يتفق مع ماذكره [15] ان الاصابات التي تحدث بسبب بكتيريا *Staphylococcus species* خصوصا المكونة للغشاء الحيوي عادة توجد بشكل مفرد غير مختلطة مع انواع مرضية اخرى، وقد اوضحت النتائج ان البكتيريا التي اعطت اعلى نسبة بالاصابات الاحادية هي *Staph. xylosus* بنسبة 36.95% بينما اعطت بكتيريا *Staph. hominis* اكثر الاشتراكات بالاصابات المتعددة وأوطأ نسبة بالاصابات الاحادية بنسبة عزل 6.52% ، فالاصابة البكتيرية خصوصا بالسلالات البكتيرية المقاومة والمعدنة للمعالجة تضعف مناعة ومقاومة المضيف وبالتالي تمهد للمضاعفات والاصابات الثنائية [16].

عزل وتشخيص انواع المكورات العنقودية المسببة لالتهاب الاذن الوسطى المزمن واستجابتها لبعض المضادات الحيوية والمطهرات خلود

جدول -3: النسب المئوية لتعددية الاصابة ببكتيريا *Staphylococcus species*

تعددية الاصابة		العدد الكلي
الاصابات الاحادية		النسبة المئوية %
<i>Staph. xylosus</i>	17 (10 Non B.F. +7 B.F.)	36.95
<i>Staph. aureu</i>	11 (9 Non B.F. +2 B.F.)	23.91
<i>Staph. capitis</i>	6 (4 Non B.F. +2 B.F.)	13.04
<i>Staph. hominis</i>	3 (2 Non B.F. +1 B.F.)	6.52
<i>Staph. lentus</i>	4 (2 Non B.F. +2 B.F.)	8.69
<i>Staph. epidermidis</i>	5 (2 Non B.F. +3B.F.)	10.86
	46	85.19
الاصابات الثنائية		
<i>Staph. xylosus</i> (B.F.)+ <i>Staph. capitis</i>	1	12.5
<i>Staph. xylosus</i> (B.F.)+ <i>Staph. Hominis</i>	1	12.5
<i>Staph. xylosus</i> (B.F.)+ <i>Staph. lentus</i>	1	12.5
<i>Staph. aureu</i> (B.F.)+ <i>Staph. hominis</i>	1	12.5
<i>Staph. aureu</i> + <i>Staph. capitis</i>	1	12.5
<i>Staph. epidermidis</i> + <i>Staph. hominis</i>	1	12.5
<i>Staph. lentus</i> + <i>Staph. capitis</i>	1	12.5
<i>Staph. hominis</i> + <i>Staph. sciuri</i>	1	12.5
	8	14.81
	54	

العدد الكلي للعينات المفحوصة

(B.F.) : (Biofilm Formation)

جدول (4) يوضح بعض الفحوصات الكيموحيوية ونتائج فحص *Api. Staph* ، حيث اوضحت النتائج ان بعض عزلات *Staphylococcus species* السالبة لفحص تجلط البلازما قد اظهرت قدرة عالية على تخمر سكر mannitol لذلك تم تقسيم العزلات الى ثلاثة انواع اعتمادا على قابليتها على تخمر سكر المانيتول:

1- بكتريا المكورات العنقودية السالبة لفحص تجلط البلازما والمخمرة لسكر المانيتول والتي يبلغ عددها (33) عزلة بنسبة 53.22% وهي *Staph. xylosus* , *Staph. capitis* , *Staph. lentus* and *Staph. sciuri*

2- بكتريا المكورات العنقودية السالبة لفحص تجلط البلازما وغير المخمرة لسكر المانيتول والتي يبلغ عددها (16) عزلة بنسبة 25.80% وهي *Staph. homini* , *Staph. capitis* , *Staph. epidermidis* and *Staph. sciuri*

3- بكتريا المكورات الذهبية المخمرة لسكر المانيتول والتي يبلغ عددها (13) عزلة بنسبة 20.96% وهي *Staph. aureus*

من المشاكل التي تواجه الباحث ان تخمير سكر المانيتول لا يكون حصرا على بكتيريا *Staph. aureus* وانما هنالك العديد من بكتيريا CONS المخمرة لسكر المانيتول [17] ، وكذلك فان الاعتماد على الفحوصات الكيموحيوية لا يعطي فكرة واضحة لتمييز *Staph. aureus* عن CONS لان بعض عزلات *Staph. aureus* فشلت في اظهار قدرتها على تجلط البلازما Coagulase negative وهذا يتفق مع ماتوصل اليه [18] .

ان لعوامل الفوعة (Virulence factors) التي تملكها (CONS) Coagulase negative *staph* المخمرة وغير المخمرة لسكر المانيتول (انزيم Catalase ، انزيم Oxidase ، انتاج الانزيم الحال للدم ، قابلية النمو بوجود مصادر كاربوهيدراتية مختلفة ، انتاج اليوريز ، فضلا عن امتلاك هذه البكتيريا لقابلية انتاج الغشاء الحيوي [5] ، ان انتاج الانزيم الحال للبروتين والانزيم الحال للجيلاتين) دورا مهما في امراضيتها ، فقد زادت الاهمية لبكتيريا CONS وتوسعت الدراسات التي تناولت وبائية هذه البكتيريا ودراسة العديد من الطرق العلمية التشخيصية الحديثة لتسهيل تصنيف هذه البكتيريا وتميزها عن *Staph. aureus* [19] [20].

جدول-4: نتائج بعض الفحوصات الكيموحيوية ونتائج فحص Api- staph لجميع عزلات *Staphylococcus spp.* المعزولة من التهاب الاذن الوسطى المزمن

عدد العزلات التي أعطت نتائج موجبة لهذه الفحوصات													الفحوصات
<i>S.aureus</i> n=1	<i>S.epidermidis</i> n=3	<i>S.epidermidis</i> n=3	<i>S.aureus</i> n=2	<i>S.aureus</i> n=2	<i>S.aureus</i> n=1	<i>S.aureus</i> n=1	<i>S.aureus</i> n=2	<i>S.aureus</i> n=2	<i>S.aureus</i> n=1	<i>S.aureus</i> n=10	<i>S.aureus</i> n=10	<i>S.aureus</i> n=10	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	Tube coagulase
1	3	3	2	4	1	6	2	7	3	10	10	10	Catalase
1	1	2	2	3	1	2	0	2	1	2	6	0	Oxidase
1	2	3	1	2	0	1	0	3	2	7	6	2	Hemolysin
1	1	1	2	3	1	5	2	5	2	7	6	6	DNAse
1	1	2	2	3	1	2	1	4	1	2	4	4	Protease
1	2	1	2	3	0	3	2	6	1	4	1	5	Gelatinase
0	3	3	2	4	1	6	2	7	3	10	10	10	D - Glucose
1	3	3	2	4	1	6	2	7	3	10	10	10	D - Fructose
1 (W)	3	1	2	4	0	2	0	2	3	10	10	9	D - Mannose
1 (W)	3	3	2	4	1	4	0	0	3	10	10	10	D - Maltose
0	3	3	2	4	0	0	0	2	0	8	7	9	D - Lactose
1 (W)	0	0	2	4	1	6	0	0	3	10	10	10	D - Inulose
1	0	0	2	4	0	0	0	6	3	10	10	10 (3W)	D - Mannitol
0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	4	9	Xylose
0	1	1	2	4	0	0	0	0	3	0	9	6	D - Melibiose
1	3	3	2	3	1	6	0	7	3	10	10	10	Nitrate reduction
1	3	3	0	4	1	6	2	7	3	10	10	10	Alkaline phosphatase
0	3	2	0	4	1	6	2	7	3	8	5	10	Voges - proskauer
0	0	1	2	4	1	0	0	0	0	1	3	5	D - Raffinose
0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	6	10	D - Xylose
0	0	0	2	4	0	6	0	5	3	8	10	10	D - Saccharose
1	3	2	2	4	0	4	0	0	0	1	2	3	Methyl - α-D - Glucopyranoside
0	0	0	2	3	0	4	0	0	0	7	9	9	N - Acetyl - Glucosamine
1	0	1	2	4	1	4	0	0	3	6	0	1	Arginine dihydrolase
0	3	1	0	0	0	2	0	0	0	8	10	10	Urease
0	2	2	0	0	1	3	0	2	0	0	0	0	

جدول 5- قابلية الانواع المختلفة لبكتريا *Staphylococcus species* المعزولة من التهاب الاذن الوسطى المزمن على مقاومة تراكيز ملحية عالية على وسط Mannitol Salt agar

التراكيز الملحية NaCl			العدد الكلي	البكتيرية المعزولة
20%	15%	10%		
15	16	20	20	Staph. xylosus
8	9	13	13	Staph. aureu
6	7	9	9	Staph. capitis
2	2	7	7	Staph. hominis
4	4	6	6	Staph. lentus
3	3	6	6	Staph. epidermidis
0	0	1	1	Staph. sciuri
38 (61.29%)	41 (66.12%)	62 (100 %)	62	العدد الكلي

الجدول (5) يبين قابلية البكتريا على تحمل تراكيز ملحية عالية، اظهرت النتائج ان هذه البكتيريا تنمو في التراكيز الملحية العالية ولكن بشكل ضعيف، نسبة العزلات النامية على وسط Mannitol salt agar الحاوي على NaCl بالتراكيز (10%، 15%، 20%) هي (100%، 66.12%، 61.29%) على التوالي، ونجد ان قابلية البكتريا على تكوين الغشاء الحيوي Biofilm لم تتأثر بالنسبة للتركيز الملحي (10%) اذا ان جميع العزلات المكونة للغشاء الحيوي قد كونت الغشاء وبشكل طبقة سميكة وهذا لا ينسجم مع ما توصل اليه [21] ان الميكانيكيات الخاصة بتكوين الغشاء الحيوي تتوقف عندما يكون تركيز الملح 5.6%، في التراكيز الملحية العالية 15% و 20% نجد ان جميع العزلات قد فقدت جزء من قدرتها على تكوين الغشاء الحيوي بالطور الناضج maturation phase كما موضح في الصورة رقم (6) وهذا يتفق مع ما اشار اليه [22] الذي اوضح ان معاملة الخلايا الميكروبية ببعض المواد الكيميائية مثل CaCl_2 ، NaCl ، العوامل المخلبية Chelating agents والمنظفات والمواد ضد ميكروبية Antimicrobials تؤدي الى فقدان جزئي Partial loss للكتلة الحية للغشاء الحيوي.

عزل وتشخيص انواع المكورات العنقودية المسببة لالتهاب الاذن الوسطى المزمن واستجابتها لبعض المضادات الحيوية والمطهرات خلود



صورة (6)

تم تحديد حساسية عزلات *Staphylococcus* لبعض المضادات المستخدمة كما موضح في جدول (6)، حيث اظهرت عزلات المكورات العنقودية المكونة للغشاء الحيوي مقاومة عالية تجاه اغلب المضادات المستخدمة [2] ونجد ان اغلب العزلات قد اظهرت حساسية عالية تجاه مضاد Ciprofloxacin بنسبة 93.54% سواء كانت منتجة للغشاء الحيوي او غير منتجة حيث كان قطر منطقة التثبيط لجميع العزلات لهذا المضاد (14-50) mm بينما اظهرت جميع العزلات اعلى نسبة مقاومة تجاه مضادي Fusidic acid و Pencillin بنسبة 75.80%. اوضح [2] ان عزلات CONS المتعددة المقاومة للمضادات الحيوية تكون اكثر شيوعا، كما اوضحت النتائج ان جميع المضادات المستخدمة في البحث.

جدول 6- نتائج فحص الحساسية لعزلات بكتريا *Staphylococcus* المعزولة من التهاب الاذن الوسطى المزمن لبعض المضادات الحيوية

رمز المضادات الحيوية المستخدمة											البكتريا المعزولة	
CIP	FD	P	TE	GM	C	VA	AK	TM	E	FT	قطر منطقة التثبيط (mm)	<i>Staph. xylosus</i>
42	10	49	0	32	30	46	65	25*	0	19*	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	R	S	R	S	S	S	S	S	R	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
36	10	40	28	0	29	16	30	28	18	30	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	R	S	S	R	S	S	S	S	I	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
40	11*	0	20	19	21	19	30	20	0	22	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
31	0	34	29	18	30	19	30	10	23	29	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	R	S	S	S	I	S	S	R	S	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
40	15	0	20	32	17	20	25	32	19	17	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	I	R	S	S	I	S	S	S	I	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
39	12	31	25	25	30	15	35	19	20	29	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	I	S	S	S	S	I	S	S	I	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
36	9*	13	15	24	25	13	23	17	15	15	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	R	R	I	S	S	R	S	S	I	I	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
35	12*	0	20	20	15	15	23	22	17	17	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	R	R	S	S	I	S	S	S	I	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
39	10	0	20	24*	18	19	25	14	17	16	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	R	R	S	S	S	S	S	I	I	I	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
30	21	24	19	19	21	20	23	35	29	25	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	I	R	S	S	S	S	S	S	S	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
37	10	30	24	15	25	20	36	17	20	24	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	R	S	S	S	S	S	S	S	I	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
38	9	13	10	21	11	15	23	20	0	18	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	R	R	R	S	R	S	S	S	R	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>
52	24	48	27	44	28	27	41	50	9	18	R.	<i>Staph. xylosus</i>
S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	Z. I.	<i>Staph. xylosus</i>

40	0	25	15	20	29	18	25	22	24	27	Z. I.	Staph.
S	I	R	R	S	S	S	S	S	S	S	R.	xylosus (B.F.)
30	11	27*	19	20	23	14	24	22	23	21	Z. I.	Staph.
S	R	R	S	S	S	R	S	S	S	S	R.	xylosus (B.F.)
30	8	16	10	22	14	14	20	0	0	16	Z. I.	Staph.
S	R	R	R	S	I	R	S	R	R	I	R.	xylosus (B.F.)
51	23	55	29	41	32	29	36	25	12	11	Z. I.	Staph.
S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R.	xylosus (B.F.)
45	24	0	21	25	22	12	30	21	0	28	Z. I.	Staph.
S	S	R	S	S	S	R	S	S	R	S	R.	xylosus (B.F.)
44	10	12	15	27	16	20	20	11	0	19	Z. I.	Staph.
S	R	R	I	S	I	S	S	R	R	S	R.	xylosus (B.F.)
22	17	22	17	20	29	34	23	10	30	0	Z. I.	Staph.
S	I	R	I	S	S	S	S	R	S	R	R.	xylosus (B.F.)
28	11	14	24	29	20	20	22	21	13	35	Z. I.	Staph.
S	R	R	S	S	S	S	S	R	S	S	R.	aureus
40	21	0	21	39	40	24	29	12	18	44	Z. I.	Staph.
S	I	R	S	S	S	S	S	R	I	S	R.	aureus
33	0	0	20	20	21	10	27	0	0	18	Z. I.	Staph.
S	R	R	S	S	S	R	S	R	R	S	R.	aureus
40	10	0	17	22	20	12	23	18	16	13	Z. I.	Staph.
S	R	R	I	S	S	R	S	S	I	R	R.	aureus
46	0	0	22	24	0	0	27	15	0	0	Z. I.	Staph.
S	R	R	S	S	R	R	S	S	R	R	R.	aureus
42	25	20	32	0	0	37	45	0	0	40	Z. I.	Staph.
S	S	R	S	R	R	S	S	R	R	S	R.	aureus
33	9	0	25	21*	21	12	23	20	16	18	Z. I.	Staph.
S	R	R	S	S	S	R	S	S	I	S	R.	aureus
39	23	40	35	30	30	25	20	30	26	20	Z. I.	Staph.
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R.	aureus
50	10	0	30	20*	19	13	24*	19*	14	13	Z. I.	Staph.
S	R	R	S	S	S	R	S	S	I	R	R.	aureus
35	10	0	15	0	23	12	9	0	0	20	Z. I.	Staph.
S	R	R	I	R	S	R	R	R	R	S	R.	aureus
35	0	10	20	24	29	11	24	14	11	20	Z. I.	Staph.
S	R	R	S	S	S	R	S	I	R	S	R.	aureus (B.F.)
33	35	30	29	32	30	26	31	14	10	0	Z. I.	Staph.
S	S	S	S	S	S	S	S	I	R	R	R.	aureus (B.F.)
39	9	10	11	25*	19	12	18	6	27	18	Z. I.	Staph.
S	R	R	R	S	S	R	R	R	S	S	R.	aureus (B.F.)
29	10	0	16	18	19	13	23	13	8	12	Z. I.	Staph.
S	R	R	I	S	S	R	S	I	R	R	R.	capitis (B.F.)
40	6	31	43	46	36	45	47	24	0	0	Z. I.	Staph.
S	R	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R.	capitis
38	0	35	26	30	55	50	33	30	25	21	Z. I.	Staph.
S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R.	capitis
34	18*	15	18	23	19	11	23	15	15	17	Z. I.	Staph.
S	R	R	I	S	S	R	S	S	I	S	R.	capitis

عزل وتشخيص انواع المكورات العنقودية المسببة لالتهاب الاذن الوسطى المزمن واستجابتها لبعض المضادات الحيوية والمطهرات
خلود

50	11	37	27	30	27	25	21	0	20*	25	Z. I.	Staph. capitis
S	R	S	S	S	S	S	S	R	I	S	R.	
42	11	26	29	31	23	28	34	22	17	11	Z. I.	Staph. capitis
S	R	R	S	S	S	S	S	S	I	R	R.	
42	25	20	32	0	0	37	45	0	0	40	Z. I.	Staph. capitis (B.F.)
S	S	R	S	R	R	S	S	R	R	S	R.	
35	20*	0	19	26	16	16	23	25*	25	0	Z. I.	Staph. capitis
S	I	R	S	S	I	S	S	S	S	R	R.	
37	13	8	15	18	17	10	19	14	0	16	Z. I.	Staph. capitis
S	R	R	I	S	I	R	S	I	R	I	R.	
40	0	6	20	20	23	14	24	17	0	0	Z. I.	Staph. epidermidis
S	R	R	S	S	S	R	S	S	R	R	R.	
19	0	0	0	0	15	16	20	0	0	0	Z. I.	Staph. epidermidis
I	R	R	R	R	I	S	S	R	R	R	R.	
19	0	0	0	0	0	13	23	0	0	0	Z. I.	Staph. epidermidis(B.F.)
I	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R.	
17	0	0	0	18	15	0	25	14	0	0	Z. I.	Staph. epidermidis
I	R	R	R	S	S	R	S	I	R	R	R.	
21	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	Z. I.	Staph. epidermidis(B.F.)
S	R	R	R	R	R	R	S	R	R	R	R.	
14	21	0	7	7	21	14	24	10	0	20	Z. I.	Staph. epidermidis(B.F.)
I	I	R	R	R	S	R	S	R	R	S	R.	
40	10	12	25	27	23	17	28	23	15	20	Z. I.	Staph. hominis
S	R	R	S	S	S	S	S	S	I	S	R.	
40	10	40	30	38	32	25	38	27	31	30	Z. I.	Staph. hominis
S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R.	
31	13*	10	20*	20*	19*	13	24	17*	14	15	Z. I.	Staph. hominis
S	R	R	S	S	S	R	S	S	I	I	R.	
30	8*	0	15	20	16	11	23	16*	12	11	Z. I.	Staph. hominis
S	R	R	I	S	I	R	S	S	R	R	R.	
29	7	0	0	18	19	11	29	18	0	14	Z. I.	Staph. hominis (B.F.)
S	R	R	R	S	S	R	S	S	R	R	R.	
29	9	0	19	20	19	12	30	20	0	15	Z. I.	Staph. hominis
S	R	R	S	S	S	R	S	S	R	I	R.	
45	14	0	32	20	22	18	25	16	0	21	Z. I.	Staph. hominis
S	R	R	S	S	S	S	S	S	R	S	R.	

31	11	12	25	15	26	15	27	23	26	16	Z. I.	Staph. lentus
S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	I	R.	
25	6	0	12	20	16	11	21	14	9	12	Z. I.	Staph. lentus
S	R	R	I	S	I	R	S	I	R	R	R.	
27	0	0	24	17	21	12	24	12	10	21	Z. I.	Staph. lentus (B.F.)
S	R	R	S	S	S	R	S	R	R	S	R.	
45	10	41	30	23	24	25	40	13	25	30	Z. I.	Staph. lentus
S	R	S	S	S	S	S	S	I	S	S	R.	
44	10	41	30	22	32	24	40	14	24	35	Z. I.	Staph. lentus
S	R	S	S	S	S	S	S	I	S	S	R.	
35	11*	0	15	15	16	10	16	15	8	13	Z. I.	Staph. lentus (B.F.)
S	R	R	I	S	I	R	I	S	R	R	R.	
47	21	0	38	25	29	20	29	24	0	28	Z. I.	Staph. sciuri
S	I	R	S	S	S	S	S	S	R	S	R.	

FT (Nitrofurantoin) 300 μ gVA (Vancomycin) 30 μ g

P (Pencillin) 10 U

E (Erythromycin) 15 μ gC (Chlorophenicol) 30 μ gFD (Fuidic acid) 5 μ gTM (Tobramycin) 10 μ gGM (Gentamycin) 10 μ gCIP (Ciprofloxacin) 5 μ gAK (Amikacin) 30 μ gTE (Tetracyclin) 30 μ g

(B.F.) : (Biofilm Formation)

*: وجود بعض المستعمرات البكتيرية داخل منطقة التثبيط

يبين الجدول (7) ان تأثير (2%) Iodine solution ، Povidone iodine solution (10%) ، Gention violet solution (0.5%) كمطهرات كان متباين. للمقارنة فيما اذا كان هنالك فرقا معنويا بين هذه المطهرات وجد ان العلاقة معنوية بمستوى $P < 0.05$ ، حيث ان بكتيريا *Staph. capitis* اعطت اعلى معدل لقطر منطقة التثبيط (16.5 ± 28.1) mm المدى كان (13-57) mm بالنسبة الى *Staph. s* بينما violet solution Gention *Staph. xylosus* و *Staph. homini* اعطت اعلى معدل لقطر منطقة التثبيط (9.74 ± 14.14) mm المدى كان (0-30) mm ، (7.14 ± 11.30) mm المدى كان (0-27) mm على التوالي بالنسبة Povidone iodine solution وتتفق هذه النتيجة مع ما اشار اليه [23] الذي اوضح التأثير الكامن Gention violet solution خصوصا ضد المكورات العنقودية. اوضحت النتائج ان Gention violet اثر بشكل ملحوظ على تكوين الغشاء الحيوي Biofilm مقارنة مع بقية المطهرات المستخدمة حيث ان جميع العزلات المكونة للغشاء الحيوي نمت بشكل مستعمرات جافة خصوصا القريبة من منطقة التثبيط ويمتد هذا التأثير للغشاء الحيوي على جميع الحيز الذي ينتشر فيه مطهر Gention violet solution كما موضح في الصورة (7) . ويعزى ذلك ان مطهر (0.5%) Gention violet solution يؤثر على الاليات التي تؤدي الى تكوين الغشاء الحيوي في المكورات العنقودية وبالتالي يمكن الاستفادة من هذه الظاهرة في علاج التهاب الاذن الوسطى المزمن الذي سببه المكورات العنقودية المكونة للغشاء الحيوي و يمكن استخدام Gention violet solution كقطرات او غسول للاذن مع استخدام المضادات لانه يمنع تكوين الغشاء الحيوي وبالتالي يسهل عمل المضاد في التخلص من المكورات العنقودية المسببة للاصابة.

جدول 7- المدى ومعدل قطر منطقة التثبيط مقاسة (mm) للمطهرات المستخدمة .

Iodine (2%)		Povidone iodine (10%)		Gention violet solution (0.5%)		البكتريا المعزولة
Mean \pm SD	Range	Mean \pm SD	Range	Mean \pm SD	Range	
11.3 \pm 7.1	27 - 0	8.4 \pm 5.3	18 - 0	27.2 \pm 10.8	55 - 17	<i>Staph. xylosus</i>
11.9 \pm 2.8	18 - 9	12.2 \pm 5.0	23 - 0	23.0 \pm 4.4	35 - 18	<i>Staph. aureus</i>
13.5 \pm 2.8	18 - 11	13.8 \pm 2.3	16 - 10	22.7 \pm 3.8	30 - 20	<i>Staph. epidermidis</i>
11.4 \pm 7.5	20 - 0	6.6 \pm 5.0	11 - 0	28.1 \pm 16.5	57 - 13	<i>Staph. capitis</i>
13.0 \pm 8.1	26 - 0	14.1 \pm 9.7	30 - 0	24.9 \pm 4.3	33 - 20	<i>Staph. hominis</i>
12.7 \pm 3.1	17 - 10	9.2 \pm 7.9	18 - 0	19.8 \pm 4.3	24 - 15	<i>Staph. lentus</i>

عزل وتشخيص انواع المكورات العنقودية المسببة لالتهاب الاذن الوسطى المزمن واستجابتها لبعض المضادات الحيوية والمطهرات
خلود

Iodine (2%)		Povidone iodine (10%)		Gentian violet solution (0.5%)		البكتريا المعزولة
Mean±SD	Range	Mean±SD	Range	Mean±SD	Range	
11.3±7.1	27 - 0	8.4±5.3	18 - 0	27.2±10.8	55 - 17	<i>Staph. xylosus</i>
11.9±2.8	18 - 9	12.2±5.0	23 - 0	23.0±4.4	35 - 18	<i>Staph. aureus</i>
13.5±2.8	18 - 11	13.8±2.3	16 - 10	22.7±3.8	30 - 20	<i>Staph. epidermidis</i>
11.4±7.5	20 - 0	6.6±5.0	11 - 0	28.1±16.5	57 - 13	<i>Staph. capitis</i>
13.0±8.1	26 - 0	14.1±9.7	30 - 0	24.9±4.3	33 - 20	<i>Staph. hominis</i>
12.7±3.1	17 - 10	9.2±7.9	18 - 0	19.8±4.3	24 - 15	<i>Staph. lentus</i>
33.0±	-	28.0±	-	27.0±	-	<i>Staph. sciuri</i>



صورة (7)

المصادر

1. Nelson , W.E. ; Behrman , R. E. and Arvin , A. M. ; Nelson test book of pediatrics. 15th ed. W. B. Saunders , Philadelphia . pp. 1814-25 (1996).
2. John , J. F. & Harvin , A. M. History and evolution of antibiotic resistance in coagulase negative staphylococci : Susceptibility profiles of new anti- staphylococcal agents. Therapeutics and clinical Risk Management :3 (6) 1143-1152 (2007).
3. Furukawa , S.; Kuchma , S. L. and O' Tool , G. A. ; Keeping their options open : actue versus persistent infections .J. Bacteriol. 188 (4) : 1211- 1217 (2006).
4. Dunne , W. M. ;Bacterial adhesion : Seen any good biofilm Lately ? . Clin . Microb . Rev . 15 (2) : 155 – 166 (2002) .
5. Romeo , T. ; Bacterial biofilms , Department of Microbiology and Immunology , Emory University School of Medicine (2008).
6. Parsek , M. R. and Singh , P. K. ; . Bacterial biofilms : an emerging lik to disease pathogenesis . Annu . Rev. Microbiol . 57 : 677 – 701 (2003).
7. Hall – Stoodley , L. ; Costerton , J. W. and Stoodley , P. ; Bacterial biofilm : From the natural environment to infections disease , Nat . Rev. Microbiol . 2 : 95 – 108 (2004) .
8. Costeron , W. ; Veeh , R. ; Shirtliff , M. ; Pasmore , M. ; Post , C. and Ehrlich , G. ; The application of biofilm science to th study

- and control of chronic bacterial infections. J. Clin. Inver . 112 : 1466 – 1477 (2003).
9. عبدل ، فاطمة رمضان دراسة بعض المسببات المرضية لالتهاب الاذن الوسطى القيحي المزمن مع اختبار حساسية العزلات البكتيرية للمضادات الحيوية . رسالة ماجستير ، الجامعة المستنصرية (2006) .
10. عبدالحسين ، بثينة محمد طه . تأثير مجموعة الفلوروكوينولونات في فاعلية انزيمي البروتيز و الهيمولايسين للمكورات العنقودية الذهبية المعزولة من نماذج سريرية . رسالة ماجستير ، الجامعة المستنصرية (2009).
11. Atlas , R.M. ; Parks , L.C. and Brown , A.E. ; Laboratory Manual of Experimental Microbiology . Mosby Company , U.S.A. (1995).
12. Forbes , B.A. ; Sahm , D.F. and Wessfeld , A.S. ; Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology , 12th ed. , 1031 pp. Mosby – Elsevier (2007).
13. National Committee for Clinical Laboratory Standards . ; Erformance for antimicrobial susceptibility testing ; twelfth informational supplement . M 100 – S 12 . NCCLS , Pennsylvania (2002) .
14. Hola, V. ; Ruzicka, F. and Votava, M. The dynamics of *Staphylococcus epidermidis* biofilm formation in relation to nutrition , temperature and time . Scripta Medica (BRNO)-79(3):169-174, July (2006).
15. Aricola , C. R. ; An , Y. H. ; Campoccia , D. ; Donati , M. E. , Montanaro , L. ; Etiology of implant orthopedic infections : asurvey on 1027 Clinical isolates . Int J Artif Organs 28 : 1091 – 1100 (2005) .
16. Brooks , G.F. ; Butel , J. S. ; Carroll , K. C. ; and Morse , S. A. ; Jawetz , Melnick and Adel bergs , Medical Microbiology . 24th ed. Appleton and Lange (2007) .
17. Zadik , P. M. ; Davies , A. ; Whit traker , S. and Mason C. ; Evaluation of new selective medium for methicillin – resistant *Staphylococcus aureus* . The pathological society of Great Britain and Iregand (2001) .
18. Tiwari, H.K.; Sapkota, D. and Sen, M.R. Evaluation of different tests for detection of *Staphylococcus aureus* using coagulase (*coa*) gene PCR as the gold standard. Nepal Med Coll J 10(2):129-131(2008).
19. Shittu , A. ; Lin , J. ; Morrison , D. and Kalawole , D. ; Identification and molecular characterization of mannitol salt positive , coagulase – negative Staphylococci from nasal samples of medical personnel and students . J. Med. Microbiol 55 , 317 – 324 (2006) .
20. Hira , V. ; Sluijter , M. ; Goessens , W. H. F. ; Ott , A. ; de Groot , R. ; Hermans , P. W. M. ; and Kornelisse , R. F. ; coagulase –

- negative Staphylococci skin carriage among Neonatal Intensive care unit personnel : from population to infection .J. Clin . Microbiol . , N .1 , 48 (11) : 3876 – 3881(2010)
- 21.Lim , Y. ; Jana , M. ; Luong , T. T. and Lee . Ch. Y. ; Control of Glucose and NaCl – Induced Biofilm Formation by rbf in *Staphylococcus aureus* . p: 722 – 729 , Vol. 186, No. 3 (2004).
- 22.Chen , X. and Stewart , P. S. ; Biofilm removal caused by chemical treatments . Water Res 34 : 4229 – 4233 (2000) .
- 23.Okano , M. ; Noguchi , S. ; Tabata , , K. and Matsumoto , Y. ; Topical genation violet for cutaneous infection and nasal carriage with MRSA . international journal of dermutology , Vol. 39 n 12 , pp. 942 – 944 (2000).

تأثير المعالجة المغناطيسية لمياه الري والبذور في بعض صفات النمو الخضري و الزهري وانتاج بعض الصبغات الكاروتينودية والفلافونات لنبات الاقحوان *Calendula officinalis L.*

ازهار قاسم حسن
مدرس مساعد/ كلية الفنون التطبيقية / هيئة التعليم التقني

تاريخ تقديم البحث 2010/12/21 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

This study was conducted in garden of Art Application , Institute / Zapfarania during winter season 2010-2009 to investigate the effect of magnetic technology on the seed and irrigation water with (750 Gauss) in vegetative growth , flowering , flavonal persentage and concentration of some carotenoids pigments production of (*Calendula officinalis L.*) Var. Orange King . The Randomized complete Block Design with three replication was used. Results can be summarized: the magenetized water with (750 Gauss) was significantly superior than the tap water in all studied parameters .

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة في حدائق معهد الفنون التطبيقية / الزعفرانية خلال الموسم الشتوي 2010-2011 لدراسة تأثير مغنطة البذور بالطريقة الجافة وتقنية مغنطة مياه الري بشدة (750 Gauss) في بعض صفات النمو الخضري والزهري وانتاج بعض الصبغات الكاروتينودية ونسبة الفلافونات لنبات الاقحوان *Calendula officinalis L.* الصنف البرتقالي . نفذت التجربة باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة تكرارات اظهرت النتائج ما يلي : اعلى نسبة انبات قد تحقق في البذور المعاملة بشدة 750 Gauss والمروية بمياه ممغنطة اما بقية الصفات فقد تفوقت المعاملات المروية بمياه ممغنطة بشدة 750 Gauss على المعاملات المروية بالماء العادي.

المقدمة

النبات الطبي مصطلح حديث يقصد به النبات الذي يحوي مركبات دوائية مؤثرة ويستعمل في مجال الطب لاحتوائه على مركبات فعالة ومعادن وفيتامينات (1) . تعد ازهار الاقحوان *Calendula officinalis L.* التابع للعائلة المركبة Asteraceae من النباتات العشبية الحولية الشتوية ذات الاهمية الاقتصادية والطبية وتستخدم ازهاره في عمل الباقات المزهرية كونها من ازهار القطف المهمة (2) فضلا الى القيمة التنسيقية والجمالية لهذا النبات فهو مصدر مهم للكثير من المركبات المستخدمة في المجال الطبي وقد استعملت منذ القدم في علاج الام المفاصل وعرق النسا وضد السموم وكذلك استعماله لعلاج داء الثعلبة (3) . حيث وجد ان زهرة الاقحوان تحوي على نسبة عالية من الصبغات (B-carotenoids) التي تستخدم منذ سنوات في الصناعات الغذائية لتلوين الاغذية والمشروبات ومنتجات الالبان وتفضل هذه الصبغات على الاصباغ الصناعية حيث يعتقد انها اكثر امانا وليس لها تأثير سلبي على صحة المستهلك (4) وقد وجد (5) ان الكاروتينويدات وبالاخص B-caroten لها دور في تحفيز المناعة وتقليل خطر الاصابة بامراض السرطان وعزي ذلك الى قدرة الجزيئات على امتصاص الجذور الحرة المتكونة في الجسم نتيجة التلوث البيئي والاشعاع ومنعها من التأثيرات على المكونات الخلوية وكذلك تعمل على منع تأكسد الدهون فتمنع حصول انسداد الشرايين ومن ثم السكتة الدماغية والقلبية. في حين ذكر (6) ان صبغة اللوتين اختصت عن بقية الكاروتينات باستخدامها في علاج التهاب ملتحمة العين وحماية العين من الاشعة الساطعة والاضاءة الحادة التي قد تسرع من عجز العين وحصول العمى لاسيما عند كبار السن ، حيث وجد ان اللوتين تتراكم في بقعة صغيرة بمركز شبكية العين المتكونة من ملايين الخلايا العصبية البصرية المستقبلية للضوء وتعمل اللوتين كمصفاة ، حيث تقوم بترشيح الضوء المار خلال عدسة العين من

ازهار

الضوء الازرق والاشعة فوق البنفسجية الضار. كما اشار (7) الى وجود الفلافونات وهي مركبات حلقيه وتعتبر نواتج عرضية لعملية التركيب الضوئي وتحتوي في تركيبها اكثر من حلقة فنيل وقد تمكن هذا الباحث من عزل 7 انواع من الفينولات المتعددة والتي تسمى Flavanol glycoside في الازهار الجافة وقد وجد (8) ان الفينولات لها تأثيرات فسيولوجية اذ انها تقلل من ارتفاع الدم ونسبة الكوليسترول فضلا عن كونها مضاد للالتهابات والامراض الفايروسية والبكتيرية .

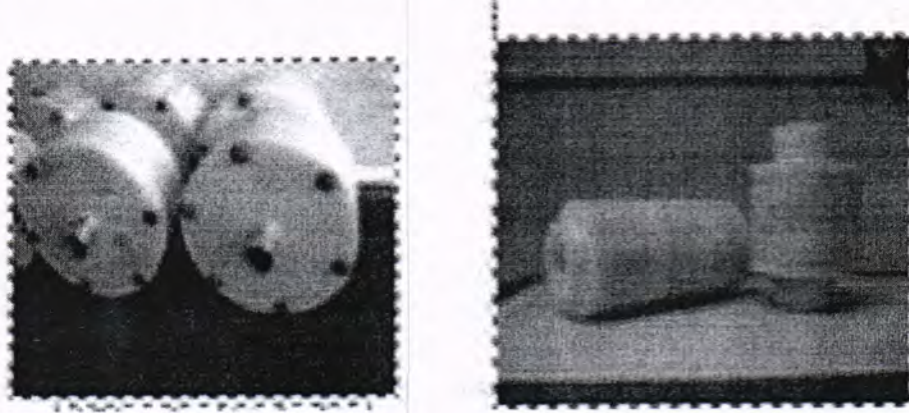
ونتيجة لازدياد السكان في العالم وازدياد نسبة الوعي الثقافي والنهضة العلمية الكبيرة ادى الى ازدياد الطلب على النباتات الطبية (9) وهنا تبرز مشكلة التملح الذي يعاني منها القطاع الزراعي تعدد من العوامل المحددة للانتاج (10) لذلك اتجهت الانظار الى استخدام التقنية المغناطيسية التي تعد من الاتجاهات الحديثة في التأثير في النمو من خلال ريها بالماء بعد امراره في مجال مغناطيسي بهدف مغنطته حيث اكدت الدراسات ان المغنطة تؤدي الى تغيير العديد من الخصائص الفيزيائية والكيميائية وهذه التغييرات التي تحصل للماء بعد مغنطته تجعله اخف واسهل امتصاصا من قبل النبات مما يسهم في الاسراع بالعملات الحيوية للنبات ويؤثر ذلك ايجابيا في نموه وتطوره (11). بين (12) ان المجال المغناطيسي يؤثر على زاوية ارتباط الهايدروجين بالاكسجين في جزيئة الماء اذ تنخفض من 103° - 104° مما يؤدي الى تكوين مجاميع عنقودية تتكون من 6 - 7 جزيئات مقارنة مع 10 - 12 جزيئة في الحالة الطبيعية وان المجاميع الصغيرة لجزيئات الماء المتكونة نتيجة تعريضه الى مجال مغناطيسي يقود الى امتصاص افضل للعناصر المعدنية من قبل جذور النبات ودخول اسرع من خلال الشعيرات الجذرية . بينما ذكر (13) ان معالجة الماء مغناطيسيا يكسبه طاقة كافية تعيد تنظيم شحناته العشوائية بشكل منتظم مما يعطيه القدرة العالية في اختراق جدران الخلايا . ونتيجة هذه التغيرات في التركيب الجزيئي والخواص الفيزيائية حققت التجارب التي استعمل فيها الماء المعالج مغناطيسيا نتائج مهمة . اما (14) فقد وجد ان النباتات التي سقيت بالماء الممغنط نمت اسرع بمقدار 20 - 40 %

واعطت زيادة في المحصول بنسبة 30 % و اشار (15) الى ان المغناطيسية تحسن خواص الماء الحركية واذابته للمواد وبالتالي امتصاص افضل للمغذيات من قبل النبات نتيجة سهولة حركة الماء الممغنط داخل النبات وانتقال القوى المحركة Electro Motive Force من الماء للنبات والتي اثبتت قدرتها على تحفيز نمو النبات كما اكد (16) انها تعمل في زيادة الاوكسجين المذاب وتقليل ملوحة التربة وتخليص المنطقة الجذرية من ضررها ورفع كمية العناصر الجاهزة للامتصاص مع سهولة امتصاص الماء والعناصر الغذائية المذابة في التربة والتي انعكست بالنهاية في زيادة سرعة نمو الحاصل مع تقليل التكاليف . ونظرا لعدم وجود ابحاث متخصصة لمعرفة تأثير المعالجة المغناطيسية لماء الري في صفات النمو ونسبة المواد الفعالة طبيا لنبات الاقحوان، جاءت هذه الدراسة ولأول مرة في العراق الى اختيار هذا العامل وتأثيره في محتوى الازهار من صبغات الكاروتينات فضلا عن اختبار تأثيره على صفات النمو الخضري والازهار.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في الحديقة التابعة لمعهد الفنون التطبيقية / هيئة التعليم التقني / الزعفرانية في الموسم الشتوي 2010 - 2011 لدراسة تأثير التقنية المغناطيسية في نسبة الانبات للبذور وبعض صفات النمو الخضري والزهري ونسبة فلافونات ومحتوى الازهار الجافة من الصبغات B-Carotenoids والـ lutein (ملغم/100 غم) لنباتات الاقحوان *Calendula officinalis* L. المحلي صنف البرتقالي Var.Orange King تم تنفيذ التجربة باستخدام القطاعات العشوائية (2 نوع البذور \times 2 نوع ماء الري \times 3 تكرارات). تم تجهيز الارض وحرثها عدة مرات بصورة متعامدة ثم تسويتها وتقسيمها على وحدات تجريبية الواح (5 \times 4) م (20) م² تضمنت كل وحدة تجريبية (60) نبات لكل معاملة موزعة

على خطوط مسافة بين خط وآخر (50) بين نبات وآخر (25) سم ضمن الخط الواحد . اجريت عملية مغطة البذور من خلال امرارها بواسطة جهاز المغنترون قطر (1) انج وبشدة 750 كاوس المصنع محليا من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا/ مختبر معالجة المياه، شكل رقم (1) ولمدة 10 دقائق بعد تركيب قمع بلاستيكي لتسهيل امرار البذور وحسب ما جاء به (17) .



شكل -2: جهاز المغنترون

و زرعت البذور في 15 / 9 / 2010 مباشرة في الارض وبواقع (2) بذرة في كل جورة . اضيف السماد الفوسفاتي بهيئة فوسفات الثلاثي (P_2O_5 ، 48-52%) وبمعدل (80) كغم P_2O_5 / هـ عند تحضير الارض في 2010/9/1 و اضيفت الاسمدة النتروجينية بهيئة يوريا (N 46%) وبمعدل (40) كغم N / هـ وقسم بنسبة 2/3 الكمية يضاف في 10/1 والباقي في 10/28 (18) . اخذت عينات من التربة بعمق 30- 0 سم قبل الزراعة لتقدير بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية وحسب (19) في مختبر معالجة المياه /وزارة العلوم والتكنولوجيا كما في جدول (1).

جدول -1: بعض خواص التربة الفيزيائية والكيميائية المستخدمة في البحث

الموسم	2010	وحدة القياس
خواص التربة		
تفاعل التربة PH 1:1	7.3	-
الاصلية الكهربائية 1:1 EC	0.75	$Ds.m^{-1}$
معادن الكربونات	2.25	$Mmol.L^{-1}$
النتروجين الجاهز	0.15	$g.kg^{-1}$
الفسفور الجاهز	0.20	$Mmol.kg^{-1}$
البوتاسيوم الجاهز	0.11	$cmol.L^{-1}$
نسجة التربة	مزيجية طينية غرينية	
الرمل	150	$g.kg^{-1}$
الغرين	360	
الطين	490	
المادة العضوية	4.20	

وكانت النباتات تروى اما بماء عادي (الحنفية) او بماء معالج مغناطيسيا حيث تمت معالجة الماء بعد امراره بجهاز قطر (1) انج وشدة (750 Gauss) المجهز من قبل مختبر معالجة المياه / وزارة العلوم والتكنولوجيا. ويوضح الجدول (2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للماء قبل المعالجة المغناطيسية وبعدها.

تأثير المعالجة المغناطيسية لمياه الري والبذور في بعض صفات النمو الخضري و الزهري وانتاج بعض الصبغات الكاروتينودية
Calendula officinalis L. والفلافونات لنبات الاقحوان

ازهار

جدول 2- بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لعينة مياه الري (ماء الحنفية) قبل المعالجة المغناطيسية وبعد المعالجة المغناطيسية بشدة 750 Guass

الصفات	وحدة القياس	قبل المعالجة	ماء الحنفية	بعد المعالجة
PH	---	7.50	7.60	7.60
EC	ds.m ⁻¹	0.89	0.85	0.85
الشد السطحي	Dyn/cm	71.35	68.10	68.10
معامل الانكسار	---	1.331	1.330	1.330
درجة التبخر	g/hr	0.70	0.61	0.61
الكثافة	g/ml	0.9979	0.9971	0.9971
اللزوجة	Poise(g/cm/sec)	1.85	1.25	1.25
كمية O ₂ المذاب	Mg/L	634	1095	1095
الايونات الذائبة				
HCO ₃	Mg / L	100	80	80
Cl	Mg / L	100.66	84.22	84.22
So ₄	Mg / L	181.12	150.69	150.69
K ⁺	Mg / L	1.63	1.13	1.13
Mg ⁺⁺	Mg / L	30.50	30.31	30.31
Na ⁺	Mg / L	1.85	1.45	1.45
Ca ⁺⁺	Mg / L	70.93	60.45	60.45

اجريت جميع عمليات الخدمة الزراعية من ري وتغشيب وترقيع وحسب ما جاء به (20) . تم تسجيل البيانات الخاصة بالنمو الخضري والزهري وذلك بأخذ 10 نباتات من كل وحدة تجريبية وبشكل عشوائي من اجل دراسة ارتفاع النبات بالسهم وقيس بالمسطرة بدأ من سطح التربة حتى اعلى قمة في النبات، قطر الساق الرئيسي (ملم) باستعمال Vernia من منطقة السلامة قرب سطح التربة، عدد الاوراق/ نبات، وتم حساب نسبة الانبات عند اكتمال الانبات وحسب المعادلة التالية :

النسبة المئوية للنباتات (%) = عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور المزروعة × 100
كما تم دراسة النسبة المئوية للمادة الجافة للازهار وذلك بأخذ الوزن الطري للزهرة فقط ثم وضعت في اكياس في فرن كهربائي على حرارة 60 م⁰ لعدة ايام ولحسين ثبوت الوزن ومن ثم حسبت النسبة المئوية للمادة الجافة وحسب ما ذكر في (21)
لوزن الجاف للعينة

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الطري}}{100} \times 100$$

وحسب العمر المزهري بأخذ 6 ازهار متساوية في طول الساق الزهرية ووضعت في اوعية زجاجية فيها ماء مقطر وتم حساب عدد ايام بقائها في هذه الاوعية لحين ذبول آخر زهرة (22) . كما تم تجفيف الازهار في الظل وفي درجة (20-25) م⁰ مع مراعات التقليب المستمر لتلافي الاصابة بالامراض وحفظت في علب كارتونية لحسين الاستخلاص . وقد حلت النتائج وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (LSD) على مستوى احتمال 5% كما جاء (23) .

تقدير محتوى صبغتي B-carotenoid و Lutein في بتلات الازهار المجففة: تم استخلاص الصبغات في مختبرات ابن البيطار /وزارة العلوم والتكنولوجيا بعد ان طحنت العينات المجففة وباستعمال الايثانول المطلق وذلك حسب الطريقة التي وصفها (24) . قدرت صبغة الـ B-caroten استعمل جهاز الـ spectrophotometer وعلى طول موجي (427) نانوميتر ، أما صبغة الـ Lutein فكان الطول الموجي (422) نانوميتر وكما ذكره (25) وحسبت نسبة كل من الصبغتين (ملغم / لتر) من

$$\text{المعادلة الاتية : الكثافة الضوئية على طول موجي معين} \times \text{حجم المحلول المستعمل في الاستخلاص} \times 1000 \\ 100 \times 2500$$

ثم حولت القراءة الى (ملغم / 100 غم وزن العينة) باستخدام العلاقة الآتية

$$\text{ملغم كاروتينويدز / 100 غم} = \frac{\text{ملغم} / \text{لتر} \times 100}{\text{وزن العينة}}$$

$$1000 \times \text{وزن العينة}$$

ب- استخلاص الفلافونيات : تم الاستخلاص في مختبر ابن البيطار/وزارة العلوم والتكنولوجيا حسب الطريقة التي وصفها (7) وذلك بوزن 20 غم من الازهار الجافة بدون جرش واضيف لها 50 مل من ايثانول 95 % وترك في براد على درجة حرارة 20 م⁰ ولمدة 24 ساعة بعد ذلك فصل الراشح واضيف الى الراسب 50 مل ماء مقطر وترك لمدة 4 ساعة في درجة حرارة الغرفة وبعد فصل الراشح تم اضافة 30 مل اسيتون وترك لمدة 4 ساعة في درجة حرارة الغرفة ثم جمعت المستخلصات ورشحت في ورق واتمان (1) وبعد ذلك تم تركيز المستخلص بوساطة جهاز المبخر الدوار Rotary evaporator ثم تم غسل المستخلص بالماء المقطر بعد ذلك تم بلورته بأضافة داي اثل ايثر للحصول على الفلافونيات .

النتائج والمناقشة

تشير نتائج الجدول (3) الى تفوق البذور الممغنطة في صفة نسبة الانبات بلغت 83% مقارنة بـ 73% للبذور الغير ممغنطة. اما بالنسبة لبقية الصفات المدروسة فيلاحظ عدم وجود فروق معنوية لكلا المعاملتين . كما يلاحظ تفوق معاملة الري في الماء الممغنط في نسبة الانبات بلغت 80 % و 91 % معنويا على معاملة الري بالماء العادي ونسبة انبات بلغت 73% و 83% على التوالي . كما حصلت زيادة في ارتفاع النبات بالسهم عند نفس المعاملة بلغت 41.20 سم و 42.45 سم مقارنة بـ 33.20 سم و 33.40 سم لمعاملة الري

جدول 3- تأثير المعالجة المغناطيسية لماء الري والبذور وبشدة 750 Gauss في بعض صفات النمو الخضري

نوع ماء الري	% الانبات (المعدل+الانحراف المعياري)		ارتفاع النبات سم (المعدل+الانحراف المعياري)		عدد الاوراق الكلية / نبات (المعدل+الانحراف المعياري)		سمك الساق الرئيسية ملم (المعدل+الانحراف المعياري)	
	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
بذور غير ممغنطة	A ₁ a 73+2.1	A ₁ b 80+1.6	A ₁ a 33.25+1.6	A ₁ b 41.20+1.72	A ₁ a 32.40+1.08	A ₁ b 40.65+2.02	A ₁ a 5.80+1.08	A ₁ a 8.05+2.05
بذور ممغنطة	B ₁ a 83+1.8	B ₁ b 91+3.2	A ₁ a 33.40+2.03	A ₁ a 42.45+2.06	A ₁ a 35.10+2.04	A ₁ b 42.76+3.11	A ₁ a 5.79+2.04	A ₁ a 8.10+3.11

* الحروف الكبيرة المختلفة (A, B) تعني وجود فرق معنوي عمودياً (P<0.05).
* الحروف الصغيرة المختلفة (a, b) تعني وجود فرق معنوي أفقياً (P<0.05).

بالماء العادي . كما انعكس تأثير مغنطة مياه الري في عدد الاوراق الكلية / نبات اذ سجلت تفوقاً معنوياً بلغ 40.65 و 42.76 ورقة / نبات مقارنة بـ 32.40 و 35.10 هو عدد الاوراق في معاملة الري العادي على التوالي . ويشير الجدول ذاته الى تفوق نفس المعاملة في سمك الساق الرئيسية وبزيادة تراوحت بين 8.79 و 39.89 % مقارنة بمعاملة الري بالماء العادي .

أشار (26) الى أن تعريض البذور للمغنطة لمدة 10 دقائق كانت كافية لامتصاص المركبات المنتشرة خلال الغلاف البذري للخواص المغناطيسية مع زيادة نفاذية أغلفتها وزيادة حيوية البذور من خلال زيادة طاقتها . أما (27) فقد بينوا ان معاملة البذور بالمجال المغناطيسي يسبب زيادة كمية الماء الممتص من قبلها والذي انعكس على زيادة البذور المنبته وفسروا ذلك بأن المجال المغناطيسي يؤثر في الايونات المحمولة عبر الغشاء الخلوي ويحدث تغييرات في التركيز الايوني وبالتالي يحصل تأثير في الضغط التناظفي المسؤول عن تنظيم دخول الماء الى البذور . وقد يعود دور الماء المعالج مغناطيسياً في زيادة صفات النمو الخضري الى سهوله في اختراق الاغشية الخلوية للنبات وحصول امتصاص أفضل للنبات ودخول اسرع من خلايا الجذور وان هذه السهولة تزيد من كفاءة نقل العناصر الغذائية فضلاً عن دور الماء المعالج مغناطيسياً في زيادة جاهزية العناصر

تأثير المعالجة المغناطيسية لمياه الري والبذور في بعض صفات النمو الخضري و الزهري وانتاج بعض الصبغات الكاروتينويدية والفلافونات لنبات الاقحوان *Calendula officinalis* L.

ازهار

الغذائية في التربة من خلال عمله على اذابة المعادن والاملاح وهذا بدوره يعمل على امتصاص العناصر الاساسية التي يحتاجها النبات وتتفق هذه النتائج مع (28) و (29) و (30) و (31). يتبين من الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية في معاملة البذور ولكافة الصفات المدروسة وكما يلاحظ ان الجدول ذاته تفوق معاملة الري بالماء الممغنط في صفة النسبة المئوية للمادة الجافة للازهار اذ اعطت اعلى نسبة بلغت 16.55 % مقارنة بـ 13.40 % لمعاملة الري بالماء العادي . كما حصلت زيادة وصلت الى حد المعنوية في صفة قطر الساق الزهرية الرئيسة عند نفس المعاملة وبنسبة زيادة تراوحت 30.20 % و 32.62 % على التوالي مقارنة بمعاملة الري بالماء العادي . كما وتفوقت نفس المعاملة في صفة عمر الزهرة / النبات اذ اعطت اعلى عمر بلغ 22.10 يوم مقارنة بأقل عمر على الزهرة بلغ 15.30 يوم عند معاملة الري بالماء العادي ويشير الجدول ذاته الى تأثر العمر المزهرى لازهار النباتات المروية بالماء الممغنط فقد ازداد معنوياً مقارنة بالماء العادي وكان 8 يوم مقابل 5 يوم .

جدول 4- تأثير المعالجة المغناطيسية لماء الري والبذور وبشدة 750 Guass في بعض صفات النمو الزهري

نوع ماء الري	نسبة المادة الجافة في الازهار (المعدل+الانحراف المعياري)		قطر الساق الزهرية ملم (المعدل+الانحراف المعياري)		عمر الازهار على النبات (المعدل+الانحراف المعياري)		العمر المزهرى (المعدل+الانحراف المعياري)	
	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
بنور غير ممغنطة	13.40+1.70	16.44+1.82	2.88+0.61	3.75+0.41	15.30+1.02	21.43+1.23	5+1.23	8+3.40
بنور ممغنطة	13.41+2.10	16.55+2.03	2.85+0.37	3.78+0.41	15.48+1.04	22.10+1.62	5+1.52	8+3.44

* الحروف الكبيرة المختلفة (A, B) تعني وجود فرق معنوي عمودياً (P<0.05).
* الحروف الصغيرة المختلفة (a, b) تعني وجود فرق معنوي أفقياً (P<0.05).

ان الزيادة الحاصلة في صفات الازهار عند استخدام المعالجة المغناطيسية قد يعزى الى دوره في زيادة صفات النمو للنبات نتيجة سهولة عملية امتصاص الماء من قبل الخلايا ، كما ان الماء المعالج مغناطيسياً يعد ناقلاً جيداً للعناصر الغذائية ودليل ذلك تجمعها في الاوراق جدول(3) فضلاً عن زيادة جاهزيتها في التربة (31). تتفق النتائج مع (32). من الجدول (5) نلاحظ عدم تأثر نوع معاملة البذور معنوياً في نسبة الفلافونات والكاروتينات في حين تفوق الري بالماء الممغنط في اعطاء اعلى نسبة للفلافونات تصل الى 0.615 % واعطت معاملة الري بالماء العادي اقل نسبة بلغت 0.540 % . كما نلاحظ تأثر محتوى الازهار الطرية من B-carotenoids بماء الري اذا اعطت معاملة الري بالماء الممغنط اعلى نسبة تصل الى 20.76 ملغم / 100 غم في حين انخفضت في معاملة الري بالماء العادي الى 14.95 ملغم / 100 غم كما وتفوقت نفس المعاملة في محتوى الازهار من صبغة الـ Lutien ونسبة زيادة بلغت 24.91 % على معاملة الري بالماء العادي. ذكر (33) ان الزيادة الحاصلة في نسبة الفلافونات والصبغات والتي هي من مركبات الايض الثانوية الى ان المجال المغناطيسي يزيد من امتصاص وانتقال التصنيع الحيوي للمواد ولاسيما الكاربوهيدرات وانتقالها الى اجزاء النبات وتتفق هذه النتائج مع (34) و (35) .

جدول 5- تأثير المعالجة المغناطيسية لماء الري والبذور وبشدة 750 Guass في النسبة المئوية للفلافونات ومحتوى الازهار من الصبغات

نوع ماء الري	% للفلافونات (المعدل+الانحراف المعياري)		محتوى الازهار من B-Carotenoid ملغم/100 غم (المعدل+الانحراف المعياري)		محتوى الازهار من Lutein ملغم/100 غم (المعدل+الانحراف المعياري)	
	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط	ماء عادي	ماء ممغنط
بنور غير ممغنطة	0.540+0.25	0.610+0.82	15.25+2.00	20.05+3.31	12.30+1.95	16.40+2.31
بنور ممغنطة	0.542+0.88	0.615+0.94	14.95+1.86	20.76+3.11	12.40+1.83	17.05+2.11

* الحروف الكبيرة المختلفة (A, B) تعني وجود فرق معنوي عمودياً (P<0.05).
* الحروف الصغيرة المختلفة (a, b) تعني وجود فرق معنوي أفقياً (P<0.05).

الاستنتاجات والتوصيات :

- 1) أدى معالجة البذور مغناطيسيا الى رفع طاققتها وزيادة نفاذيتها ادى ذلك الى زيادة نسبة الانبات.
- 2) أدى السقي بالماء الممغنط الى الاستجابة الايجابية في النمو الخضري والزهرى وذلك نتيجة لدور التقنية المغناطيسية في تغير خواص الماء فيزيائيا والتي لها دور كبير في زيادة دخول الماء الى الجذور وبالتالي كفاءة وجاهزية العناصر.
- 3) ان استخدام التقنية المغناطيسية سبب زيادة في مركبات الايض الثانوي (الفلافونات والصبغات).
- 4) للمياه الممغنطة تأثير ايجابي في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه وتحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وتقليل التأثير السلبي للاملاح.

التوصيات :

- 1 - استخدام طاقات مغناطيسية مختلفة الشدة والنوع لمعرفة ادوارها .
- 2 - الاستمرار بالدراسات الحقلية والمختبرية ولمحاصيل مختلفة لمعرفة مدى استجابة وقدرة تكيف خواص الماء وانعكاسها على العملية الانتاجية .
- 3 - ضرورة تشجيع الجهات المصنعة المحلية لانتاج المغناط بما يناسب ظروف البلد البيئية وتقليل اسعار ثمنها .
- 4 - اجراء دراسات فسلجية وتشريحية لمعرفة دور الماء المعالج مغناطيسيا في سرعة نتج النباتات وانقسام واستطالة وامتلاء الخلايا بالماء .

المصادر

1. يحيى ، توفيق الحاج. "النباتات والطب البديل" ، الدار العربية للعلوم. ط1 : 93 - 97 . (2004) .
2. عبد الرحيم ، محمد . اعشاب ونباتات وطبية بمتناول بوك، فوائدها والتداوي بها. دار النقاش. بيروت لبنان. (2001).
3. محمود، سامي. تذكرة داوود. المركز العربي للتشرد والتوزيع. القاهرة. مصر . (2000)
4. شمس الدين، أحمد. التداوي بالاعشاب والنباتات قديما وحديثا. دار الكتب العلمية. بيروت. لبنان. (2000)
- 5- Jacaueleine J.M (,) Miller S (,)S.T Lauridsen; L.O Dragested; K.H Van het hof (,)J.H Linssen and C.E West." B-carotene dose not chang markers of enzymatic", *The American society for Nutritional science, journal of nutrition, Vol (129) ,Pp:2169-2162.*(1999).
- 6- Shao Aand Defreitas . " Lutein for Healthy Eyes,Nutrition Industry Executive", *The Business Magazine for dietary supplementIndustry Manufactures.* (1994).
- 7- BeZakova, L. inhibitory activity of isorhamention glycoside from *Clendula officinalis* L. on the activity of Lipoxy genase. *Pharmazic*, 51: 1-2. (1996).
- 8- Vaidal-Ollivier, E;Faure R; Babadigamin A. Flavonal Glycoside from *Calendula officinalis* flower. *Planta Med.* 55: 77-74.(1989).
9. الزبيدي ، زهير نجيب (،) بابان ،هدى عبد الكريم فليح(،) فهرس كاظم." دليل العلاج بالاعشاب الطبية العراقية". شركة آب للطباعة الفنية المحدودة. بغداد. العراق. (1996).

ازهار

10. الزبيدي، بتول حنون . "تأثير ملوحة مياه الري والسايكوسيل على النمو وبعض المكونات لنبات الطماطا"، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد. العراق. (2000).
11. الشكلي ، عبد العزيز أحمد محمد. "أثر الماء الممغنط على امتصاص نبات الرجل الحديد"، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة السودان للعلم والتكنولوجيا (2003).
12. Barefoot A. and G.S Reich. "The calcium factor :The scientific secret of health and youth", south eastern, PA: Traid marketing; 5th edition .(1992).
13. Davis R.D. and w.c Rawls. "magnetism and its effect on the living system Environ". Inter. 22(3):229-232.(2000).
14. Black W. " physical and biological effect of magnet in: the art of magnetic healing". (Ed.Santwani M.T.), B. jain.Indiagyan.com.(2000) .
15. - فهد ، علي عبد (،) فتيبة محمد(،) عدنان شبار فالج (،) طارق لفقة رشيد. " التكيف المغناطيسي لخواص المياه المالحة لأغراض ري المحاصيل " 1- زهرة الشمس " . مجلة العلوم الزراعية 36(1):23-28. (2005).
16. Makhmoudov E. "Report of the water problem institute at the science academy of the Republic of uzbaekistan on applicationo for irrigation of cotton plants" . magnetic technology (L. L.C) . (1998) .
17. Aladjadjyan A, "Study of the influence of magnetic field on some biological characteristics of Zea Mays", journal of central European Agriculture , Vol3(2), Pp:94-89. (2002).
18. Junghuns W. The cultivation of *calendula officinalis* L. for drug extraction. Zeitschrift. Phytotheropic. 21: 189- 159. (2000).
19. Page A.L (,) R.H miller and D .R0 keeny. "Method of soil analysis. Part 2: chemical and microbiological properties". Agron. Series.No., Amer.soc.Agron. soil sic.soc.AMR.INC.Madison.USA.(1982).
20. Issace O ., Die Ringeblume awell known medicinal herb under newst considerations. Hippokates verlag Gmbh , Stuttgart . Pp: 142-138 . (2000).
21. A. O. A. C. officials methods of analysis 11th ed. Washington D.C. Association officials of Analytical chemists. Piois. (1970).
22. Liao L.Y. Lin K. Huang and W.chen. Vaslife of cut eastoma flower and aluminum sulfat. Botbull. Acad. Sin. 42: 38-35. (2001).

- 23.العقيلي، صالح رشيد والشايب، محمد سامر. استخدام البرنامج الاحصائي ssps . مطبوعات الجامعة . دار الشرق للطباعة . بغداد . العراق . ص 358 . (1998).
- 24.عباس ، مؤيد فاضل(،)محسن جلاب عباس. "عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي". جامعة البصرةوزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الزراعة. العراق.(1992).
- 25.القواسمة، كفاح سعدي . " استخلاص صبغات أزهار القطيفة" *Tagetes patula L.* العراقي واستخدامها في بعض منتجات الالبان". رسالة ماجستير ،كلية الزراعة، جامعة بغداد.(2000).
- 26.خليفة ، سيد ميدروس." أثر التقنية المغناطيسية على انبات وانتاجية محصول الذرة الشامية كمحصول علف" . كلية الزراعة . جامعة أم درمان الاسلامية . السودان. (2003) .
- 27.Reina F, L Pascual and I Fundora."influence of stationary magnetic field on water relation in lettuce seed" . part II: Experimental results. *Bioelectromagnetic* , vol 22(8) ,Pp: 602-595.(2001).
- 28.Kroneberg K,J." Magneto hydronamics :The effect of magnet on fluids *GMX international*".(2005).
- 29.Hilal M ,H and M,M hilal." Application ofmagnetic technologies in desert Agriculture II- effect of magnetic treatments of irrigation water on salt distribution in olive and citrus field and induced changes of ionic balancein soil and plant Egypt".*J. soil. Sci*,vol40(3),Pp:435-423 .(2000).
- 30.Penuels J,J. Lusía B. Martinez and J Fontcuberta ." Diamagneti susceptibility and root growth responses to magnetic fields(*Intens culinarius ,Glycine soja and Triticum aestivum*)".*Electromagnetin Biology and medicine* ,vol23(2),Pp:112-97.(2004).
- 31.Alexander M and S,D Doijode ." Electromagnetic field a novel tool to increase germination and seeding vigor of conserved onion (*Allium cepa L.*)and rice(*Oryza sativa L.*)seeds with low viability" . Indian Insitute of Horticultural Research.(2000).
- 32.الجوذري ، حياوي (،) يوة عطية . " أثر التكيف المغناطيسي لمياه الري والسماذ البوتاسي في بعض الصفات الكيميائية للتربة ونمو حاصل الذرة الصفراء" . رسالة ماجستير.كلية الزراعة.بغداد.العراق.(2006).
- 33.Khattab M. M.G(,) el-Torky . M.M mostafa (,) D.M rada ."Pertreatment of gladiolus cormles to prouduce commercial Yield : It II-Effect of replanting the the produce corms on vegetative growth ,flowering and corms". *Alex J. Agrc,Res, Vol (45) Pp: 219-201*.(2000).

تأثير المعالجة المغناطيسية لمياه الري والبذور في بعض صفات النمو الخضري و الزهري و انتاج بعض الصبغات الكاروتينودية
والفلافونيات لنبات الاقحوان *Calendula officinalis* L.

ازهار

34. الجبوري ، انتصار رزاق. " تأثير الرش بالسماذ السائل *Agrotonic* ونوع الماء وموعد الزراعة في النمو الخضري والزهري و انتاج بعض الصبغات الكاروتينودية لنبات الجعفري *Tagest erecta* L . رسالة ماجستير ، قسم البستنة، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، (2006) .

35. الفتلاوي ، كريمة عبد عيدان . " تأثير البورن والماء الممغنط في نمو وازهار نباتي الداليا والراتنكل " . رسالة ماجستير ، قسم البستنة ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد . (2007) .

تصميم وتصنيع عداد رقمي فائق العد ذو مواصفات قياسية بعد الحد 99999999 دورة/ثا

بان رشيد علي و محمد فرحان راهي
الجامعة المستنصرية - كلية العلوم - قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2009/5/3 - تاريخ قبول البحث 2010/3/22

ABSTRACT

In this research, we develop a specific design for digital counter consists of eight digits (i.e. its output display equal to 99999999). This counter consists of integrate circuit type (7490), detector, display unit type eight-segments display) and pulse generator by using flip-flop. From this develop design we increase the efficiency of counting in accuracy and speed for many industrial and scientific application.

الخلاصة

قمنا في هذا البحث بتطوير تصميم دائرة عداد رقمي مكون من ثمانية مراتب عشرية أي يعطي قراءة عظمى الى حد (99999999). ويتكون العداد من الدائرة المتكاملة (7490) ومن كاشف ووحدة اظهار نوع (7-segment display) ويحتاج طبعاً إلى مولد النبضات بواسطة القلاب Flip-flop. تم من خلال هذا التصميم المطور للعداد زيادة كفاءة العد بالدقة والسرعة للكثير من التطبيقات الصناعية والعلمية.

المقدمة

في الكثير من التطبيقات العلمية والعملية يحتاج إلى قياس العد للزمن أو التردد بدقة وسرعة عالية جداً [1]. لذلك كان لابد من اجراء تطوير وتصميم عدادات ذات قدرة فائقة في العد وبإمكانها العد بسرعة تفوق سرعة الضوء ولهذا النوع من العدادات الكثير من التطبيقات الموضحة في متن هذا البحث. ايضاً بالامكان الاستفادة من هذا العداد في قياس المسافات المختلفة باستخدام اشعة الليزر مثلاً كما في مقدرات المدى فمن خلال قياس الزمن أو التردد نستطيع معرفة المدى.

المواد وطرائق العمل

الجزء النظري

العدادات Counters

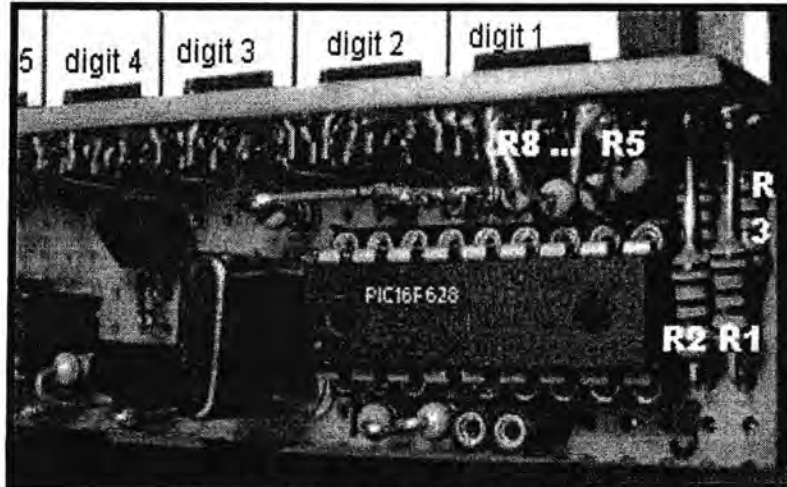
العداد هو مجموعة من القلابات الموصولة مع بعضها البعض بطريقة معينة وتستخدم العدادات لعد النبضات كما يمكن استخدامها ايضاً لتقسيم التردد [2]. ويمكن أن تكون العدادات متزامنة أو غير متزامنة. في العدادات المتزامنة يتم وصل نبضات Clock على كافة القلابات في نفس الوقت، أما في العداد غير المتزامن فلا تطبق النبضات Clock على كافة القلابات في نفس الوقت [3]. وتتكون العدادات من الاجزاء الرئيسية التالية:

1. وحدة الاظهار (BCD-to 7-segment decoder) كما في شكل (1):



شكل - 1 : وحدات الاظهار للعداد المصنع اثناء مراحل التصنيع.

2. القلابات flip flop (7400) لتوليد النبضات.
 3. IC (7447) للتحويل من النظام الثنائي إلى العشري.
 4. IC (7490) للتحويل من النظام العشري إلى الثنائي.
 5. بعض المقاومات والمتسعات.
- وان جميع هذه الاجزاء موضحة في الشكل (2) أدناه:



شكل - 2 : دائرة العداد ذات الخمسة مراحل اثناء مراحل التصنيع.

1. العارضات الرقمية (الكواشف والممرزات) Decoders and Encoders

يتم التعبير عن المعلومات في النظم الرقمية بشيفرات مختلفة وذلك حسب الافضلية ومن اجل التحويل من شيفرة إلى اخرى يتم استخدام مبدلات الشيفرة (الكواشف والممرزات) والتي يمكن تعريفها انها دارات منطقية تركيبية تقوم بتحويل معطيات الدخل التي طولها N خانة إلى معطيات خرج بطول M خانة [4]، والمثال الاكثر وضوحاً في هذا المجال هو التحويل من نظام BCD (نظام عد ثنائي) إلى نظام يتوافق مع الاظهار الرقمي ومن اجل هذه الغاية يستخدم كاشف

BCD-to 7-segment decoder، وهذا الكاشف متوفر كدائرة تكاملية جاهزة وهي تحمل الرقم 7447 وموجودة على نفس الدائرة العملية للعداد [3، 4].

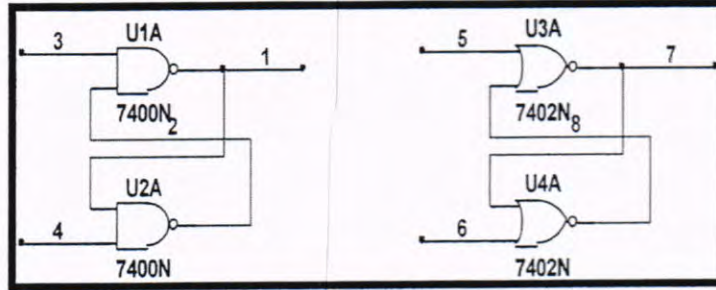
2. القلابات Flip-flops

القلاب هو عبارة عن دائرة منطقية تتابعية يتعلق وضع خرجها الحالي بكل من الوضع المنطقي الحالي للمداخل وبالوضع المنطقي السابق للخروج [5].

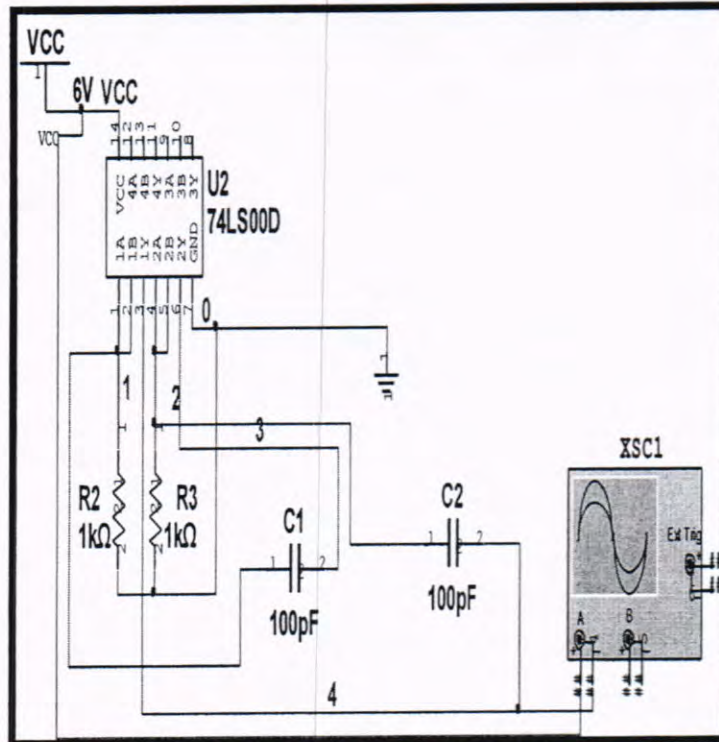
توجد انواع مختلفة من القلابات مثل القلاب RS، القلاب JK، القلاب D والقلاب T وسنتعرف فيما يلي على القلاب RS الذي تم استخدامه في دائرة هذا العداد.

2. a القلاب RS

يمكن أن يبنى هذا القلاب على بوابات NOR أو على بوابات NAND كما في الشكل (3)، (4) أدناه:

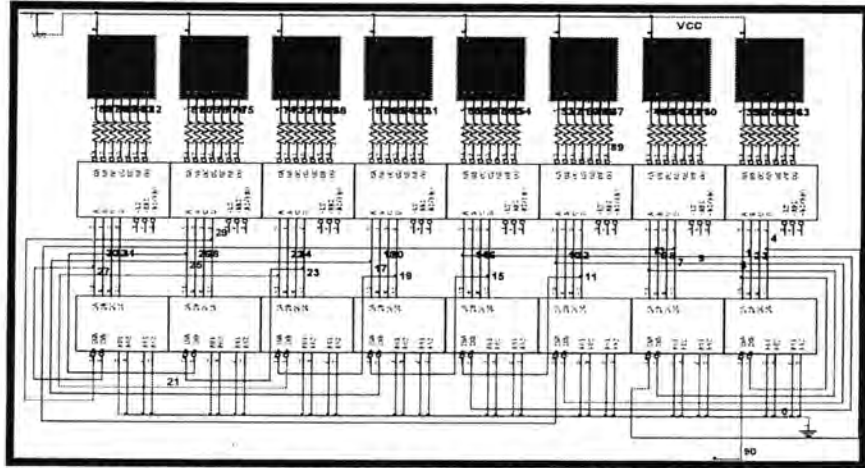


شكل 3: بنية قلاب RS باستخدام بوابات NOR (7402)، وبوابات NAND (7400).



شكل 4: الدائرة المنطقية للقلاب RS التي تم تصميمها بواسطة برنامج Multisim 2007.

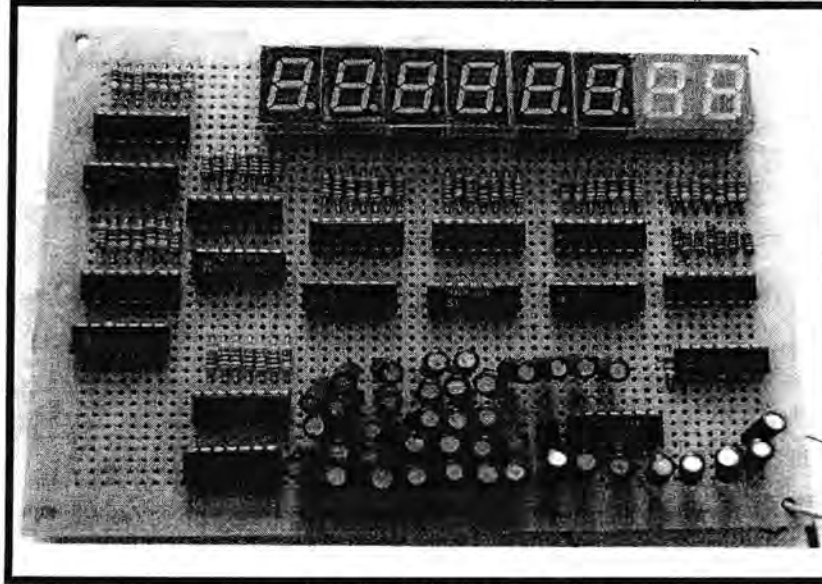
يلاحظ من الشكل (4) أن القلاب له مدخلان وله مخرجان متعاكسان منطقياً أيضاً وان الشكل التصميمي للعداد المصنع موضح في شكل (5) أدناه:



شكل 5- : التصميم النظري للعداد المصنع بواسطة برنامج Multisim 2007.

الجزء العملي

تم تصنيع العداد الرقمي وكما موضح في الشكل (6) ادناه:



شكل 6- : الشكل النهائي للعداد المصنع.

القياسات العملية

تم قياس معلمات العداد المصنع وهي موضحة كما في جدول (1) ادناه:
جدول 1- : يوضح معلمات العداد.

2489620.6 Hz	التردد العملي للعداد
99999999Hz	سعة العد
37sec	الفترة الزمنية لسعة العد
0.97A	التيار
6.23V	فرق الجهد

التطبيقات العملية

من اهم التطبيقات العملية للعداد هو حساب المدى وكما في العلاقات الاتية:

$$R=c*t \dots\dots\dots(1)$$

$$R=c*(1/f) \dots\dots\dots(2)$$

حيث أن:

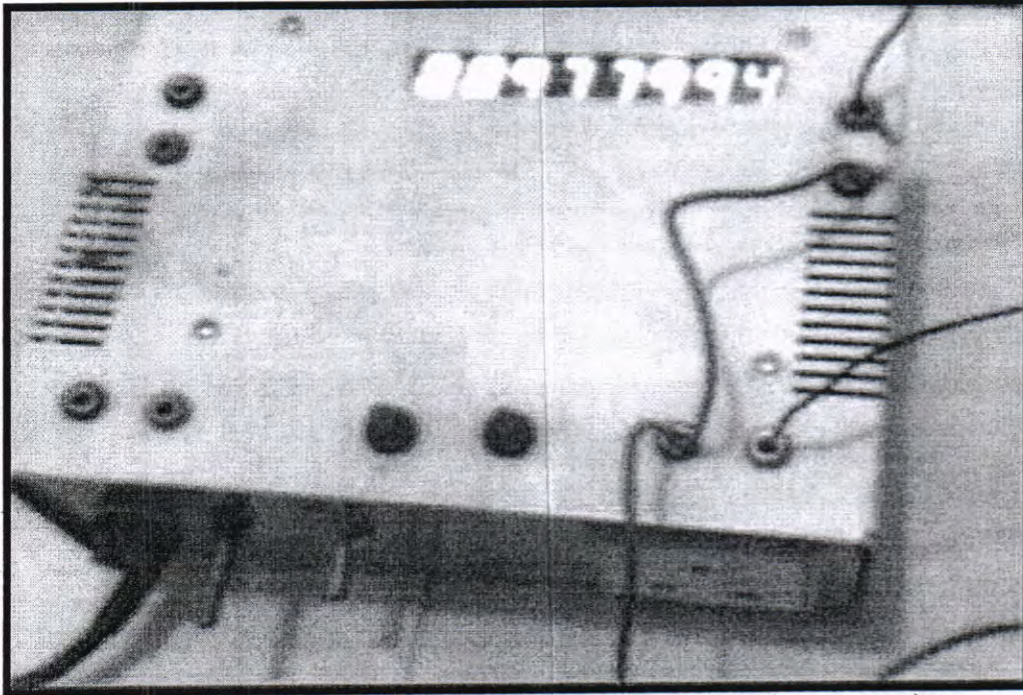
R: تمثل المدى (متر)

t: الزمن (ثانية)

f: التردد (هرتز)

c: سرعة الضوء وتساوي $3 \times 10^8 \text{ m/sec}$

أن العداد المصنع في البحث له القدرة على العد بدقة وكفاءة عاليتين تبلغ 15MHz ويمكن تطويرها لتصل إلى 99MHz وحسب متطلبات القياس. وتم توصيله إلى مقدره مدى ليزرية تم تصنيعها لهذا الغرض وقياس البعد لبعض الاهداف من خلال حساب زمن الذهاب والاياب للموجة الليزرية [6]. وان مقدره المدى المصنعة موضحة في الشكل (7) ادناه:



شكل 7- مقدره المدى التي تم تصنيعها لاختبار العداد المصنع وقد وضع في داخلها.

ومن التطبيقات الاخرى لهذا العداد :

1. يستفاد منه في حساب عدد دوران المحركات الكهربائية بكافة انواعها وذلك باستعمال مفتاح ON-OF على محور الدوران لهذه المحركات.
2. يمثل الجزء الاساسي لمنظومات قياس المسافات بالليزر ومقدرات المدى حيث يتم من خلاله حساب زمن الذهاب والاياب لهذه الاشعة [7].
3. قياس سرعة الصوت خلال الحواجز وكذلك سرعة الضوء أو سرعة الاجسام التي هي اكبر من سرعة الضوء.
4. يمكن أن يستعمل في منظومات الكشف عن الاشعاعات النووية وحساب عدد النبضات الداخلة الى الكاشف.
5. قياس واطهار معدل نبضات القلب في الدقيقة عند الانسان، علماً أن النبض يقاس بواسطة حساس اشعة تحت الحمراء الذي ينتج نبضة بقيمة 100mV في كل مرة ينبض فيها القلب [2].
6. يستعمل في معامل النسيج لقياس الاطوال للاقمشة.

7. قياس انحراف الزجاج داخل القاعات المغلقة عند اختلال الضغط المصاحب للاصوات المدوية وذلك من خلال حساب الزمن وسرعة الصوت.
8. قياس السرعة [8].
9. قياس ارتفاع الطائرات والغيوم [7].
10. قياس درجات الحرارة في المحارير الكهربائية إذا استخدم مع مقاومة حرارية متغيرة.
11. قياس الزمن للتفاعلات الكيميائية السريعة جداً.
12. إيجاد الفارق الزمني (Δt) بين قمم الفلورة والامتصاصية عند تصنيع الأغشية الرقيقة Thin films.

النتائج والمناقشة

1. يمكن تطوير العداد إلى عداد فائق العد وذلك بتصنيع نسخ مشابهة للعداد المصنع من قبلنا وترتبط هذه العدادات المصنعة بكشل متسلسل مع اجراء بعض التغيرات البسيطة وتقوم هذه العدادات باكمال العد للعداد الاول وبنفس الوقت والسرعة الانية [8].
2. يمكن استخدام العداد الفائق العد في علم النانو. والهدف الاسمي الذي توصلنا اليه هو حل مشكلة حساب الزمن في كثير من الابحاث العلمية الفيزيائية والغير فيزيائية للابحاث السابقة المستقبلية وحتى الكيميائية ويمكن لاي باحث علمي أن يستعين بهذا العداد.
3. يمكن بوساطة هذا العداد قياس الزمن للأجسام التي تسير بسرعة اكبر من سرعة الضوء.
4. لا توجد خطورة في استعماله إذ أن فرق الجهد المستخدم هو (6V) على العكس من بعض العدادات التي تعمل بفرق جهد يصل إلى (300V).
5. يمكن الاستفادة من العداد المصنع في الكثير من التطبيقات العملية التي تتطلب دقة وسرعة عالية في العد وكما موضح في البحث.

المصادر

1. عبود. رياض عزيز، صالح. ضحى قاسم "مبادئ واستخدمات الليزر"، دار الشؤون الثقافية، بغداد، (1990).
2. ادريس. سليم عمر ، "مبادئ التصميم الالكتروني الرقمي". / شركة شعاع، سوريا/حلب (2003).
3. فردريك هلي، جيرالد بيترسون ترجمة د. صادق باقر حسين "المنطق الرقمي والمعاملات الدقيقة"، وزارة التعليم العالي / الجامعة التكنولوجية، (1992).
4. مايكل تولي ترجمة شركة سراب للمشاريع التقنية "دليل الدوائر الالكترونية"، الدار العربية للعلوم، (1990).
5. Thomas. L. Floyd "Digital Fundamental" 8th Edition, (International Edition) (2003).
6. راهي. محمد فرحان ، "بناء دوائر مشغل ليزر شبه الموصل المرئي لقياس المسافة"، رسالة ماجستير الجامعة المستنصرية/كلية العلوم، (2010).
7. I.S. Gonorovsky, " Radio Circuits and Signals", Mir Publishers, Moscow, (1981).
8. M. T. Hussein, A. A. Hafidh and B. R. Ali, "Design and Construction of Semi Conductor Laser Range Finder for Target Designator", Iraqi Journal of Laser, Part A, 3(22):19-22, (2004).

تأثير التجاور لأيونات الهيدروجين ثنائية العنقود

سحر عبد العزيز محمد
الجامعة المستنصرية /كلية العلوم/قسم الفيزياء

تاريخ تقديم البحث 2010/10/27 - تاريخ قبول البحث 2010/11/14

ABSTRACT

In this paper theoretical study has been done on vicinage effects in collision of dicluster ion with solid matter, one can calculate the hydrogen ions energy loss in the velocity range $v_0 < v < v$

(v_0 Bohr velocity), by dielectric function (Random Phase Approximation ,RPA).

The effects of internal structure of cluster is studied and the effect of individual and combined irritancy on cluster. We have found that the variance effect is variable with the atomic number of the target and and it effects by separation between two ions.

الخلاصة

تم في هذا البحث اجراء دراسة نظرية لموضوع تأثير التجاور (vicinage effects) في تصادم الايونات الثنائية مع اهداف صلبة، حيث اجريت الحسابات على عنقود ايون الهيدروجين الثنائي H_2^+ لحساب قدرة الايقاف في هدفين من الكربون C والالمنيوم Al في مدى السرعة $v_0 < v < v$ (حيث v_0 تمثل سرعة بور Bohre velocity) باستخدام دالة العزل لتقريب الطور العشوائي (Random Phase Approximation , RPA).

تمت دراسة تأثير التركيب الداخلي للعنقود وتأثير التهيجات المنفردة والمجمعة على قدرة الايقاف للعنقود وقد وجدنا ان تأثير التجاور يتغير باختلاف العدد الذري للهدف أي انه التركيب الذري له تأثير واضح على قدرة الايقاف وتوصلنا الى ان تأثير التجاور يتأثر بالمسافة الفاصلة بين الايونين حيث كلما تزداد المسافة يقل تأثير التجاور.

النظرية

أن الأهتمام الواسع بتفاعل الحزم العنقودية مع المواد المكونة لها كان موضوع أهتمام الجميع وذلك للوصول الى الحقيقة التي يمكن أن توفر معلومات غنية حول ظواهر التصادم الذري . أن الأيونات المتجاورة والمتراصة بحركتها سوف تؤدي الى تهيجات إلكترونية فيما بينها وهذه التهيجات ألكترونية لمادة الوسط الكثيف والناجمة عن طريق الحث وهذا يغير مقدار الطاقة المفقودة من الأيونات المتجاورة، أن مقدار الفرق بالطاقة المفقودة أطلق عليه ما يسمى بتأثير التجاور (Vicinage effect (g) [1,2] وتعريفها الرياضي العام يكون كالآتي :

$$g = \frac{S_{cluster}}{S_p} \quad \text{-----(1)}$$

حيث ان

S_p = قدرة الايقاف البرتون الواحد .

$S_{cluster}$ = قدرة ايقاف العنقود .

ويعتمد تأثير التجاور على التركيب الهندسي بين الايونات للعنقود أو التركيب الجزيئي إذا كانت جزيئية وعلى سرعة الأيونات الساقطة على الهدف وكذلك على خواص قدرة الايقاف لمادة الهدف (الوسط) [3]، فتكون قدرة ايقاف التجاور ضعيفة للجزيئات الثقيلة منها للخفيفة [4] وعند

سقوط عنقود الهيدروجين الثاني على أهداف الألمنيوم والكربون سوف تحدث عمليتان الأولى تنافر كولومي بين البروتونين والثانية تفاعل بين الأيون مع إلكترون الهدف [5].

1- التنافر الكولومي في الجزيئة :

عندما تتحرك جزيئة H_2^+ بسرعة تتفاعل مع مادة فيها إلكترونات حرة في مدارتها الخارجية فيالتأكد سوف تنصادم البروتونات مع إلكترونات مادة الهدف أي أن البروتونات هي التي سوف تشارك في عملية أسر الإلكترون مع ذرة مادة الهدف وكذلك في عملية فقدان طاقتها [6] ونتيجة لهاتين العمليتين فإن كل بروتون يمكن تمثيله بشحنة فعالة Z_1^* [7] وتكون سرعتها $v > v_0$ حيث تمثل v_0 سرعة بور.

2- دالة العزل:

أن دالة العزل $\varepsilon(\omega, \vec{k})$ تعطي استنتاجات حقيقية لمعرفة خواص المواد الصلبة مثل الخواص البصرية وخواص نقل الموجة والتي يمكن وصفها بالجزء الاول من دالة العزل $\varepsilon(\omega, 0)$ (التي عندما تكون فيها $k=0$) أذ أن هذا الجزء يمثل التهيجات التجميعية لسطح فيرمي . أما الجزء الثاني $\varepsilon(0, \vec{k})$ (التي يكون فيها $\omega = 0$) فيصف تأثير كولوم بما يسمى بالحجز الكهروستاتيكي للتفاعلات بين (إلكترون -إلكترون) (إلكترون -شبيكة) في البلورة و المعروف بالمعادلة الآتية [8و9] :

$$\varepsilon_L(\vec{k}, \omega) = 1 + \frac{X^2}{z^2} [f_1(u, z) + if_2(u, z)] \quad \text{-----}(2)$$

حيث ان :

$$u = \omega / (\vec{k} \cdot v_f)$$

$$z = \vec{k} (2\vec{k}_f)$$

$$X^2 = \frac{e^2}{\pi \hbar v_f}$$

v_f : تمثل سرعة فيرمي للإلكترونات تكافؤ الهدف

\vec{k}_F : تساوي $me\vec{v}_F / \hbar$ العدد الموجي لمستوى فيرمي .

الدوال $f_1(u, z)$, $f_2(u, z)$ متصلة بالجزء الحقيقي والخيالي من $\varepsilon_L(k, \omega)$ وتعطى بالمعادلات التالية

$$f_1(u, z) = \frac{1}{2} + \frac{1}{8z} [g(u-z) + g(u+z)] \quad \text{-----}(3)$$

$$f_2(u, z) = \begin{cases} \frac{\pi}{2} & |z + u| < 1 \\ \frac{\pi}{8z} [1 - (z - u)^2] & |z - u| < 1 < |z + 1| \\ 0 & |z - u| > 1 \end{cases} \quad \text{-----(4)}$$

حيث ان:

$$g(x) = (1 - x^2) \ln \left| \frac{1+x}{1-x} \right| \quad \text{----- (5)}$$

ومن الممكن أن نحصل على دالة فقدان الطاقة (Energy Loss Function) من مقلوب الحد الخيالي لدالة العزل.

3- تقريب الطور العشوائي (RPA):

في هذا التقريب الذي اعتمد من قبل Lindhard, Winther (1964) [10] افترض بان تردد المجالات الكهربائية ω قليلا وان سرعة الجسيمات المشحونة التي تسقط على هدف تكون واطنة، وسمي بتقريب الطور لانه تجاهل فيه التردد ω الذي يمثل الطور وعشوائيا لانه لو لم يكن الطور عشوائيا لما تمكنا من جعل محصلته صفرا (نقص الغاء تأثيره وليس مقداره) [11]، وان دالة العزل في هذا التقريب لم تهمل الاضطراب الناتج عن تصادم ذرات الشوائب مع الكثرونات الهدف فكان التقريب كالاتي [10].

حيث ان:

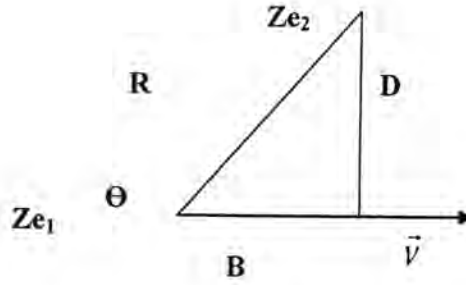
$$\mathcal{E}_{RPA} = 1 - \frac{\omega_p^2}{\omega(\omega + i\gamma)} \quad \gamma \rightarrow 0 \quad \text{-----(6)}$$

ω_p : يمثل تردد البلازمون (هو تردد البلازما الكمي)

γ : معامل التضاؤل (الاضمحلال) Damping

4- قدرة أيقاف العنقود الثنائي:

نفترض أن زوج من الأيونات أعدادهم الذرية $Z_1 Z_2$ في حركة مترابطة وبسرعة v نحو هدف صلب كثيف بالالكترونات والمسافة الفاصلة R بين الشحنتين لها مركبتين B, D عمودية على السرعة كما في الشكل (1) [12].

شكل-1: يمثل اتجاه حركة الايونين اعدادهم الذرية Ze_1 و Ze_2 بسرعة v

$$S_c = \frac{2e^2}{\pi v^2} \int_0^\infty k dk \int_0^\infty \frac{\omega d\omega}{(k^2 + \omega^2/v^2)} \text{Im} \left[\frac{-1}{\varepsilon(k, \omega)} \right] \times \left[(z_1^2 + z_2^2) + 2z_1 z_2 j_0(kB) \cos\left(\frac{\omega D}{v}\right) \right] \quad (7)$$

$$= (z_1^2 + z_2^2) S_p + 2z_1 z_2 S_v(B, D) \quad (8)$$

S_p = تمثل قدرة الايقاف للتجاور والمعطى بالمعادلة الاتية

$$S_p = \frac{2e^2}{\pi v^2} \int k dk \int \frac{\omega d\omega}{(k^2 + \omega^2/v^2)} \text{Im} \left[\frac{-1}{\varepsilon(k, \omega)} \right] \quad (9)$$

بينما S_v هي قدرة الايقاف نتيجة تفاعل الايونات المتجاورة والمعطاة بالمعادلة الاتية:

$$S_v = \frac{2e^2}{\pi v^2} \int k dk \int \frac{\omega d\omega}{(k^2 + \omega^2/v^2)} \text{Im} \left[\frac{-1}{\varepsilon(k, \omega)} \right] j_0(k, B) \cos(\omega D/v) \quad (10)$$

$j_0(k, B)$ = تمثل دالة الرتبة الصفرية .

تستخدم دالة العزل في دراسة الطاقة المفقودة من الجسيمات المشحونة عند تصادمها مع الوسط (هدف) ليتسنى حساب قدرة أيقاف ذلك الوسط لتلك الجسيمات المشحونة علما ان الجزء الخيالي لدالة العزل من الممكن الحصول عليه من المعادلة (2).

$$\text{Im} \left[-\frac{1}{\varepsilon(k, \omega)} \right] = \frac{\pi \omega_p^2}{2A} \delta(\omega, A) \quad (11)$$

حيث ان :

$$A^2 = \Omega_p^2 + \beta^2 K^2 + k^4/4$$

$$\Omega_p^2 = \omega_p^2 + \omega_g^2$$

لذلك معادلة (9) تصبح بالشكل التالي:

$$S_p = \frac{e^2 \omega_p^2}{v^2} (z_1^2 + z_2^2) \ln \frac{k_+}{k_-} \quad (12)$$

حيث ان:

$$k_{\pm} = \{2(v^2 - \beta^2) \pm 2[(v^2 - \beta^2)^2 - \Omega_0^2]\}^{1/2} \quad \text{--- (13)}$$

ومعادلة (10) تصبح:

$$S_v = \frac{zz_1 z_2 e^2 \omega_p^2}{v^2} [F(k_- R) - F(k_+ R)] \quad \text{--- (14)}$$

$$F(x) = \frac{\text{sh}x}{x} - C_i(x).$$

حيث C_i تمثل [13]:

$$C_i(z) = -\int_z^{\alpha} dx \frac{\cos(x)}{x}$$

يجب الأخذ بنظر الاعتبار الترتيب الالكتروني للغاز الالكتروني للهدف وخصوصاً في المدارات الداخلية لذلك يجب إضافة حد الشحنة الفعالة (Z^*) التي تضمحل قيمها في المدارات الخارجية والتي ممكن تعريفها كما يلي

$$Z^* = Z_1 (1 - e^{-v/v_0 Z_1^{2/3}})$$

فتصبح معادلة (14) كما يلي

$$S_v(B, D) = \frac{e^2 \omega_p}{v^2} \left[\cos\left(\frac{\omega_p}{v}\right) \int_0^{K_C} \frac{k J_0(kB)}{k^2 + \omega_p^2/v^2} dk + \int_{K_C}^{K_2} \frac{d\vec{k}}{\vec{k}} \cos\left(\frac{\hbar \vec{k}^2 D}{2m v}\right) j_+(QB) \right] \quad \text{--- (15)}$$

$$k_C^2 = \bar{k}_C^2 - \omega_R^2/v \quad , \quad \bar{k}_C^2 = (2m \omega/\hbar)^{1/2}$$

$$k^2 = \bar{k}^2 - \omega_p^2/v$$

$$Q^2 = k^2 - \omega_k^2/v^2$$

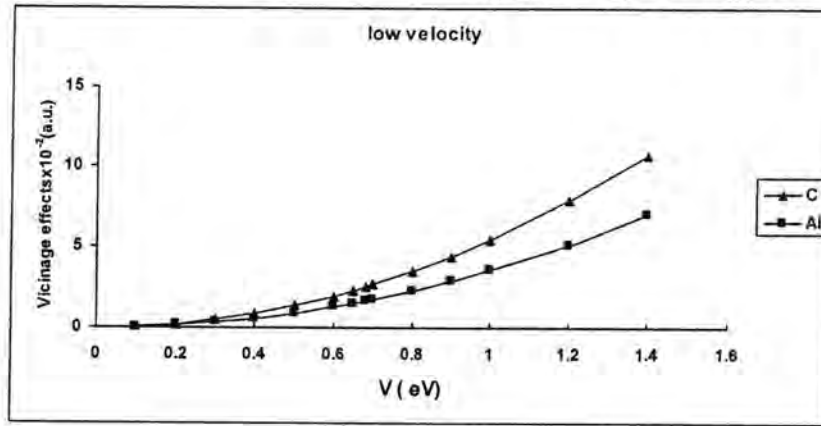
وقد استخدمنا هدف مصنوع من الكربون C وهدف مصنوع من الالمنيوم Al حيث يتصف الالمنيوم بأنه له الكترونات حرة كما انه يعد وسطا لغاز الالكترون الحر، وحساباتنا اجريناها على عناقيد الهيدروجين الثنائية H_2^+ وتمت كتابة برنامج بلغة (FORTRAN-90) وباستخدام البرنامج المشغل (CVF) Compaq Visual Fortran لغرض تنفيذ البرنامج.

النتائج والمناقشة

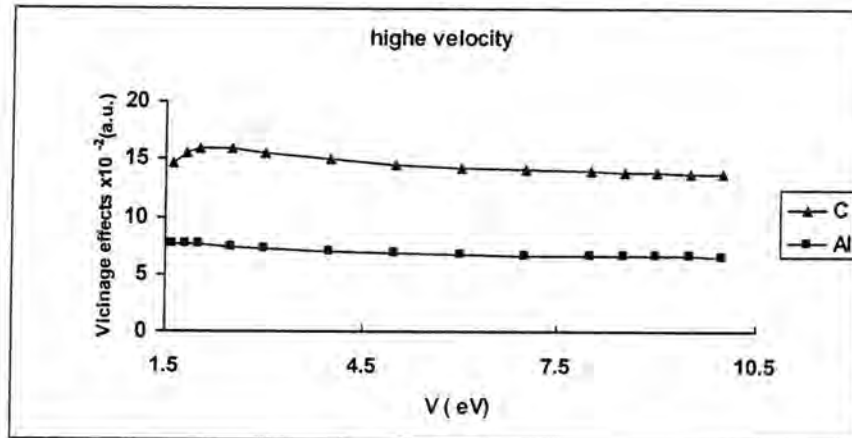
في الشكل (2) يوضح توزيع vicinag effects كدالة لسرعة ايون H^+ والمنغرس في لوجي الكربون والالمنيوم على التوالي عند السرعة الواطنة، فنلاحظ ان قدرة الايقاف تقل بزيادة العدد الذري للهدف بسبب زيادة قوة الارتباط وهذا واضح ، فنلاحظ ان قيمة قدرة الايقاف للكربون اعلى من قدرة ايقاف الالمنيوم.

ان قدرة الايقاف تزداد طرديا مع السرعة بحسب معادلة (10) لذلك يكون التغير فيها قليل بالسرع الواطنة حيث تكون التهيجات الناتجة عن الكترون- فجوة والتي تسمى بتهيجات الكترون فجوة تسهم بشكل كبير في العملية التهيجية. اما في السرع العلية شكل (2b) فنلاحظ ان الهدفين وعند سرعة واحدة لهما نفس قدرة الايقاف ومن ثم تختلف حيث تزداد بشكل قمة ثم تقل بشكل يكون التغير طفيف جدا ان هذه التقلبات في القيم تعود الى التركيب الداخلي للاهداف حيث تتغير كثافة الغاز الالكتروني للهدف كلما انغرس الجسيم الساقط اكثر.

من الشكل (3a, 3b) الذي يمثل قدرة ايقاف التجاور لأيون الهيدروجين الثاني كدالة للمسافة الفاصلة بين الايونين نلاحظ كلما زادت المسافة فان تأثير التجاور يقل حيث من الواضح انه اعلى قيمة كانت عندما المسافة الفاصلة كانت صفر ($R=0$) وتبدأ بالنقصان كلما زادت قيمة (R) والسبب في ذلك هو في المرحلة الاولى للسقوط فان الايون ينفصل الى جزئين قريبين من بعضهما يعني تأثير التجاور يكون عالي اما عندما ينغرس في الهدف (المرحلة الثانية) فان المسافة الفاصلة تكبر لذلك تأثير التجاور يقل.

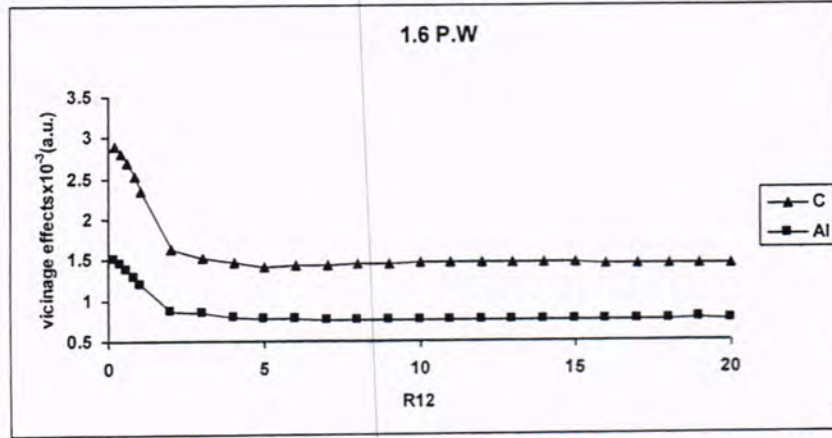


a

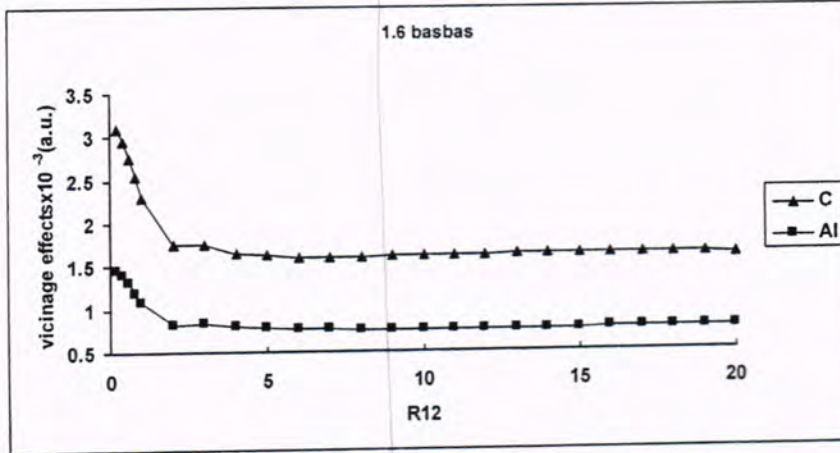


b

شكل 2: يمثل قدرة ايقاف التجاور كدالة للسرعة لأيون الهيدروجين الثاني المنغرس في هدي الكربون والالمنيوم عند السرعة الواطنة (a) و الشكل (b) عند السرعة العالية



a



b

شكل 3- (a) يمثل قدرة إيقاف التجاور لايون الهيدروجين الثنائي كدالة للمسافة الفاصلة بين الايونين لهدفي الكربون والالمنيوم عند سرعة $v=1.6$ مقارنة مع القيم العملية الشكل (b) [12]

من خلال دراستنا النظرية لقدرة إيقاف التجاور لعنقود الهيدروجين الثنائي المخترقة لاهداف الالمنيوم Al والكربون C وقد توصلنا الى انه في السرعة الواطنة تتناسب قدرة الايقاف تناسب طردي مع السرعة وان التهيجات الناتجة عن الكترون- فجوة تسهم بشكل كبير في العملية التهيجية، كما وان الاهداف ذات الاعداد الذرية الواطنة تمتلك قدرة ايقاف اعلى من تلك ذات الاعداد الذرية العالية وهذا بسبب قوة الارتباط، اما في السرعة العالية فان لكثافة الغاز الالكتروني تأثير واضح على قدرة الايقاف، كما لاحظنا ان المسافة الفاصلة بين الايونين لها تأثير واضح على تأثير التجاور .

المصادر

- 1- J.C. Inkson, J. Many-Body Effects at Metal-Semiconductor Junction, I. Surface Plasmons and the Electron-Electron Screened Interaction, Phys. Rev. Vol.5 P.2599, (1972).
- 2- V.N Neelavathi, R.H. Ritchie, and W.Brandt, Bound Electron States in the Wake of Swift Ion in Solids, Phys. Rev.Lett. 33,P.302,(1974)
- 3- R.Garcia_Molina, C.D.Denton¹, F.J. Perz-Perez¹, Electronic Stopping Power of Amorphous Carbon for H^+_2 and H^+_3 Beams, Phy. Sol. (b) Vol.219, P. 23 (2000).
- 4- Z. L. Miskovic Department of Applied Math. Vicinage Effects in Energy Loss and Electron Emission during Grazing Scattering of Heavy Molecular Ions From a Solid Surface, Phy. Rev. A72, P.012903,(2005).
- 5- F.Javier Perz-Perez¹, Cristian D. Denton¹, Isabel Abril, Vicinage Effects in the Stopping Power of H^+_3 Beams in Amorphous Carbon, Z. Phys. D 41, P 187-193 (1997)
- 6- B.S. Yarlagadda. J.E.Robiuson and W.Brandt, Effective_Charge Theory and the Electronic Stopping Power of Solids, Phy.Rev. B17, P.3473, (1978)
- 7- W.Brandt. in atomic Collision in Solids.. edited by S.Datz. B.R. Appleton and C.D. Moak (Plenum, New york, 1975), Vol. I, P.261.
- 8- Kittel, Intoduction to solid state physics, Sth.Ed. Wiley, (1976).
- 9- Y. Klimontovich, kinetic Theory of Non Ideal gases and Non Ideal Plasmas, statistical . Physics, in Rusion, Nauka, Moscow, (1982), M. D. Barriga-Carraso, Nuclear Collisions Effects on H^+_2 Energy loss, 32nd ESP conference on plasma Phy. Tarragona Vol.29c (2005).
- 10- Lindhard and A.Winther, Stopping Power of Electron Gas And Equipartition Rule, Mat, Fys.Medd. 34, No. 46 (1964),.
- 11- P.M.Echniqu, R.M. Nieminen, J.C.Ashley, and R.H. Ritchie,
1. Nonlinear Stopping Power of an Electron Gas for Slow Ions, Phys. Rev. A33, P.897_904, (1986).
- 12- G. Basbas and R.H. Ritchie, Vicinag Effects in Ion-Collisions With Matter and With Single Atoms, Phy. Rev. A ,Vol. 25, No.4, P. 1943, (1982), R. Garcia_Molina, C.D.Denton¹, F.Javier Perz-Perez¹, I.Abril and N.R.Arista, Electronic Stopping Carbon for H^+_2 and H^+_3 Beams, Phys. Sol. (b) Vol 219, P. 23 (2000).
- 13- M. Abramowitz, I. Stegun, Handbook of Mathmatical functions, Nation Bureau of standads, Applied Mathematics Series 55 (1972).

مقارنة مقدرات بيز القياسية لمعلمة التوزيع الآسي باستعمال دوال خسارة مختلفة

إقبال جبار العيساوي
قسم الرياضيات / كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

تاريخ تقديم البحث 2010/9/5 - تاريخ قبول البحث 2011/3/2

ABSTRACT

In this research we studied the standard Bayes estimators for parameter of Exponential Distribution for four loss function ,squared error loss function ,modified error loss function, El-Sayyad's loss function and modified exponential loss function .In the experimental part of this research A simulation approach by Monte-Carlo method is used to comparisons between preference of the fourth estimators for parameter of Exponential Distribution taking in consideration the two statistical indicators ,Mean Squared error (MSE) and Mean Absolute Percentage error(MPAE) for different samples size.

الخلاصة

ركز هذا البحث على مقارنة مقدرات بيز القياسية باستعمال أربع دوال خسارة هي دالة خسارة تربيعية، دالة خسارة تربيعية معدلة، El-sayyad's method، دالة خسارة أسية معدلة، وذلك بتوظيف أسلوب المحاكاة بطريقة (Monte Carlo) وباستعمال المؤشرين الإحصائيين متوسط مربعات الخطأ (MSE) ومتوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) من أجل المقارنة بين أفضلية المقدرات المقابلة لكل دالة خسارة مع الأخذ بنظر الاعتبار قيم الثوابت الاختيارية التي تحتويها هذه الدوال .

المقدمة

إن طريقة بيز في التقدير تفرض إن المعلمة المراد تقديرها متغير عشوائي وعلى ذلك ولغرض تقديرها لا بد من توافر معلومات أولية مسبقة عن هذه المعلمة بصيغة توزيع احتمالي يسمى التوزيع الأولي (prior Distribution) لهذه المعلمة وقد تكون الدالة الاحتمالية لهذا التوزيع غير ملائمة والمقصود بذلك إن تكاملها على مجال تعريفها لا يساوي الواحد الصحيح . لكن في أسلوب بيز القياسي في التقدير يتم دمج الدالة الاحتمالية لهذا التوزيع مع دالة الإمكان للمشاهدات باستعمال قاعدة بيز العكسية والدالة الناتجة ستكون ملائمة وتسمى دالة الكثافة الاحتمالية الشرطية اللاحقة (posterior p.d.f) للمعلمة العشوائية، وفي طريقة بيز في التقدير أيضا هنالك دالة خسارة (loss function) خلاف الطرائق الأخرى في التقدير والمطلوب جعل توقع هذه الدالة في نهايتها الصغرى وإن احداثي النقطة الحرجة تمثل مقدر بيز وقيمتها خسارة بيز اللاحقة على الترتيب.

وفي عام (2009) توصل الباحث (باسم شلبية مسلم عباس القيسي) باستعمال طريقة بيز وبتوفر دالة خسارة مربع الخطأ المعدلة وهي دالة خسارة مربع الخطأ الموزون إلى أن طريقة الإمكان الأعظم على مستوى تقدير معلمات نموذج التأثير الثابت والأنموذج المدمج (أنموذج التأثير الثابت بحد ثابت واحد فقط) هي الأفضل وتأتي بالمرتبة الثانية طريقة بيز بالاعتماد على توزيع أولي غير معلوماتي. وفي عام (2010) قامت الباحثة بإخلاص علي حمودي الحديثي [1] بمقارنة مقدرات بيز القياسية لمعلمة توزيع باريتو باستعمال دوال خسارة مختلفة . من التطبيقات المهمة لهذا الموضوع في مجال بحوث العمليات وفي علم الاقتصاد كأنموذج لدخل الأفراد وفي موضوع نظرية المعولية وموضوع الإجهاد والمتانة كأنموذج لمتغير الإجهاد العشوائي أو متغير المتانة العشوائي بغية تطوير التراكيب الهندسية لبعض الأنظمة .

دالة الخسارة

إن دالة الخسارة هي دالة بمتغيرين هما القيمة الحقيقية للمعلمة ولتكن θ والقيمة المقدرة لها $\hat{\theta}$ وسنرمز لها بالرمز $L(\hat{\theta}, \theta)$ وهي دالة غير سالبة إذ إن $L(\hat{\theta}, \theta) > 0$ لجميع قيم θ وفي حالة إن $\theta = \hat{\theta}$

فإن $L(\hat{\theta}, \theta) = 0$.

ليكن X متغير عشوائي يعتمد على المعلمة θ وإن Ω تمثل فضاء هدف المعلمة الذي يضم جميع القيم الممكنة لهذه المعلمة.

ولنفرض إن $f(\theta)$ تمثل الدالة الاحتمالية الأولية للمعلمة θ وإن $L(x/\theta)$ تمثل دالة الإمكان للمشاهدات $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ فإن دالة الكثافة الاحتمالية اللاحقة ولتكن $h(\theta/x)$

بحسب قاعدة بيز العكسية في الاحتمال تعطى بالصيغة الآتية: [1]

$$h(\theta/x) = \frac{L(x/\theta)}{f(x)} \rightarrow (1) \quad \text{وان}$$

$$f(\theta)d\theta \rightarrow (2) \quad L(x/\theta) f(x) = \int_{\Omega}$$

هي دالة الكثافة الاحتمالية الهامشية (Marginal p.d f) للمتغير العشوائي x وإن

توقع دالة الخسارة والذي يعني مخاطرة المقدّر $\hat{\theta}$ هي

$$R\{\hat{\theta}(x), \theta\} = \int_{\Omega} L(\hat{\theta}(x), \theta) h(\theta/x) d\theta \rightarrow (3)$$

وبفرض تحقق شروط قاعدة (Leibniz's) [3] وهي إن تكون الدالة مستمرة بانتظام وقابلة

للتفاضل يمكن إدخال المؤثر التفاضلي $\frac{\partial}{\partial \hat{\theta}}$ بعد رمز التكامل ويكون مقدّر بيز $\hat{\theta}(x)$ للمعلمة

العشوائية θ هو الحل للمعادلة التكاملية الآتية

$$\int_0^{\infty} \frac{\partial}{\partial \hat{\theta}} L(x/\theta) f(\theta) d\theta = 0 \rightarrow (4)$$

المعادلة (4) تقودنا إلى حل وحيد للمقدّر $\hat{\theta}$

لتوزيع أولي محدد ولدالة خسارة محددة وإن هذا المقدّر مثالي لأنه يجعل توقع الخسارة في نهايتها الصغرى [1]

دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع الأسّي

إن دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع الأسّي بالمعلمة θ هي:

$$f(x, \theta) = \frac{1}{\theta} \exp\left(-\frac{x}{\theta}\right) \quad x \geq 0, \theta > 0 \rightarrow (5)$$

حيث إن θ تمثل معلمة القياس scale-parameter
أما بالنسبة لدالة التوزيع التجميعية (c.d.f) للمتغير العشوائي x الذي يتوزع توزيع أسّي بمعلمة θ
فيمكن الحصول عليها كالآتي

$$F(X; \theta) = P(X \leq x)$$

$$= \int_0^x f(t, \theta) dt$$

$$= 1 - \exp\left(-\frac{x}{\theta}\right) \rightarrow (6)$$

وان دالة الإمكان الاحتمالية الشرطية للتوزيع الأسّي هي

$$L(x \setminus \theta) = \prod_{i=1}^n \frac{1}{\theta} \exp\left(-\frac{x_i}{\theta}\right) = \frac{1}{\theta^n} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) \rightarrow (7)$$

وحيث أن دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع الأولي غير معلومة نستخدم قاعدة (Jeffrey) لغرض افتراض صيغة التوزيع الأولي حيث أن θ تمتلك قيمة في المجال $(0, \infty)$ فإن دالة الكثافة الاحتمالية الأولية تأخذ كتوزيع لوغاريتمي منتظم أي أن

$$f(\theta) \propto \frac{1}{\theta} \rightarrow (8)$$

دوال الخسارة المستعملة في البحث

تم دراسة أربعة أنواع من دوال الخسارة هي

1 - دالة خسارة تربيعية [3]

$$L(\hat{\theta}, \theta) = C(\hat{\theta} - \theta)^2 \rightarrow (9)$$

إذ أن C هو ثابت حقيقي موجب وبدون فقدان التعميم سنأخذ بنظر الاعتبار دالة الخسارة التربيعية $L(\hat{\theta}, \theta) = (\hat{\theta} - \theta)^2$ لأن الثابت C سوف يحذف عند اشتقاق مقدر بيز لهذه الدالة.

2 دالة خسارة تربيعية معدلة [3]

$$L(\hat{\theta}, \theta) = \theta^r (\hat{\theta} - \theta)^2$$

$$r \neq 0, r \in Z \rightarrow (10)$$

وان Z هو مجموعة الأعداد الصحيحة.

[2] El-Sayyad's loss function 3

$$L(\hat{\theta}, \theta) = \theta(\hat{\theta}^r - \theta^r)^2$$

$$r \neq 0 \rightarrow (11)$$

4- دالة خسارة أسية خطية معدلة [3]

$$L(\hat{\theta}, \theta) = \left(\frac{\hat{\theta}}{\theta} \right)^r - r \ln \left(\frac{\hat{\theta}}{\theta} \right) - 1 \quad , \quad r \neq 0 \rightarrow (12)$$

إن هذه الدالة غير متماثلة وإن عدم التماثل يحدث تغيير في قيمة الدالة.

عند ما $\theta = \hat{\theta}$ يكون لدينا $L(\hat{\theta}, \theta) = 0$ وبوضع $K = \frac{\hat{\theta}}{\theta}$ عندئذ يكون الخطأ النسبي أصغر ما يمكن عند ما $K = 1$

وسنرمز لمقدرات بيز القياسية لكل دالة خسارة على الترتيب بالرمز $\hat{\theta}_i$ حيث إن $i = 1, 2, 3, 4$

مقدر بيز القياسي لمعلمة التوزيع الأسّي باستعمال دالة خسارة تربيعية
 بالتعويض عن دالة الإمكان الاحتمالية الشرطية للتوزيع الأسّي في المعادلة (7) وعن الدالة الاحتمالية الأولية في المعادلة (8) في المعادلة التكاملية (4) نحصل على

$$\int_0^{\infty} \frac{\partial}{\partial \hat{\theta}} \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = 0 \rightarrow (13)$$

عندئذ يمكن الحصول على مقدر بيز القياسي للمعلمة θ وليكن $\hat{\theta}_1$ باتباع الخطوات التالية:

$$\int_0^{\infty} \frac{\partial}{\partial \hat{\theta}_1} (\hat{\theta}_1 - \theta)^2 \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = 0 \rightarrow (14)$$

وبالاشتقاق الجزئي للمعادلة (14) بالنسبة للمتغير $\hat{\theta}_1$ نحصل على :

$$2 \int_0^{\infty} (\hat{\theta}_1 - \theta) \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = 0$$

$$\hat{\theta}_1 \int_0^{\infty} \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = \int_0^{\infty} \frac{1}{\theta^n} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta$$

$$\hat{\theta}_1 = \frac{\int_0^{\infty} \frac{1}{\theta^n} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta}{\int_0^{\infty} \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta} \rightarrow (15)$$

وباستعمال التحويل التالي :

$$d\theta = \frac{-\sum_{i=1}^n x_i}{y^2} dy, \quad \theta = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{y}, \quad y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}$$

وبعد التعويض في المعادلة (15) نحصل على المعادلة الآتية:

$$\hat{\theta}_1 = \frac{\int_0^{\infty} (y / \sum_{i=1}^n x_i)^n \exp(-y) (-\sum_{i=1}^n x_i / y^2) dy}{\int_0^{\infty} (y / \sum_{i=1}^n x_i)^{n+1} \exp(-y) (-\sum_{i=1}^n x_i / y^2) dy}$$

$$= \frac{\Gamma(n-1)}{(\sum_{i=1}^n x_i)^{n-1}} \cdot \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^n}{\Gamma(n)}$$

$$\hat{\theta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n-1} \rightarrow (16)$$

ويمكن إن نبين أن مقدر بيز القياسي $\hat{\theta}_1$ في حالة توفر دالة خسارة تربيعية هو التوقع للتوزيع اللاحق (posterior mean) ولأجل برهان ذلك نتبع الخطوات التالية :

إن دالة الكثافة الاحتمالية اللاحقة للمعلمة θ باستعمال صيغة بيز العكسية هي

$$h(\theta/x) = \frac{L(x/\theta)f(\theta)}{\int_0^{\infty} L(x/\theta)f(\theta)d\theta}$$

وبعد التعويض عن دالة الإمكان الاحتمالية الشرطية للملاحظات بالمعادلة (7) ودالة الكثافة الاحتمالية الأولية بالمعادلة (8) نحصل على الآتي :

$$h(\theta/x) = \frac{(1/\theta^{n+1}) \exp(-\sum_{i=1}^n x_i / \theta)}{\int_0^{\infty} \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp(-\sum_{i=1}^n x_i / \theta) d\theta}$$

$$d\theta = \frac{-\sum_{i=1}^n x_i}{y^2} dy, \quad \theta = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{y}, \quad y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}$$

وباستعمال التحويل

$$h(\theta/x) = \frac{(1/\theta^{n+1}) \exp(-\sum_{i=1}^n x_i/\theta)}{\frac{1}{(\sum_{i=1}^n x_i)^n} \int_0^{\infty} y^{n-1} \exp(-y) dy}$$

$$= \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^n (\frac{1}{\theta^{n+1}}) \exp(-\sum_{i=1}^n x_i/\theta)}{\Gamma(n)}$$

وعليه فإن التوقع اللاحق للمعلمة θ هو:

$$E(\theta/x) = \int_0^{\infty} \theta \cdot h(\theta/x) d\theta = \int_0^{\infty} \theta \cdot \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^n (\frac{1}{\theta^{n+1}}) \exp(-\sum_{i=1}^n x_i/\theta)}{\Gamma(n)} d\theta$$

$$= \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^n}{\Gamma(n)} \int_0^{\infty} \frac{1}{\theta^n} \exp(-\sum_{i=1}^n x_i/\theta) d\theta$$

نفرض إن

$$u = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}$$

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{u}$$

$$d\theta = \frac{-\sum_{i=1}^n x_i}{u^2} du$$

$$E(\theta/x) = \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^n}{\Gamma(n)} \int_0^{\infty} \left(\frac{u}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)^n \exp(-u) \left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{u^2} \right) du$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\Gamma(n)} \int_0^{\infty} u^{n-2} \exp(-u) du$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\Gamma(n)} \Gamma(n-1)$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{(n-1)} = \hat{\theta}_1$$

مقدر بيز القياسي باستعمال دالة خسارة تربيعية معدلة
بالاعتماد على المعادلة التكاملية (4) يمكن الحصول على مقدر بيز القياسي للمعلمة θ وليكن $\hat{\theta}_2$ باتباع الخطوات التالية:

$$\int_0^{\infty} \frac{\partial}{\partial \hat{\theta}_2} \theta^r (\hat{\theta}_2 - \theta)^2 \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = 0 \rightarrow (17)$$

وبالاشتقاق الجزئي للمعادلة (17) بالنسبة للمتغير $\hat{\theta}_2$ نحصل على :

$$\int_0^{\infty} 2\theta^r (\hat{\theta}_2 - \theta) \cdot \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = 0$$

$$\hat{\theta}_2 = \frac{\int_0^{\infty} \theta^{r-n} \cdot \exp\left(-\sum_{i=1}^n x_i / \theta\right) d\theta}{\int_0^{\infty} \theta^{r-n-1} \cdot \exp\left(-\sum_{i=1}^n x_i / \theta\right) d\theta} \rightarrow (18)$$

وباستعمال نفس التحويل في اشتقاق $\hat{\theta}_1$ في المعادلة (18) نحصل على :

$$\hat{\theta}_2 = \frac{\int_0^{\infty} \left(\sum_{i=1}^n x_i / y\right)^{r-n} \exp(-y) \cdot \left(-\sum_{i=1}^n x_i / y^2\right) dy}{\int_0^{\infty} \left(\sum_{i=1}^n x_i / y\right)^{r-n-1} \exp(-y) \cdot \left(-\sum_{i=1}^n x_i / y^2\right) dy}$$

$$= \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^{r-n+1} \int_0^{\infty} (1/y)^{r-n+2} \cdot \exp(-y) \cdot dy}{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^{r-n} \int_0^{\infty} (1/y)^{r-n+1} \cdot \exp(-y) \cdot dy}$$

$$= \left(\sum_{i=1}^n x_i\right) \frac{\Gamma(n-r-1)}{\Gamma(n-r)}$$

$$\hat{\theta}_2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)}{(n-r-1)} \rightarrow (19)$$

مقدر بيز القياسي باستخدام El-Sayyad's loss function

باستخدام المعادلة التكاملية (4) يمكن الحصول على مقدر بيز القياسي $\hat{\theta}_3$ وكمايلي

$$\int_0^{\infty} \frac{\partial}{\partial \hat{\theta}_3} \theta (\hat{\theta}_3^r - \theta^r)^2 \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = 0 \rightarrow (20)$$

بالاشتقاق الجزئي للمعادلة (20) بالنسبة للمتغير $\hat{\theta}_3$ نحصل على

$$\int_0^{\infty} \left[2\theta r (\hat{\theta}_3^r - \theta^r) \hat{\theta}_3^{r-1} \right] \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = 0$$

$$\hat{\theta}_3^r = \frac{\int_0^{\infty} \theta^{r-n} \exp\left(-\sum_{i=1}^n x_i / \theta\right) d\theta}{\int_0^{\infty} \theta^{-n} \exp\left(-\sum_{i=1}^n x_i / \theta\right) d\theta} \rightarrow (21)$$

وباستعمال التحويل الآتي في المعادلة (21)

$$d\theta = \frac{-\sum_{i=1}^n x_i}{u^2} du, \quad \theta = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{u}, \quad u = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}$$

$$\hat{\theta}_3^r = \frac{\int_0^\infty (\sum_{i=1}^n x_i / u)^{r-n} \exp(-u) \cdot (-\sum_{i=1}^n x_i / u^2) \cdot du}{\int_0^\infty (u / \sum_{i=1}^n x_i)^n \cdot \exp(-u) \cdot (-\sum_{i=1}^n x_i / u^2) \cdot du}$$

$$= \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^{r-n+1} \int_0^\infty u^{n-r-2} \exp(-u) \cdot du}{(\sum_{i=1}^n x_i)^{-n+1} \int_0^\infty u^{n-2} \cdot \exp(-u) \cdot du} = (\sum_{i=1}^n x_i)^r \cdot \frac{\Gamma(n-r-1)}{\Gamma(n-1)}$$

$$\hat{\theta}_3 = (\sum_{i=1}^n x_i) \cdot \left(\frac{\Gamma(n-r-1)}{\Gamma(n-1)} \right)^{\frac{1}{r}} \rightarrow (22)$$

مقدر بيز القياسي باستعمال دالة خسارة آسية معدلة

يمكن الحصول على مقدر بيز القياسي للمعلمة θ وليكن $\hat{\theta}_4$ بالاعتماد على المعادلة التكاملية (4)

$$\int_0^\infty \frac{\partial}{\partial \hat{\theta}_4} \left[\left(\frac{\hat{\theta}_4}{\theta} \right)^r - r \ln \left(\frac{\hat{\theta}_4}{\theta} \right) - 1 \right] \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp \left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \right) d\theta = 0 \rightarrow (23)$$

$$\int_0^\infty \frac{\partial}{\partial \hat{\theta}_4} \left[\left(\frac{\hat{\theta}_4}{\theta} \right) - r (\ln \hat{\theta}_4 - \ln \theta) - 1 \right] \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp \left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \right) d\theta = 0$$

بالاشتقاق الجزئي للمعادلة (23) بالنسبة للمتغير $\hat{\theta}_4$ نحصل على:

$$\int_0^\infty \left[r \left(\frac{\hat{\theta}_4}{\theta} \right)^{r-1} \cdot \frac{1}{\theta} - r \left(\frac{1}{\hat{\theta}_4} \right) \right] \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp \left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \right) d\theta = 0$$

$$r \int_0^\infty \left((\hat{\theta}_4)^{r-1} \cdot \theta^{-r+1-1} - (\hat{\theta}_4)^{-1} \right) \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp \left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta} \right) d\theta = 0$$

$$\hat{\theta}_4^{-1} \int_0^{\infty} (\hat{\theta}_4^r \cdot \theta^{-r} - 1) \frac{1}{\theta^{n+1}} \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = 0$$

$$\int_0^{\infty} \hat{\theta}_4^r \left(\frac{1}{\theta^{r+n+1}}\right) \cdot \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta - \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{\theta^{n+1}}\right) \exp\left(-\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}\right) d\theta = 0$$

$$\hat{\theta}_4^r = \frac{\int_0^{\infty} (1/\theta^{n+1}) \cdot \exp\left(-\sum_{i=1}^n x_i / \theta\right) d\theta}{\int_0^{\infty} (1/\theta^{r+n+1}) \cdot \exp\left(-\sum_{i=1}^n x_i / \theta\right) d\theta} \rightarrow (24)$$

وباستعمال التحويل الآتي للمعادلة (24)

$$u = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\theta}$$

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{u} \quad , \quad d\theta = -\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{u^2} du$$

$$\hat{\theta}_4^r = \frac{\int_0^{\infty} (u / \sum_{i=1}^n x_i)^{n+1} \exp(-u) \cdot (-\sum_{i=1}^n x_i / u^2) du}{\int_0^{\infty} (u / \sum_{i=1}^n x_i)^{r+n+1} \cdot \exp(-u) \cdot (-\sum_{i=1}^n x_i / u^2) du}$$

$$= \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^{-n} \int_0^{\infty} u^{n-1} \cdot \exp(-u) \cdot du}{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^{-r-n} \int_0^{\infty} u^{r+n-1} \cdot \exp(-u) \cdot du}$$

$$\hat{\theta}_4^r = \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^r \cdot \frac{\Gamma(n)}{\Gamma(n+r)}$$

$$\hat{\theta}_4 = \left(\sum_{i=1}^n x_i\right) \cdot \left(\frac{\Gamma(n)}{\Gamma(n+r)}\right)^{\frac{1}{r}} \rightarrow (25)$$

نلاحظ عندما $r = -1$ فان

$$\begin{aligned}\hat{\theta}_4 &= \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\frac{\Gamma(n)}{\Gamma(n-1)} \right)^{-1} \\ &= \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \frac{\Gamma(n-1)}{\Gamma(n)} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{(n-1)} = \hat{\theta}_1\end{aligned}$$

وعندما $r=1$ فان

$$\begin{aligned}\hat{\theta}_4 &= \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \frac{\Gamma(n)}{\Gamma(n+1)} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = M.L.E\end{aligned}$$

المحاكاة

تم اختيار القيم الافتراضية للمعلمة θ وكانت كما يلي :
 $\theta = 0.4, 1, 1.6$
 وكانت حجوم العينات هي

$$n = 10, 50, 100$$

وقيمة الثابت الاختياري r هي

$$r = -2, 1, 2$$

وتم توليد البيانات حسب التوزيع الآسي بالمعلمة θ إذ يمكن توليد متغيرات التوزيع الآسي من خلال استخدام معكوس دالة التوزيع التجميعية المعرفة في المعادلة (6) وان

$$1-u = \exp(-x/\theta)$$

حيث إن u متغير عشوائي منتظم معرف على الفترة (0,1) وان x يمثل متغيرات التوزيع المطلوب .

$$x = -\theta \log(1-u)$$

وتم تقدير المعلمة للتوزيع الآسي وحسب طريقة بيز ولدوال الخسارة الأربعة المذكورة في البحث وتمت المقارنة بين المقدرات باستخدام

1. متوسط مربعات الخطأ (Mean Squared Error)

$$MSE(\hat{\theta}) = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^n (\hat{\theta}_i - \theta)^2$$

2. متوسط الخطأ النسبي المطلق (Mean Absolute Percentage Error)

$$MAPE(\hat{\theta}) = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^n \frac{|\hat{\theta}_i - \theta|}{\theta}$$

حيث إن L يمثل عدد التكرارات لكل تجربة و $\hat{\theta}_i$ تمثل مقدر بيز القياسي للمعلمة θ ولدوال الخسارة الأربعة المقترحة في البحث .

نتائج المحاكاة

1. نلاحظ بالنسبة للجدول رقم (1) و (4) فإن مقدر بيز القياسي للمعلمة θ باستعمال دالة خسارة تربيعية معدلة هو الاكفا مقارنة بمقدرات بيز القياسية باستعمال دوال الخسارة الأخرى ولجميع أحجام العينات .

2. بالنسبة للجدول رقم (2) و (3) و (5) و (6) فإن مقدر بيز القياسي للمعلمة θ باستعمال دالة خسارة أسية خطية معدلة هو الاكفا مقارنة بالدوال الأخرى ولجميع أحجام العينات وذلك بالاعتماد على قيمة الثابت الاختياري r .

الاستنتاجات

فيما يلي بعض الاستنتاجات التي تم التوصل إليها من خلال البحث
عندما $r < 0$ فإن مقدر بيز القياسي للمعلمة θ باستخدام دالة خسارة تربيعية معدلة هو الأفضل على باقي المقدرات باستخدام دوال الخسارة المختلفة المذكورة في البحث ولجميع أحجام العينات ونلاحظ أن متوسط مربعات الخطأ ومتوسط الخطأ النسبي المطلق يقل عند أحجام العينات الكبيرة.

عندما $r > 0$ فإن مقدر بيز القياسي للمعلمة θ باستخدام دالة خسارة أسية خطية معدلة هو الأفضل على باقي المقدرات باستخدام دوال خسارة مختلفة ولجميع أحجام العينات ونلاحظ أن متوسط مربعات الخطأ ومتوسط الخطأ النسبي المطلق يقل عند أحجام العينات الكبيرة .

جدول 1- متوسط مربعات الخطأ لتقدير المعلمة θ عندما $r = -2$

n	θ	M.L.	Bayes1	Bayes2	Bayes3	Bayes4
10	0.4	0.0153	0.0205	0.01428	0.0173	0.0257
10	1	0.09588	0.12807	0.089269	0.108237	0.1605
10	1.6	0.2454	0.3279	0.2285	0.27709	0.1096
50	0.4	0.00342	0.00361	0.00337	0.003500	0.0037603
50	1	0.02141	0.02257	0.02109	0.021878	0.023503
50	1.6	0.05479	0.05777	0.053979	0.056007	0.060165
100	0.4	0.001666	0.001717	0.001649	0.001687	0.001755
100	1	0.010414	0.01073	0.010304	0.01055	0.01097
100	1.6	0.02666	0.02747	0.02638	0.02699	0.02808

جدول 2: متوسط مربعات الخطأ لتقدير المعلمة θ عندما $r=1$

n	θ	M.L.	Bayes1	Bayes2	Bayes3	Bayes4
10	0.4	0.396	0.0205	0.0329	0.0329	0.1534
10	1	0.09588	0.12807	0.20563	0.2056	0.09588
10	1.6	0.24545	0.3279	0.5264	0.5264	0.2454
50	0.4	0.00345	0.00361	0.00395	0.003948	0.0034
50	1	0.0214055	0.022567	0.02468	0.02468	0.021406
50	1.6	0.054798	0.05777	0.06317	0.06317	0.054798
100	0.4	0.001666	0.00171698	0.001803	0.0018027	0.0016663
100	1	0.010414	0.010731	0.011267	0.011267	0.010414
100	1.6	0.02666	0.02747	0.02884	0.02884	0.02666

جدول 3: متوسط مربعات الخطأ لتقدير المعلمة θ عندما $r=2$

n	θ	M.L.	Bayes1	Bayes2	Bayes3	Bayes4
10	0.4	0.01534	0.204916	0.058599	0.043952	0.014444
10	1	0.095877	0.128073	0.366249	0.274699	0.0903
10	1.6	0.2454	0.3279	0.9376	0.7032	0.2311
50	0.4	0.003425	0.003611	0.004456	0.004181	0.003384
50	1	0.021406	0.022567	0.02785	0.026131	0.021147
50	1.6	0.054798	0.05777	0.071301	0.066896	0.05414
100	0.4	0.001666	0.0017169	0.009256	0.0018595	0.0016535
100	1	0.010414	0.010731	0.01204	0.01162	0.01033
100	1.6	0.02666	0.02747	0.03081	0.02975	0.02646

جدول 4: متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) لتقدير المعلمة θ عندما $r=2$

n	θ	M.L.	Bayes1	Bayes2	Bayes3	Bayes4
10	0.4	0.245	0.2739	0.2434	0.2554	0.3034
10	1	0.2450	0.2739	0.24342	0.25543	0.3034
10	1.6	0.2450	0.27391	0.24342	0.2554	0.3034
50	0.4	0.11717	0.11952	0.116799	0.1181	0.12156
50	1	0.11717	0.11952	0.116799	0.118107	0.121561
50	1.6	0.11716	0.11952	0.116799	0.118107	0.12156
100	0.4	0.08138	0.082509	0.08103	0.08187	0.083355
100	1	0.08138	0.08251	0.081028	0.08187	0.083355
100	1.6	0.081378	0.08251	0.08103	0.08187	0.083355

جدول 5: متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) لتقدير المعلمة θ عندما $r=1$

n	θ	M.L.	Bayes1	Bayes2	Bayes3	Bayes4
10	0.4	0.245015	0.2739	0.3429	0.34290	0.245015
10	1	0.245015	0.273909	0.342903	0.33429	0.245015
10	1.6	0.245	0.2739	0.3429	0.3429	0.245
50	0.4	0.117169	0.11952	0.12419	0.12419	0.117169
50	1	0.117169	0.119518	0.124186	0.124186	0.117169
50	1.6	0.117169	0.119518	0.124186	0.12419	0.117169
100	0.4	0.081378	0.082509	0.084430	0.08443	0.08138
100	1	0.081378	0.082509	0.08443	0.0844302	0.08137
100	1.6	0.081378	0.0825	0.08443	0.08443	0.08138

جدول 6- متوسط الخطأ النسبي المطلق (MAPE) لتقدير المعلمة θ عندما $r=2$

N	θ	M.L.	Bayes1	Bayes2	Bayes3	Bayes4
10	0.4	0.245015	0.27391	0.468666	0.399965	0.24147
10	1	0.24502	0.27391	0.468666	0.399965	0.24147
10	1.6	0.245	0.2739	0.4687	0.3997	0.2415
50	0.4	0.117169	0.119518	0.130905	0.127347	0.1167349
50	1	0.117169	0.119518	0.1309048	0.127347	0.1167349
50	1.6	0.117169	0.119152	0.130905	0.12735	0.116734
100	0.4	0.08138	0.08251	0.08718	0.08569	0.08109
100	1	0.08138	0.08251	0.08718	0.08569	0.08109
100	1.6	0.08138	0.08251	0.08718	0.08569	0.08109

المصادر

1. الحديثي، إخلاص علي حمودي ، "مقارنة مقدرات بيز القياسية لمعلمة توزيع باريتو باستعمال دوال خسارة مختلفة " ، رسالة ماجستير ، كلية الإدارة والاقتصاد-جامعة بغداد(2010).
2. Sank Dye and M. K. Das: Comparison of Bayes Estimators under Different Loss Function of a1-out-of-2: G Repairable System(2009).
3. Podder,C. K., Comparison of two Risk Functions using the Pareto Distribution,Park.J.statist,vol.20(3),pp367-378 .(2004).

دراسة أدلة التصحر بالعراق باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد والحقيقة الأرضية

حسن حميد كاطع¹ و صباح نوري كاظم² و ندى فاروق عيود³
¹المركز الوطني لإدارة الموارد المائية والتربة
 الجامعة المستنصرية /كلية العلوم/ قسم علوم الجو

تاريخ تقديم البحث 2011/1/5 - تاريخ قبول البحث 2011/3/2

ABSTRACT

The chemical analysis for soil and water samples for selected positions in Iraq reflected the occurrence of degradation and pollution in water quality with high concentration of salts in soil profile especially as we head towards the southern sector of Iraq.

Evidences showed the desertification phenomenon calculated from the climatological data of 34 stations. The degree of desertification is increasing in areas south and west of Iraq, the satellite images have shown phenomena such as salinization, desertification, land degradation and low values of Evergreen factor Neutral different vegetation index (NDVI) in these areas. The different values of spectral reflectivity for nine soils have shown that the soils of high reflectivity are the highest susceptibility to erosion. The reasons for this phenomenon is linked to climate change and the intervention and misuse of the human activities to natural resources, especially soil and water. This requires a development of successful solutions to stop the deterioration and desert encroachment and reduce risk.

To improve the ways and means to exploit the soil and water resources and the existence of national cadres and efficient to address this phenomenon and find channels to communicate directly with scientific research centers, global and regional in the field for combating the problem.

الخلاصة

عكست نتائج التحاليل الكيميائية للنماذج المأخوذة من التربة والمياه لمواقع منتخبة بالعراق عن حدوث حالات تردي لنوعية المياه وتلوثها مع ارتفاع تركيز الأملاح في مقطع التربة وتملحها خاصة كلما اتجهنا نحو القاطع الجنوبي من العراق. أظهرت أدلة التصحر المحسوبة من المعلومات المناخية لـ 34 محطة عن وجود أصناف مناخية ودرجات تصحر تزداد في مناطق الجنوب وغرب العراق حيث أكدت الصور الفضائية مظاهر التملح والتصحر وتدهور الأراضي وانخفاض قيم معامل الخضرة (NDVI) في مناطق الصحراء ومناطق الجنوبية. في حين أوضحت قيم الانعكاسية الطيفية لتسعة ترب مختلفة عن تفاوت قيم الانعكاسية حسب درجات التصحر ونوع الترب وأبدت الترب ذات الانعكاسية العالية قابلية أعلى للتعرية من الترب المنخفضة الانعكاسية. أما أسباب هذه الظاهرة فيرتبط بالتغيرات المناخية وتدخل العامل البشري ونشاطه وسوء استخدام الموارد الطبيعية خاصة التربة والمياه مما يتطلب وضع حلول سليمة لإيقاف حالة التدهور والزحف الصحراوي والحد من مخاطرة.

أن تحسين الطرق والوسائل في استغلال موارد التربة والمياه وبوجود كوادر وطنية كفوة للتصدي لهذه الظاهرة وإيجاد قنوات مباشرة بالاتصال مع مراكز البحث العلمي العالمية والإقليمية في مجال مكافحة المشكلة.

المقدمة

زادت معدلات التصحر بشكل واضح خلال النصف الثاني من القرن العشرين وبوابة القرن الحادي والعشرين في العراق خاصة، بسبب سوء استخدام الموارد الطبيعية من قبل الإنسان مع اقترانها بالتغيرات المناخية. تعد مشكلة انخفاض الإنتاجية وتدهور الغطاء الخضري من مظاهر التصحر وتحلل المناطق المتأثرة بالتصحر والتملح بالعراق 70 % من مساحة العراق. إن شحة المياه وتردي نوعيتها وقلة معدلات التساقط المطري ساهم في زيادة رقعة التصحر في العراق (6، 12).

يرى الاقتصاديون بأن التصحر هو انخفاض الإنتاجية للأرض بسبب التزايد في النشاط البشري ودورات الجفاف . إن تدهور الأرض بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة تساقط الأمطار والزيادة في شدة الرياح تسبب عمليات التعرية الريحية والجفاف وبالتالي تدهور خصائص الترب واستنزاف الغطاء النباتي (1) . إما المختصون في مجال التربة فيعرفون التصحر بأنه تدهور الترب وتفكك بنائها وسرعة قابليتها على التعرية المائية والريحية وانخفاض إنتاجيتها بسبب استنزاف المحتوى الخصوبي للتربة السطحية وزيادة تراكيز الأملاح . أما المهتمون بعلوم الحياة فيرون التصحر أنه القضاء على التنوع الحيواني وانخفاض الكتلة الحيوية وزوال الغطاء الخضري . إن انخفاض الغطاء الخضري وقلة الغذاء يولد حالات الجوع والفقر والموت ومن ثم يقود إلى الصراعات من أجل الحياة (7) .

أهم مظاهر التصحر والتدهور بأراضي العراق هي :

(1) 80% من أراضي العراق تقع ضمن الأراضي الجافة وشبه الجافة والتي يقل بها معامل الجفاف عن المعدل الثابت بحوالي 20 درجة
(2) ارتفاع درجات الحرارة العظمى إلى أكثر من 53 درجة مئوية والتبخر إلى ما يزيد عن 2500 ملم /سنوياً فضلاً عن ارتفاع عدد الأيام المشمسة .
(3) معدل التساقط المطري لمعظم أراضي العراق اقل من 100 ملم /سنوياً مما يؤثر على تدهور التربة وانخفاض رطوبتها وسرعة تعريتها إضافة إلى ضعف الدورة البايولوجية وقلة الغطاء الخضري .

(4) الرياح السائدة جافة حارة مقرونة بظاهرة والعواصف الرملية .
(5) الخواص الطبوغرافية والفيزيوجرافية لطبيعة العراق حيث ان 6% من أراضي العراق معرضة للتصحر (أراضي الجزيرة ، الصحراء وذات الترب الجبسية والكلسية الجافة) مع وجود احزمة من الكثبان الرملية (2) .

(6) السهل الرسوبي يشكل 20% من مساحة العراق حيث يتأثر بعمليات التملح والتغدق.
تهدف هذه الدراسة لتحقيق الأهداف التالية :

- 1 . إمكانية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (صور الفضائية) في جرد وإحصاء مظاهر التصحر .
- 2 . إعداد خرائط غرضية ذات علاقة بدرجات التصحر من خلال المعلومات المناخية .
- 3 . اعتماد المعلومات الحقلية والملاحظات البيئية في دعم مصداقية المعلومات الاستشعارية .

المواد وطرائق العمل

اعتمدت المعلومات المناخية القديمة والحديثة (شكل 1)

A. تم الاستعانة بتقارير مسوحات التربة للعراق (مركز الدراسات البيئية ووزارة الموارد المائية)
B. استخدمت صورة لاندسات 7 - ETM لغرض تحديد مظاهر التصحر
C. تم ترسيم كافة الأدلة التي تحدد مظاهر التصحر بالعراق بعد الاعتماد وعمل معلومات المحطات الجوية (34 محطة) موزعة في العراق وذلك لغرض حساب معاملات الجفاف حيث تم ترسيم أربعة خرائط .

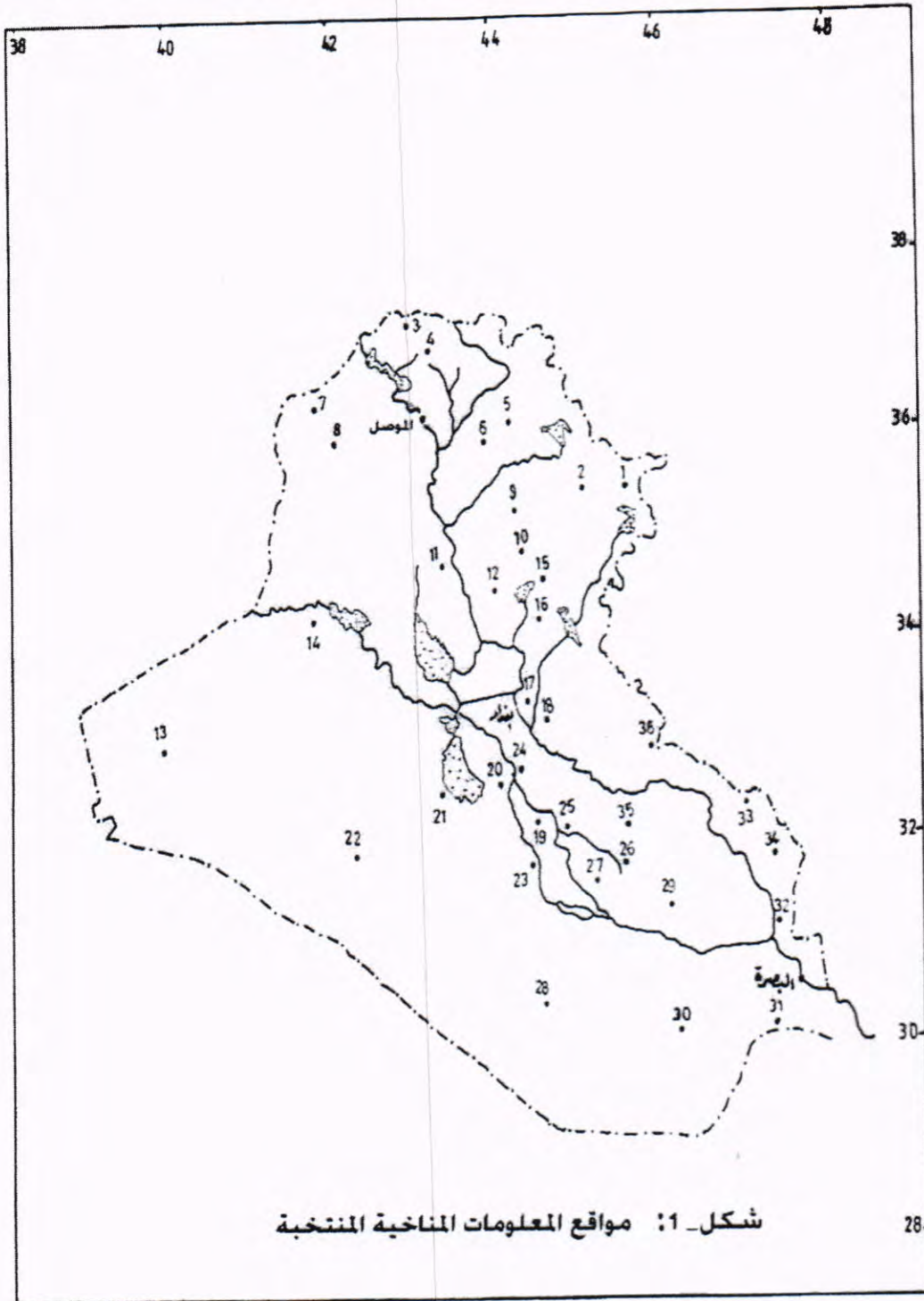
D. تم الاستعانة بتحليل المياه نهر الفرات للأعوام 1970 - 2010 لكشف حالات التدهور جراء انخفاض الكمية وتردي النوعية وكذلك تحليل الترب لمشاريع منتخبة بالعراق

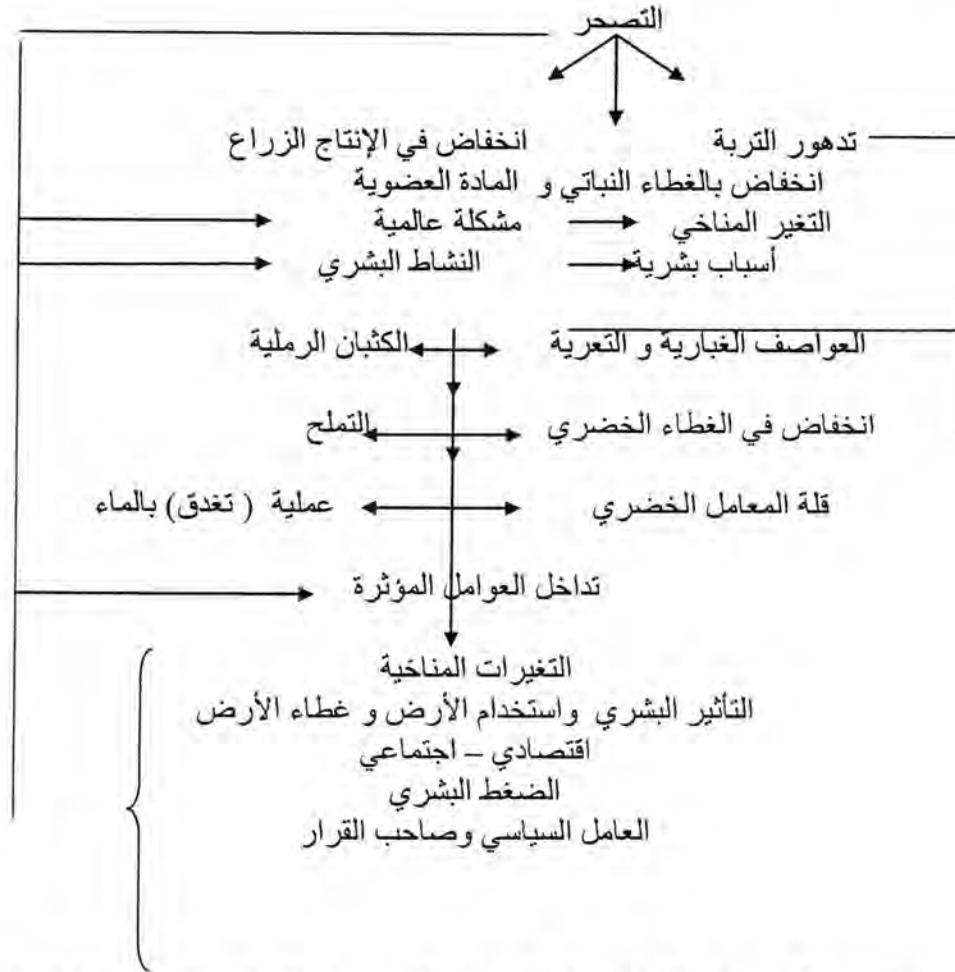
E. تم قياس النسب الضعيفة لترب منتخبة في منطقة الدراسة وبأستخدام الحزم C2 4 للبحث T M لتحديد نسب الإنتاجية وعلاقتها بالتعرية ولثمانية انواع من الترب .

F. تم اجراء الزيارات الميدانية لمحافظة كربلاء و النجف و الناصرية اضافة الى المناطق الحدودية الشرقية (بدرة و الطيب و الشيب ومناطق الاوار) لجمع المعلومات الأرضية مع النقاط صور ميدانية لبعض مظاهر التصحر بالعراق .

G. طرق المعالجة والاستنتاجات والتوصيات .

H. مخطط الدراسة من خلال التداخل لعناصر المناخ والمسببات الرئيسية للجفاف والتصحر





مخطط يبين التوسع في الأراضي الجافة يعزى إلى ضعف الأساليب الزراعية الخاطئة (انخفاض الإنتاجية)

النتائج والمناقشة

مشكلة التصحر عالمية ويلعب المناخ والنشاط البشري الدور الفعال في رسم ملامح التصحر سلباً أو ايجاباً . وينعكس هذا التداخل على الدورة الهيدرولوجية لما له علاقة بالعجز المائي وتردي النوعية والاحتباس الحراري حيث أكدت الدراسة في العراق على تحول نوعية المياه وترديها وانخفاض تصاريفها بسبب النشاط البشري (إقامة السدود) والاستخدام غير المسؤول للموارد المائية والمتداخل مع المتغيرات المناخية العالمي وتوضيح التحاليل لمياه نهر الفرات من عام 1970 ولغاية 2010 وستة مواقع منتخبة على نهر الفرات التغيرات في نوعية المياه مع الزمن جدول (1) حيث يعكس تغيير التوصيل الكهربائي خلال التعاقب السنوي وخاصة في السنوات الأخيرة.

جدول- 1: قيم التوصيل الكهربائي EC dS/m حسب السنوات (شهر تموز من كل سنة)
(المركز الوطني للموارد المائية)

الموقع	السنة				
	1970	1980	1990	2000	2010
حصيبة	0.345	0.55	0.87	0.72	0.82
الرمادي	0.59	0.65	0.75	0.85	0.90
الكوفة	0.68	0.77	0.86	0.92	1.34
الشنافية	0.88	1.05	1.25	1.82	2.05
السماعة	1.0	1.25	1.45	2.00	2.40
الناصرية	1.40	1.58	1.75	2.32	3.50

حيث أظهر الجدول تدرج نوعية المياه بحيث أصبحت ذات نوعية منخفضة مما انعكس على إنتاجية الأراضي ، وأكدت الدراسة عن دور نوعية مياه الري على احتياجات الري في حوض الفرات علماً بأن التصاريح انخفضت الى معدلات أقل من نصف الوارد السنوي للمعدل العام . ونتيجة لهذا التدهور زادت نسبة الملوحة وخاصة في القطاع الأوسط والجنوبي ومن خلال تحاليل نماذج ترابية لبعض المشاريع لوحظ ارتفاع تركيز الأملاح بدرجات متفاوتة حسب مقدرة التربة على التصريف والبزل وعلى سرعة حركة الماء بالتربة (النفاذية) .

جدول -2: نسبة الملوحة في بعض مناطق وسط وجنوب في العراق

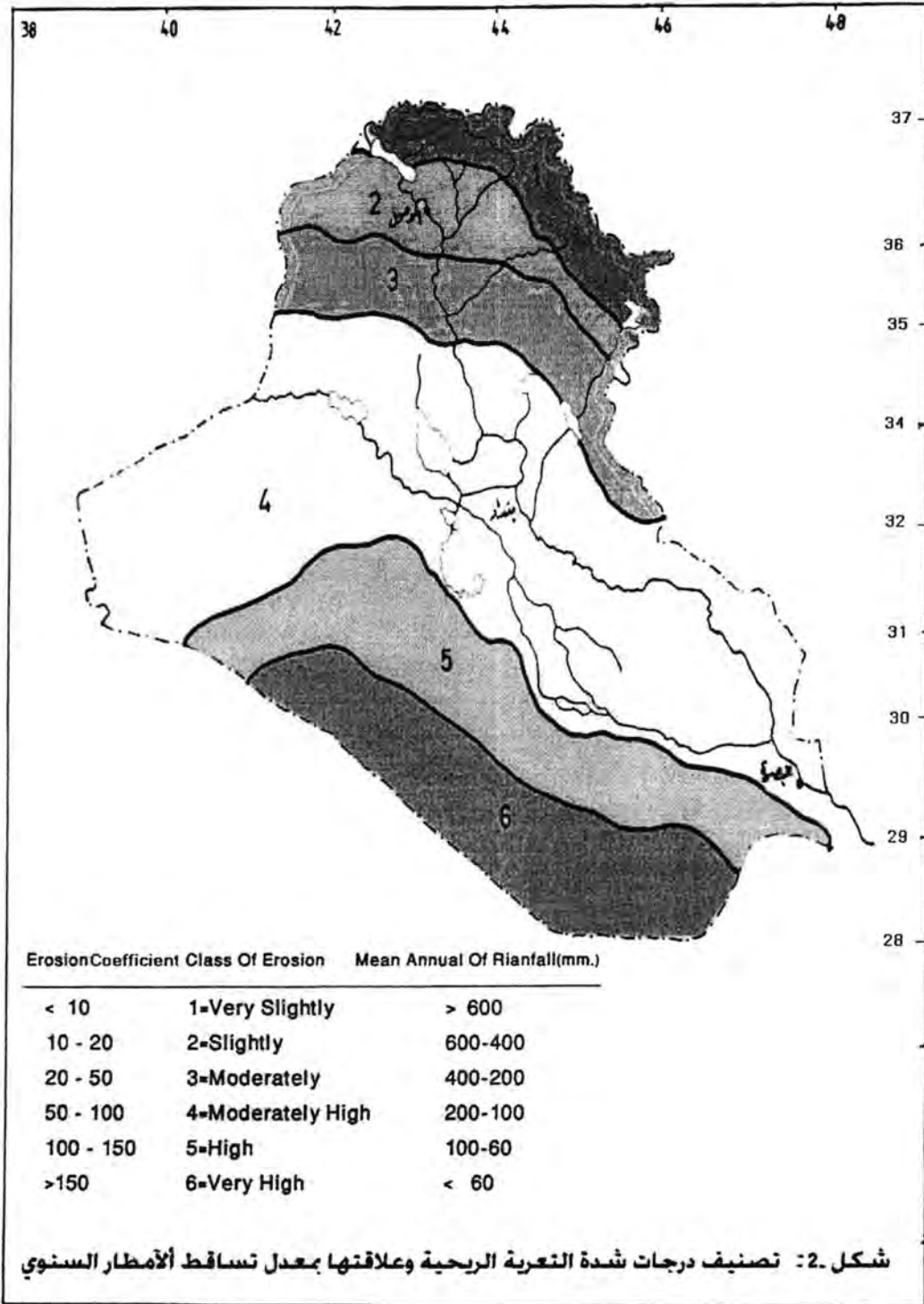
التسلسل	الموقع	Ec ds\ m
1	اواسط دجلة (الكوت) – الصويرة	8
2	مشروع غرب الغراف (الناصرية) المرحلة الرابعة	24
3	مشروع الدجيل (الكوت) شاحة 19	28
4	مشروع هور الخويزة (العمارة) الكحلاء	15
5	مشروع نهر العز (العمارة) (احوار مجففة)	24
6	مشروع الشافي (البصرة) (احوار مجففة)	40
7	مشروع ابو فلوس (البصرة) (شط العرب)	50

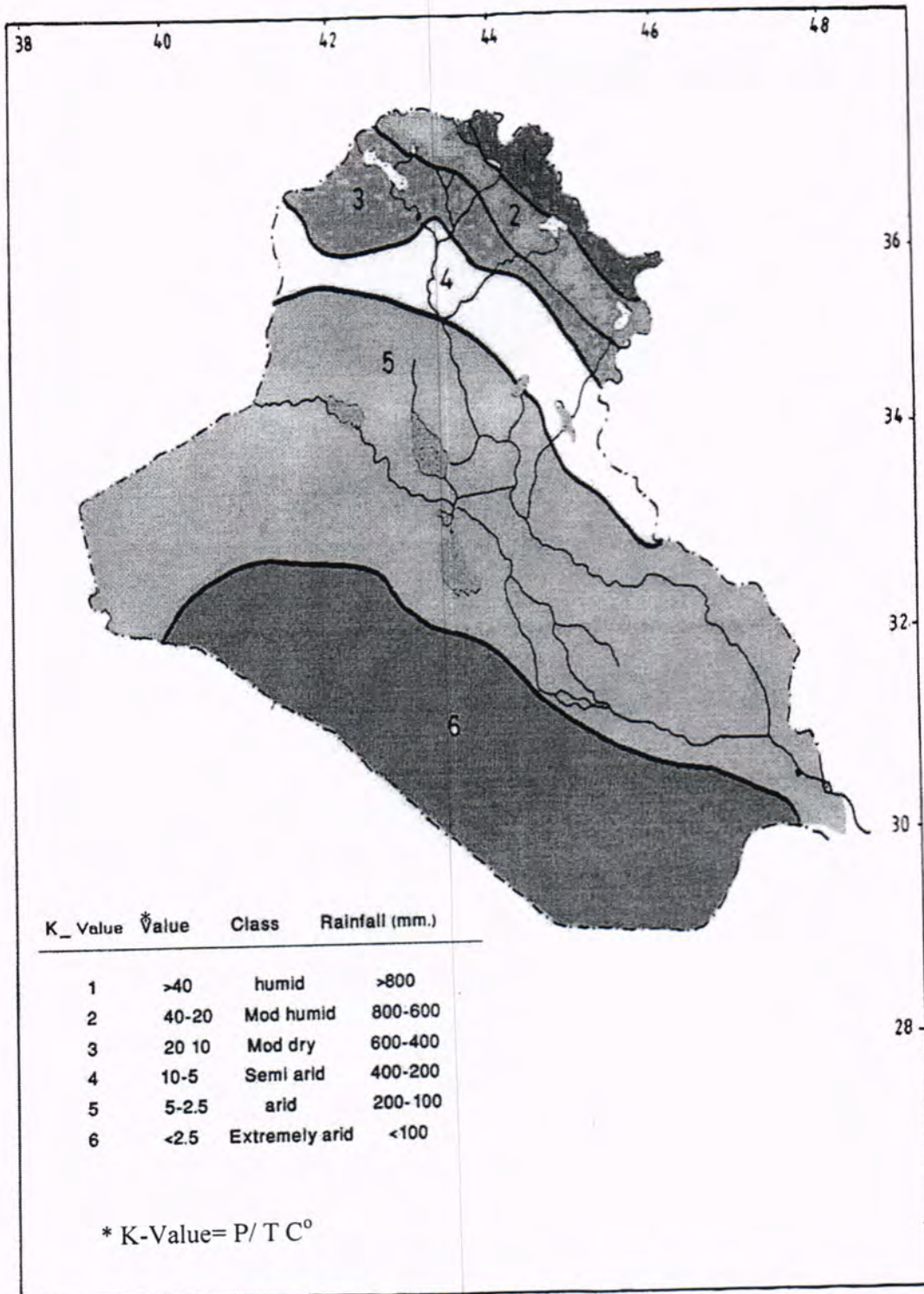
مشاريع مسوحات التربة في وسط وجنوب العراق (المركز الوطني لإدارة الموارد المائية \ قسم الدراسات البيئية) .

أظهرت تحاليل التربة ارتفاع تراكيز الأملاح وتجمعها في المناطق الوسطى الجنوبية بسبب ارتفاع نسب التبخر وتدرج نوعية المياه وتأثير المياه الأرضية ذات التراكيز العالية على تجمع الأملاح في قطاع التربة Soil Profile . مما يتطلب كميات عالية من المياه لأغراض الاستصلاح (متطلبات غسل Leaching requirement) مما يتطلب نظام صرف فعال ومياه ذات نوعية جيدة .

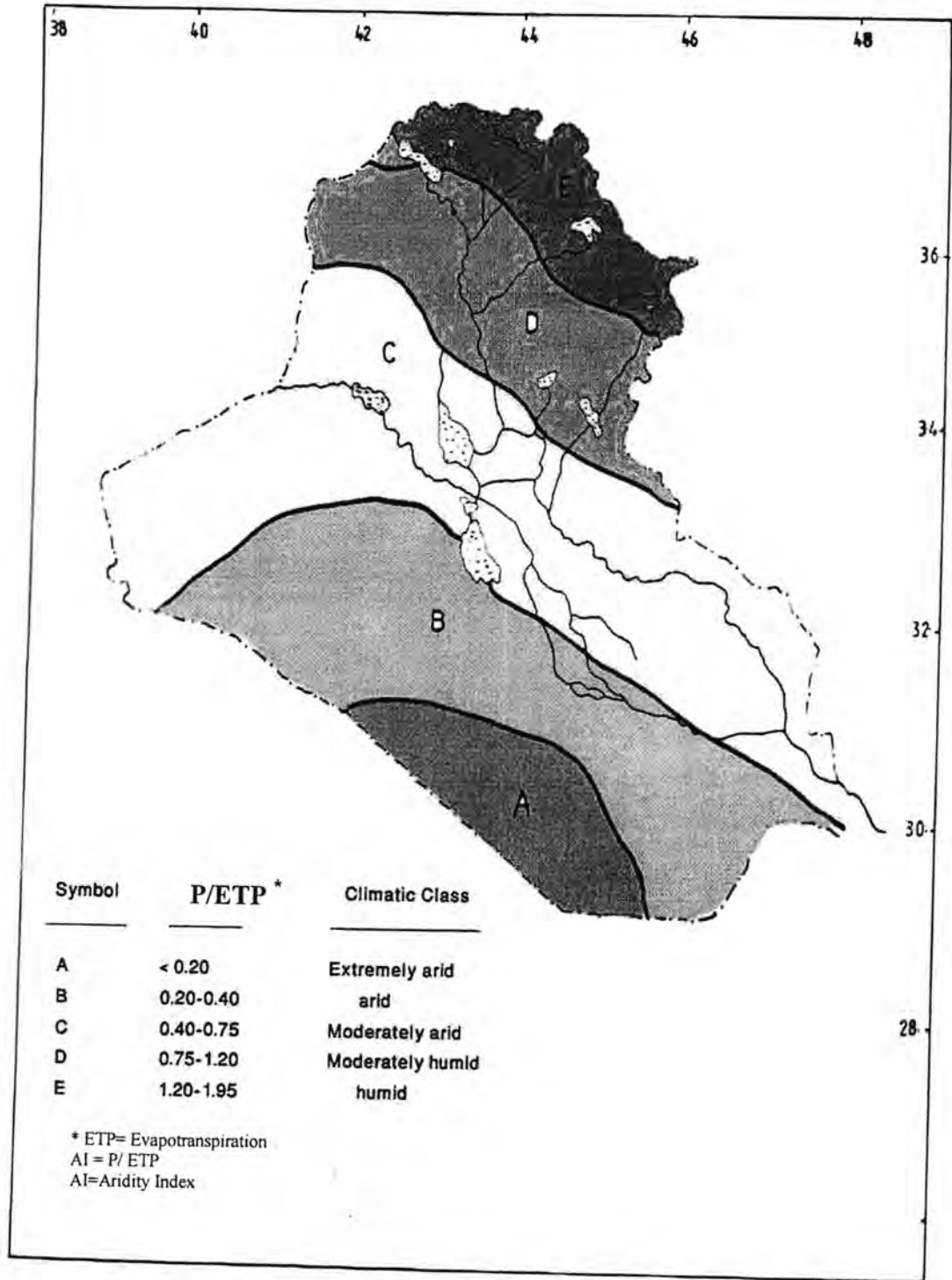
أما المعلومات المناخية فقد تم احتساب معاملات التصحر كما في الأشكال (4 , 3 , 2) والتي عكست قيم مختلفة لأصناف ومعامل الجفاف لجميع مناطق العراق وقد اعتمدت عناصر الحرارة والأمطار والرطوبة والتبخر معايير لتحديد هذه الأصناف اعتماداً على المعلومات والبيانات المناخية (1934 لغاية 1984) ولأربعة وثلاثون محطة أنواء جوية موزعة بالعراق مع وجود بعض المعلومات المفقودة إضافة الى المعلومات المستخدمة للأعوام 1990 – 2010 خاصة لدرجات الحرارة والأمطار (معدلات) لقد أظهرت الأشكال تفاوتاً واضحاً في دلالات التصحر وأظهرت أصناف مختلفة حسب الموقع الجغرافي والطبوغرافي مع تأشير التغيرات المناخية والعامل البشري وتداخلها في عناصر التصحر . وعكست الدراسة بأن مناطق جنوب العراق والبادية الشمالية والجنوبية هي أكثر المناطق عرضة للجفاف من خلال قيم المعلومات المناخية

فهي أكثر المناطق جفافاً لقلّة المتساقط المطري وأعلى معدلات للحرارة والتبخر كما أشير إليه أعلاه.





شكل-3: معامل تصنيف سقوط الأمطار ودرجة الحرارة



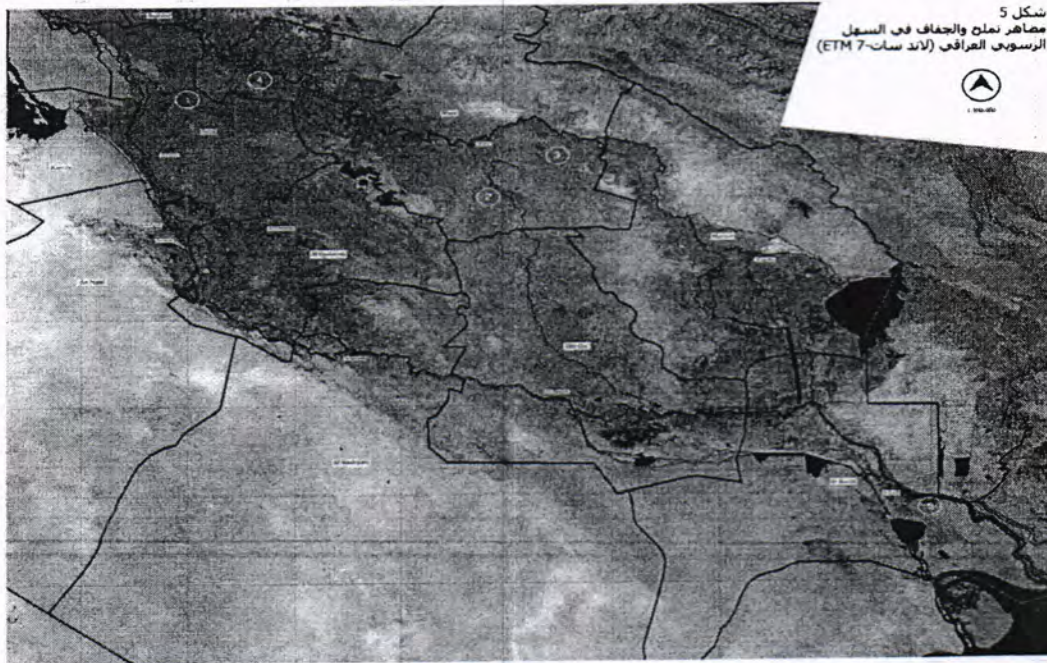
شكل 4: تصنيف المناخ استناداً إلى P/ETP المصدر (UNEP , 1992)

أظهر شكل (5) قيم لمعامل الخضرة (NDVI) مختلفة حسب تأثير الأراضي بعمليات التملح والتصحر . ويعكس معامل الخضرة درجة كثافة الغطاء الخضري والكتلة الحية (Biomass) وهو مؤشر جيد لدرجة التصحر ودرجتها والجدول (3) يربط العلاقة ما بين معامل الخضرة ودرجة التصحر .

جدول 3- معامل الخضرة ودرجة التصحر

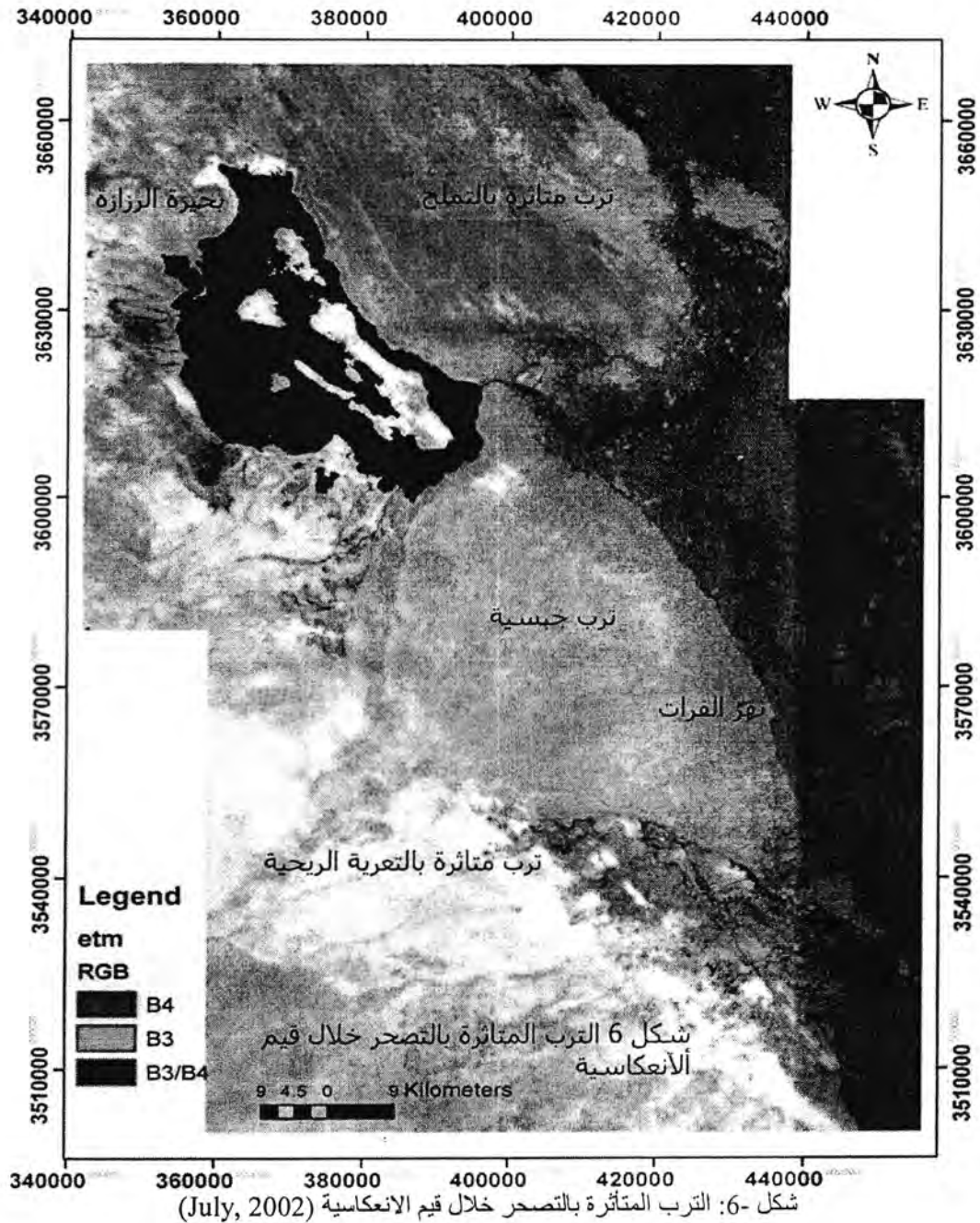
معامل الخضرة	درجة التصحر
> 0.90	لا يوجد تصحر
$0.75 - 0.90$	تصحر قليل
$0.50 - 0.75$	تصحر متوسط
$0.26 - 0.50$	تصحر شديدة
$0.0 - 0.25$	تصحر شديد جداً

حيث أوضحت الصورة الفضائية في شكل (5) انخفاض معامل الخضرة بالمناطق الصحراوية والمناطق الجنوبية بسبب تأثير عمليات التصحر والتملح .

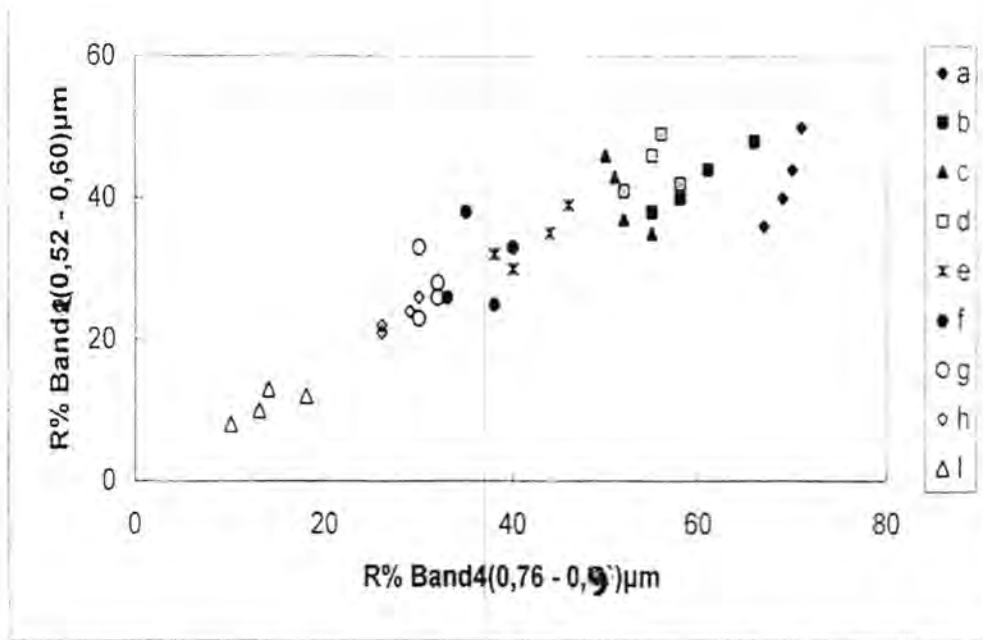


شكل 5- مظاهر تملح والجفاف في السهل الرسوبي العراقي (April, 2005)

أما الشكل (6) فقد أوضحت الصورة تواجد انواع مختلفة من التربة في مناطق غرب الفرات والصحراء المحيطة به (الرزازة) حسب قيم الانعكاسية الطبيعية كالتربة الجبسية والملحية والرملية والرسوبية (3, 4)

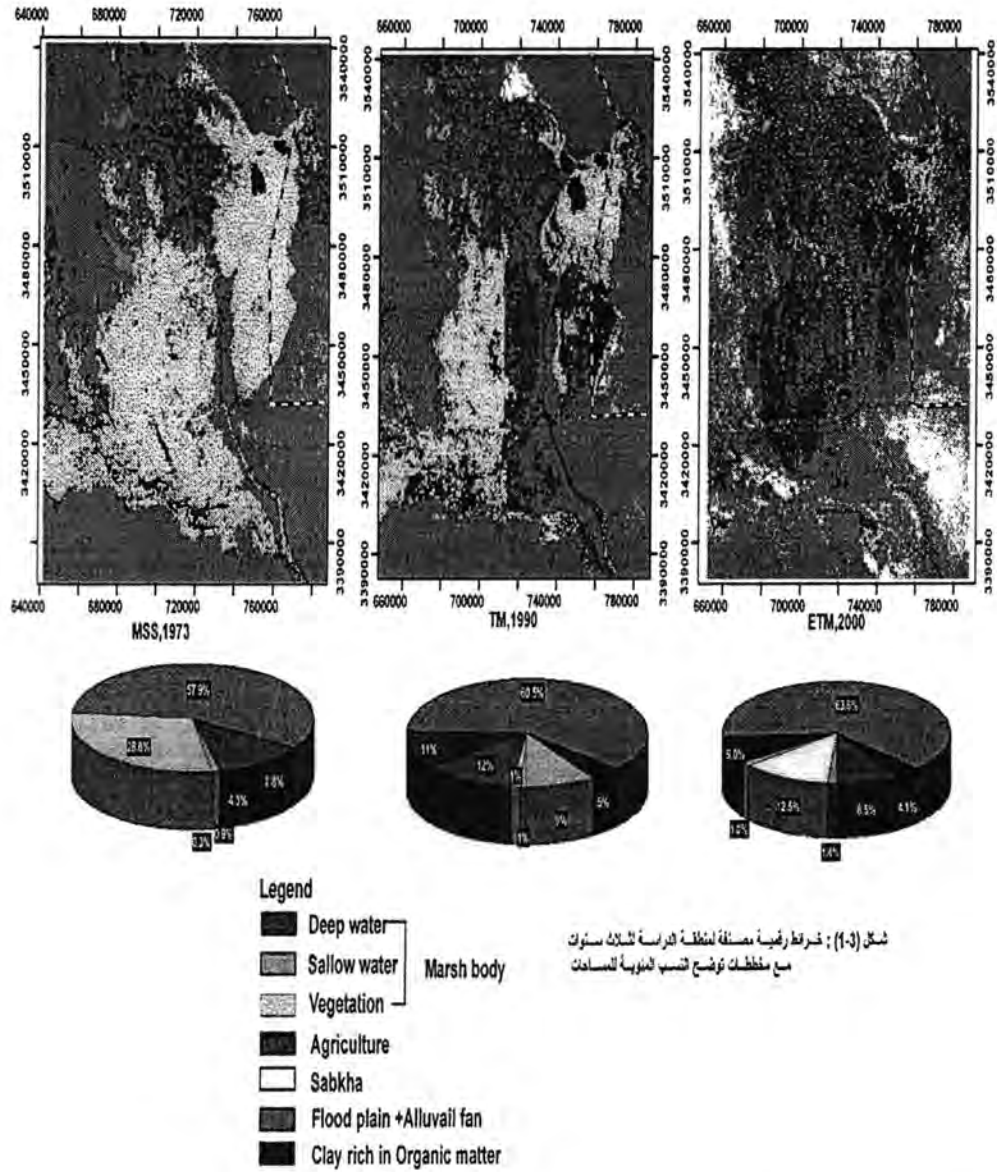


في حين أظهر شكل (7) دليلاً آخر من أدلة التصحر وذلك من خلال عرضنا لأنواع اغطية واستخدامات ارض مختلفة للصور المتعاقبة لاهوار العراق (MSS, 1973, TM, 1990, ETM, 2000) والتي فرضياً أوضحت دور عمليات التجفيف على الغطاء الخضري والتنوع الحياتي وعمليات التملح من خلال الصور المصنفة رقمياً ولثلاث مراحل زمنية ودور العامل البشري في التلاعب بالدورة الهيدرولوجية وتغير المنظومة البيئية للاهوار ، لقد عكست الصورة المصنفة اصناف اغطية مختلفة على ضوء قيم الانعكاسية الطبيعية كالأجسام المائية والترب والغطاء النباتي ومظاهر التملح الجفاف



شكل 7- النسب الطيفية لتراب منطقة الدراسة باستخدام الحزم 2 ; 4 للمتحمس TM . حيث a تراب جبسية ضحلة ، b تراب جبسية كلسية ، c تراب رملية جافة ، d صخور كلسية ، e تراب كلسية ، f تراب ملحية جافة ، g تراب رسوبية جيدة الصرف ، h تراب ملحية رطبة ، i تراب رسوبية غدقة .

أما الشكل (8) فيوضح قيم النسب الطبيعية للانعكاسية التراب مختلفة لأنواع (تسعة تراب) وباستخدام المتحمس TM ، لقد أظهرت التراب الرملية والجبسية والجافة أعلى قيم انعكاسية طبيعية وذلك لانخفاض نسب الرطوبة وبالتالي تكون أكثر عرضة للتصحّر من التراب ذات قيم الانعكاسية المنخفضة وترتبط عملية التعرية والتصحّر بظروف التربة وخصائصها الكيميائية والفيزيائية (4) .



شكل 8- استكشاف التغيرات (changed election) من خلال المراحل الزمنية للأغطية الأرضية (3، 5)

الاستنتاجات

- يمكن عكس مظاهر التصحر المتسارعة بالعراق بالأرقام والصور :
- 1 . تسارع التصحر بالعراق بنسبة 70 % من الأراضي العراقية .
 - 2 . زيادة المساحات المعرضة للتعرية بسبب النشاط البشري التغيرات المناخية .
 - 3 . تراجع مساحات الأراضي العالمية للزراعة من 5,78 مليون هكتار الى 3,950 مليون هكتار من عام 1993 – 2003 بسبب التملح والتصحر وتردي نوعية المياه .
 - 4 . انخفاض واردات دجلة إلى 30% وانخفاض واردات الفرات 60% بسبب استحواذ تركيا على المياه (مشروع أكاب GAP) .

5. دورات الجفاف التي مرت بالعراق من عام 1997 لغاية 2010 حيث أنخفض معدل التساقط المطري إلى أقل من 60 ملم \ سنوياً .
6. تدهور نوعية المياه وزيادة نسبة الملوحة.
7. سوء استخدام الموارد الطبيعية (التربة والمياه) وعدم استخدام التقنيات الديمية في مجال الري واستخدام الأرض وصيانة التربة .
8. المساحة المعرضة للتصحّر فهي 237563 كم² أي بنسبة 55% من مساحة العراق .
9. درجات التصحر وشدتها والمساحات المتأثرة فتختلف حسب نوع التصحر .
10. أوضحت الصور (2,3,4) المأخوذة عام 2010 لبعض مظاهر التصحر الجفاف وإمكانية استخدام حصاد المياه والمياه الجوفية في معالجة بعضها .

التوصيات

- 1 - التصحر مشكلة عالمية تتطلب التنسيق والتعاون مع دول الجوار وخاصة فيما يتعلق بالمياه في حوض دجلة والفرات ومشكلة الجفاف والعواصف الترابية .
- 2 - الاستخدام الأمثل لموارد التربة والمياه وحمايتها من التدهور والاستنزاف .
- 3 - إنشاء محطات أنواء جوية موزعة على الطرق لمتابعة الأرصاد الجوي .
- 4 - استخدام طرق حصاد مياه الأمطار لزيادة الرقعة الزراعية وتقليل التعرية وإنشاء السدود الصغيرة والمتوسطة على معظم الوديان لأغراض الخزن والتغذية .
- 6 - استخدام الطرق الحديثة كالتحسس النائي ، ونظم المعلومات الجغرافية في ترسيم مظاهر التصحر ومتابعة التغيرات مع الزمن وحساب المساحات ودرجة التصحر .
- 7 - يجب أخذ نوعية المياه كعامل أساس إلى جانب الكمية في توزيع الحصص المائية مع دول الجوار ومنع جميع الملوثات عن المصادر المائية والاهتمام بالمياه الجوفية والمناطق الواعدة منها لأغراض استثمار الصحراء وإنشاء المحميات .
- 8 - اعتماد زراعة أصناف محاصيل مقاومة للملوحة والجفاف لزيادة الرقعة الخضراء والإنتاج وعدم حرثة التربة خاصة بالمناطق الديمية مع إجراء الري التكميلي في هذه المناطق

المصادر

1. إبراهيم كمال التصحر بالوطن العربي - بيروت - لبنان . (1987)
2. المهدي / جاسم خارطة العراق الجيومورفولوجية - المؤسسة العامة للمسح الجيولوجي والمعدني ، بغداد / العراق . (1990)
3. المسح المعدني، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية ، عدد خاص المديرية العامة للمسح المعدني. استخدام التقنيات الاستشعار عن بعد ونظام GIS في دراسة التصحر. (2010)
4. كاطع ، حسن حميد الانعكاسية الطبقيّة للتربة - مجلة علوم التربة العراقية العدد 2 المجلد 1 ، كلية الزراعة - أبو غريب / بغداد ، العراق . (2003)
5. كاطع ، حسن حميد ، حكيم كريم ومظفر نعمان دور التغيرات التاريخية على احوار العراق البنيوية باستخدام تقنيات التحسس النائي - المركز الوطني لإدارة الموارد المائية . (2008)
6. كاطع ، حسن حميد التصحر والحد من مخاطرة ، مجلة عطاء الرافدين . وزارة الموارد المائية . (2009)
7. مشروع التغير المناخي بالتعاون مع المنظمة العامة لحماية البيئة الأردنية قطاع الزراعة والتغير المناخي ، الأردن . (2006)
8. نعمة ، هاشم دراسة عن مشكلة التصحر في الوطن العربي - بنغازي - ليبيا . (1994)

9. Chepil , W.S conversion of relative field readability . soil sci soc. Of America proceeding 24 . 143 - 145 . (1960)
10. FAO /. Legislative principles lf soil conservation , soil bulleting . (1971)
11. FAO / UNEP. Methodology for Assessing soil degradation . (1978)
12. Michael , T. kalre Iraq and climate change , institute of policy studies . (2007)
13. U.S.D.A Soil conservation service . .(1986).

دراسة التركيب النسيجي لبعض العواصف الغبارية الهابة على مدينة الرمادي لعام 2010

رعد محمود نصيف الخفاجي
قسم علوم الحياة، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2010/12/6 - تاريخ قبول البحث 2011/5/25

ABSTRACT

The regional dust storms that blowing over Ramadiy City Were studied, in date 22-2-2010 and 31-6-2010 . Samples were taken from Some dust Storms at different places and elevation . The Samples were thoroughly , Mixed and analyzed in the laboratory to determine the particle size distribution

The results of partical size analyses indicate the texture most of first dust storms was Loamy and the value separated fraction was Coarse silt . the percentage weight was %28.8 .while the texture of second dust storms was sandy loam and the value Was Separated fraction was sandy loam , the percentage weight %38.1 . the other value fraction of sand in second dust storms were much more from in first dust storms, while the fraction from silt and clay were much more in first dust storms from second dust storms. The reason of this difference Case the differences of transportation, deposition; wind speed, and the parent deposits which transported by the wind.

الخلاصة

تمت دراسة الغبار المنقول بواسطة العواصف الغبارية الإقليمية الهابة على مدينة الرمادي بتاريخ 22-2-2010 و 31-6-2010 . وذلك عن طريق جمع بعض نماذج للعاصفتين التي تم دراستها بمواقع وارتفاعات مختلفة من مدينة الرمادي.

وتم خلط نماذج لكل عاصفة حيث اعتبرها ممثلة لتلك العاصفة. حيث تم دراسة حجوم الرمال والطين والسلت في عينات الغبار. ان نتائج التحليل الحجمي عكست التركيب النسيجي للعاصفة الأولى هي مزيجيه وكان حجم المفصول السائد في العاصفة الأولى هو الغرين الخشن حيث كانت النسبة الوزنية (28,8%). بينما كان التركيب النسيجي للعاصفة الثانية هي رملية مزيجية وكان حجم المفصول السائد هو الرمل الناعم حيث كانت النسبة الوزنية (38,1%). ونلاحظ من الجدول ان نسبة حجوم الرمال الأخرى المفصولة في العاصفة الثانية تكون ذات نسب أكثر من نسب حجوم الرمال في العاصفة الأولى. أما حجوم المفصولة من الغرين والطين فكانت النسب في العاصفة الأولى أكثر مما في العاصفة الثانية . ويعود السبب في ذلك إلى اختلاف في أصل المواد المنقولة واختلاف في عمليات سرعة النقل والترسيب وحجم المواد المنقولة.

المقدمة

يمكن تعريف العواصف الغبارية هي عبارة عن كتلة من الهواء الملوث بدقائق ناعمة، والتي تقلل مدى الرؤيا عن واحد كيلومتر. وان سرعة الرياح لأتقل عن 25 كم / ساعة حيث وجد أن دقائق التربة التي تتراوح بين 100-200 مايكرون تتعلق بالرياح إلى ارتفاع واحد كيلومتر بينما لا ترتفع الدقائق التي تتراوح بين 200-300 مايكرون عن سطح الأرض خلال العواصف الغبارية سوى ثلاثة أمتار⁽¹⁾.

بالنظر لوقوع العراق ضمن المنطقة الجافة وشبه الجافة، فيلاحظ حدوث بعض العواصف الغبارية خلال فترات مختلفة من السنة وتعتبر هذه العواصف من العوامل المهمة في تعرية التربة.

أن العواصف الغبارية هي ظاهرة تميز المناطق الجافة وشبه الجافة لقلة سقوط الأمطار وفقدان الغطاء النباتي وزيادة سرعة الرياح لحد يزيد عن 7,7 م/ثا⁽²⁾. وتتكرر العواصف الغبارية في العراق حيث تزداد أيام حدوثها في أشهر الجفاف وتصل أقصاها في شهري حزيران وتموز⁽³⁾.

أن الرياح الشمالية الغربية قادرة على رفع الغرين والطين إلى أكثر من 5000 متر فوق سطح الأرض وأن هذه الدقائق غالباً ما ترتفع من مناطق الصحراء الغربية نحو شط العرب غرب خليج العربي⁽⁴⁾.

وبيّنت الصور الفضائية لدراسة مصادر الغبار في العراق إلى أن أصل العواصف الغبارية هي منخفضات وادي الرافدين جنوب بحرية الملح ومنخفض الثرثار حيث تسير بنظام شبه متوازٍ من جدولين ترابية-رملية يمتد الأول بعرض 20 كم وطول 400 كم بالاتجاه شمال غرب - جنوب شرق إلى حافة جنوب العراق ويمتد الثاني بعرض 40 كم وطول 600 كم ويتحرك فوق شط العرب والخليج العربي إلى مسافة 156-200 كم⁽⁵⁾.

مواد وطرق البحث

تشمل طريقته العمل جمع بعض النماذج للعاصفتين الغباريتين التي هبت على مدينة الرمادي في محافظه الانبار ثم إجراء التحليلات المختبرية عليهما .

1 - طريقته جمع النماذج:-

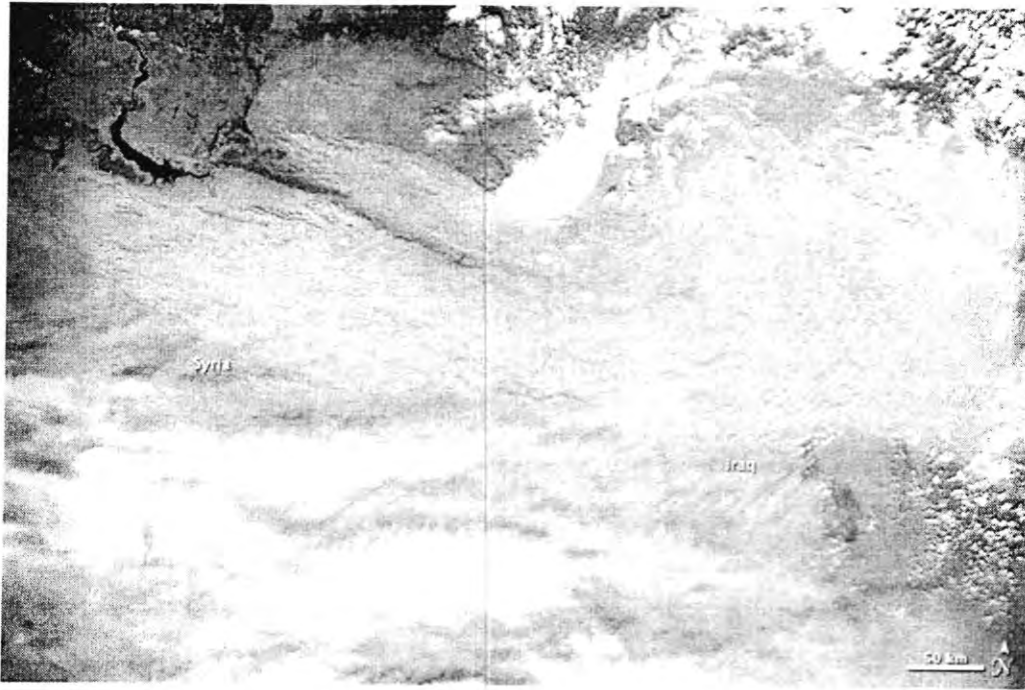
تم الحصول على بعض النماذج الممثلة للعاصفتين الغباريتين التي هبت على مدينة الرمادي بتاريخ 2010/2/22 و 2010/6/21 كما هو موضح في الأشكال رقم (1) و (2). حيث تم جمع أكثر من نموذج من عدة مواقع مختلفة للمدينة وعلى ارتفاعات عالية حيث تم استخدام الطريق البسيطة وذلك باستعمال عدد من الأوعية البلاستيكية الواسعة لتجنب حدوث تلوث النماذج بأتربة سطح الأرض ، علماً إن هذه الأوعية مثبتاً جيداً حتى لا تتأثر بسرعة الرياح للعواصف الغبارية ، حيث استخدمت هذه الطريقة من قبل عدة باحثين من ضمنهم⁽⁶⁾ و⁽⁷⁾ .

علماً هناك طرق أخرى عديدة تستخدم لجمع نماذج الغبار .
ثم خلطت النماذج لكل عاصفة بصورة جيدة لتكون نموذج ممثل لكل عاصفة مذكورة في البحث وذلك لكي نحصل على الكمية المطلوبة من الغبار في عملية التحليل.

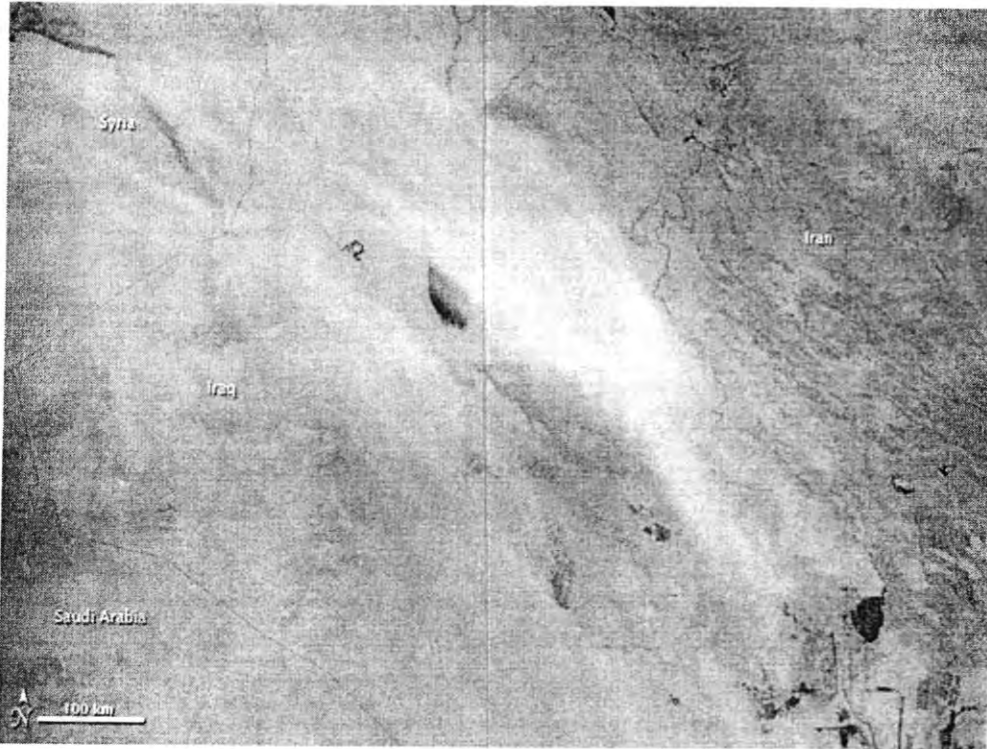
2- التحليلات المختبرية:-

تشمل التوزيع الحجمي للحبيبات size distribution of particles حيث تم أخذ وزن 100 غم من النموذج لكل عاصفة ثم تم فصل الرمل sand و الغرين silt والطين clay بطريقته الغريلة الرملية الرطبة Sieving wet من خلال منخل ذو فتحات ذات قطر 0,063 ملم.

ثم تم فصل الغرين عن الطين باستعمال طريقته الماصة Pipette analysis حسب الطريقه المرصوفة في⁽⁸⁾.



شكل-1: اتجاه العاصفة الغبارية الهابة على العراق بتاريخ 2010/2/22 وهي ذات اتجاه شمال غرب - جنوب شرق⁽⁹⁾



شكل 2-: اتجاه العاصفة الغبارية الهابة على العراق بتاريخ 2010/6/21 وهي ذات اتجاه شمال غرب - جنوب شرق⁽⁹⁾

وأجريت عملية النخل الجاف على مفصول الرمل للنماذج المأخوذة باستخدام مجموعه من المناخل المخصصة حيث ترتب ترتيباً تنازلياً من حيث سعة أقطار فتحات كل منخل وذلك بوضع المنخل ذو الفتحات الصغرى 4/1 ملم أسفل المجموعة والمنخل ذو الفتحات الكبرى 4 ملم في أعلى المجموعة (pettijohn et al. 1972) ، ووضعت على جهاز الهزاز shaker لمدة (15) دقيقة وتم حساب الأوزان المتبقية على كل منخل Fraction لمعرفة نسبتها المئوية .

النتائج والمناقشة

من الصفات المهمة جداً عند دراسة العواصف الغبارية هو تحديد النسبة المئوية للمواد المنقولة من الرمال والطين والسلت ومعرفة حجم المفصول (Fraction) السائد فيها لما ذلك من أهمية في فهم تفسير سلوك وصفات هذه العواصف.

أن التركيب النسيجي Texture Composition هو تعبير يشير الى مديات أحجام الدقائق مختلفة التي تكون الترسبات حيث تفصل الدقائق الى فئات حسب أحجامها وتصنف الى تسميات تابعة الى تلك الأحجام وتحسب حسب تصنيف (folk 1954). ان تماثل او انتظام حجم الدقائق هو مقياس لكفاءة او قدرة وسط الناقل وظروف الطاقة الترسيبية ضمن الوسط حيث يعبر عادة عن الحجم الدقيق لقطر هذه الدقيقة .

لذلك فقد تم اجراء التحليل الميكانيكي بصورة واسعة على النماذج المستحثة للعاصفتين الغباريتين وذلك بفصل كل من الرمل والغرين الى جميع الحجوم الواردة في تصنيف (12) حيث تم فصل الرمل إلى رمل خشن جداً وخشن متوسط وناعم وناعم جداً والغرين إلى غرين خشن وناعم كما هو موضح في الجدول (1) الذي يبين التوزيع الحجمي لأقطار الحبيبات بالمايكرون معبراً عنها كنسبة مئوية من الوزن .

الجدول -1: التوزيع الحجمي للحبيبات كنسبة مئوية من الوزن

النماذج	الرمل % (الأقطار بالمايكرون)						الطين %	الغرين %
الحجوم (مايكرون)	2000	1000	500	250	100	63	2	< 2
	1000	500	250	100	63	20	2	
العاصفة الاولى 22/2/2010	0.4	0.4	2.7	11.1	22.5	28.8	19.9	14.1
العاصفة الثانية 21/6/2010	0.4	1.3	7.8	38.1	24.9	11.4	7.5	8.5

وتشير النتائج في الجدول رقم (1) إلى وجود اختلاف في صنف النسجة بين عاصفة غبار وأخرى . حيث كانت نسجة العاصفة الأولى مزيجية (loamy) وكان حجم المفصول السائد في العاصفة الأولى هو الغرين الخشن (Coarse silt) حيث كانت نسبته المئوية (28,8%) من الوزن في حين نسجة العاصفة الثانية كانت رملية مزيجية (sandy loam) وكان حجم المفصول السائد هو الرمل الناعم (fine sand) حيث كانت نسبته المئوية (38,1) . ونلاحظ من الجدول ان نسبة حجوم الرمال الأخرى المفصولة في العاصفة الثانية. تكون ذات نسب مئوية أكثر من نسب أحجام الرمال في العاصفة الأولى إما حجوم المفصولة من الغرين والطين فكانت النسب المئوية في العاصفة الأولى أكثر مما في العاصفة الثانية. ويمكن القول من خلال ما تقدم بأنه وجد هناك اختلاف في صفة النسجة وحجم المفصول السائد بين عاصفة غبار وأخرى ، وقد يعزى السبب في هذا الاختلاف الى التباين عوامل النقل والترسيب وسرعة الرياح إضافة إلى الاختلاف في مادة الأصل المنقول منها المواد. وبما ان مدينة الرمادي معرضة الى العواصف الغبارية باستمرار والتي تهب من الصحراء الغربية وهي عواصف محلية او من العواصف الغبارية الإقليمية الآتية من دول الجوار .حيث إن

هبوب الرياح الشمالية الغربية على الصحراء الغربية تنقل كميات كبيرة من الرواسب المختلفة من الرمال والغرين والطين من الصحراء ، حيث ان ترب منطقة الدراسة قد صنفت ضمن المناطق الصحراوية وشبة الصحراوية (13) حيث تتكون بصورة رئيسية من الترب الجبسية ورملية فتاتية ورسوبيات السباح ، ويتم إضافتها إلى العواصف الغبارية الاقليمية والتي تنقله الى مسافات بعيدة . كل هذه تؤدي الى إختلاف في نسجة العواصف الغبارية الهابة على المنطقة المدروسة والمناطق الأخرى. هناك دراسات كثيرة تناولت توزيع حجوم دقائق للرواسب المنقولة عن طريق العواصف الغبارية . حيث أشار (14) إلى أن اغلب مكونات الغبار في بغداد كانت من الغرين . وأشارت دراسة (15) إلى أن اغلب مكونات الغبار فوق مناطق جنوب غرب العراق وشمال غرب الخليج العربي كانت من الغرين والغرين الطيني . وذكر (AL-khafaij 2009) أثناء دراسته للعواصف الغبارية الاقليمية، لبعض مناطق العراق ان معدل مكونات الغبار المنقول هو 75% غريني طيني رملي Sandy clayey Silt و 25% غريني رملي طيني clayey Sand Silt

الاستنتاجات

اعتمادا على دراستنا للتركيب النسيجي لبعض العواصف الهابة على مدينة الرمادي أن هناك إختلاف في تركيب انسجة دقائق المواد المنقولة المكونة للعواصف الغبارية الهابة هذا الإختلاف يعتمد على قوة الرياح وسرعتها واتجاهها السائد خلال فترة الجفاف .ومن المعروف أن الرياح السائدة في العراق هي شمالية غربية وتزداد سرعتها دائما في فصل الصيف خاصة في شهري حزيران وتموز (3) ، وهذا ما أثبتته هذه الدراسة للتحليل الحجمي للدقائق المكونة للعاصفتين الغباريتين ، بحيث ان العاصفة الهابة في 2010/2/21 هي ذاتها نسبه مزيجيه ، بينما العاصفة الثانية الهابة في 2010/6/10 هي رملية مزيجية . وبما ان مدينة الرمادي تقع ضمن نطاق الصحراء الغربية فهناك عدة عوامل مناخية تساعد على ازدياد حدوث هبوب العواصف الغبارية في المنطقة المدروسة هي ارتفاع درجات الحرارة في الصيف وقلة سقوط الأمطار في المنطقة وانعدام الرطوبة وارتفاع معدلات التبخر كلها تعمل على جفاف التربة وتفكك دقائقها مما يؤدي إلى انتقالها بسهولة لمسافات بعيدة وكذلك قلة وجود الغطاء النباتي في المنطقة يساعد على عملية تعرية التربة وانتقالها بتأثير الرياح.

المصادر

- 1 -ولي ماجد السيد ، العواصف الترابية في العراق واحوالها ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مجلد 13، بغداد، مطبعة العاني ، ص 69-70 ، (1982).
- 2- pye, k., Aeolian dust and dust deposits. Academic press London, (1987).
- 3 -ولي ، ماجد السيد. نهر صدام والكثبان الرملية ، وزاره التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة البصرة ،كلية الآداب ، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، ص 86 ، (1993).
- 4- 4-kukal ,z.and Saad allah,A., Aeolian admixtures in sediment of northern Persian Gulf in B. purser (ed.) the Persian Gulf Berlin springier Verlage.P.114-121 (1973).
- 5- Vinogradov, B. V.; B. V. Grigoryev, A. A. and Lipatav, V. B., 1973. Structure of dust storms from ITOS -I. TV. Images obtained over Iraq and Gulf of Persian. Proce. 8th int. Syposium on Remote sensing of Environmental. Univ. of Mich. Ann Arbor U.S.A. (1973).
- 6- AL-khafaji, R.M.N, Effects of dust Storms on Some Iraqi Territories. Thesis Ph.P., college of Sciance, unvi. of Baghdad, (2009)

- 7 - العلي، جميل طارش، دراسة التركيب النسيجي والمعدني للترسبات الريحية وتقدير كميتها في البصرة، اطروحة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، (2000).
- 8- Black, C.A., Method of Soil analysis. AM. Soc. of Agron. No., part Land 2. (1965)
- 9- <http://Modis.gsfc-nasa.gov-g...HTML>, Document.
- 10- Pettijohn, F. J., Potter, P. E., and Siever. R. Sand and Sandstone, Springer-Verlag, Berlin, 618 p. (1972).
- 11- Folk, R.I., The distinction between grain Size and Mineral composition in Sedimentary rock nomenclature, j. of Geology 62:344-359, (1954).
- 12- Folk, R.I., petrology of Sedimentary rock, Hamphillis publ. O. Austen Texas, 182P., (1974).
- 13- Hydrogeologic Report, Western Desrt -7, Summary Report vol. 14, Water Developmant Project. Consortium, Yugoslavia (1978).
- 14- kukal, z. and Saadallah, A., Compostion and rate of deposition of recennt dust Storm Sedimentin Iraq. Cospic prominero logiia geologii, p. 227-234, (1970).
- 15- ROPME, Dust fallout in the northern part of the . ROPME Ared. Final raport of the Regional organization For the protection of the Morine Environment, Kuwait (1985).